

UTILIZAÇÃO DA REAÇÃO DE FENTON NO TRATAMENTO DE EFLUENTE DA INDÚSTRIA TÊXTIL DE TERESINA

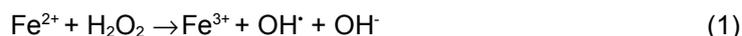
Glauco Meireles Mascarenhas Morandi Lustosa (bolsista do PIBITI/CNPq), José Machado Moita Neto (Orientador, Depto de Química – UFPI)

INTRODUÇÃO

A água é essencial para quase todas as formas de vida conhecida na Terra. Atualmente, a quantidade de água potável disponível se encontra cada vez mais escassa, principalmente devido à poluição causada pelo homem.

Nas últimas décadas, a indústria de tintas e corantes obteve avanços atribuídos à pesquisa científica, implicando em um aumento no volume de efluente contendo quantidades consideráveis de compostos orgânicos de difícil degradação por processos convencionais de tratamento, ampliando problemas de contaminação ambiental, repercussão negativa perante a sociedade, penalidades diversas e um custo elevado com ações corretivas.

Entre as opções de tratamento de efluentes estão os Processos Oxidativos Avançados (POA's), conjunto de métodos de ataque químico, que são capazes de produzir mudanças significativas na estrutura do poluente. Um dos POA's mais promissores consiste na reação entre Fe^{2+} e H_2O_2 , conhecida como reação de Fenton (Equação 1),



gerando, *in situ*, radicais OH^\cdot (um poderoso oxidante com capacidade de degradação dos compostos orgânicos), atacando todas as espécies presentes no meio reacional. O radical OH^\cdot pode atuar como eletrófilo ou como um nucleófilo, atacando as moléculas pela abstração de hidrogênio ou acoplando-se em duplas ligações e anéis aromáticos. Os íons férricos formados podem decompor H_2O_2 cataliticamente a H_2O e O_2 , cujos passos são dependentes do pH, formando íons ferrosos e radicais:



Como pode ser observado na equação 6, H_2O_2 pode atuar como seqüestrador de radical hidroxila, gerando o radical hidroperoxila e água. O radical formado apresenta um menor potencial de redução que o radical hidroxila, prejudicando, portanto, o processo de degradação

METODOLOGIA

Em um balde plástico com tampa foi coletado efluente de uma indústria têxtil de Teresina. A quantidade de 1 L de efluente foi mantida fixa para a realização da pesquisa. As soluções de sais de ferro e peróxido de hidrogênio, componentes da Reação de Fenton, são uma mistura fortemente oxidante, foram preparadas nas respectivas proporções: 1:1, 1:2, 2:1, 1:5, 1:10 e 1:15. Após a análise das três primeiras proporções, foi realizada uma medida de transmitância para a proporção 1:2 de $[\text{Fe}^{2+}]:[\text{H}_2\text{O}_2]$, através de um turbidímetro. Depois disso, foram realizadas as proporções 1:2, 1:5, 1:10 e 1:15. A análise foi realizada pelo método de análise de alíquotas, utilizando um intervalo de vinte

minutos, perfazendo um total de duas horas. Retirada uma alíquota para análise, a mesma era posta em uma centrífuga para posterior leitura no espectrofotômetro. O comprimento de onda para a leitura das alíquotas, 670 nm, fora previamente determinado por uma varredura de espectro do efluente analisado. Também foi realizada leitura em uma margem de 5 nm do comprimento de onda. Depois as alíquotas foram preparadas com quantidades conhecidas de solução digestora (dicromato) e ácido sulfúrico. As amostras foram colocadas para digestão durante duas horas e posteriormente realizada leitura no espectrofotômetro e determinação da demanda química de oxigênio (DQO).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da técnica de análise de alíquotas, foram construídos gráficos da remoção de cor nas sete soluções de sais de ferro e peróxido de hidrogênio (nas proporções de 1:1, 1:2, 2:1, novamente 1:2, 1:5, 1:10 e 1:15) do Reagente Fenton. Antes do início da reação, o pH do efluente foi corrigido para pH 3, pois neste nível de pH a Reação de Fenton se torna mais eficiente.

Em uma primeira análise (proporções de 1:1, 1:2 e 2:1 de $[\text{Fe}^{2+}]:[\text{H}_2\text{O}_2]$), foi observado um comportamento ideal nas leituras de absorvância (representando remoção de cor) onde a proporção utilizada entre sais de ferro e peróxido de hidrogênio foi de 1:2, com uma remoção de cor de cerca de 47% (contra uma remoção de 36% para a proporção 1:1 e uma outra remoção de 38% para a proporção 2:1). Para fim de comprovação, foi realizado um acompanhamento de transmitância com o uso de um turbidímetro, onde comprovou-se a diminuição da turbidez do efluente quando utilizado a proporção de 1:1 de $[\text{Fe}^{2+}]:[\text{H}_2\text{O}_2]$ para composição da reação de Fenton.

Com o conhecimento prévio de uma melhor eficiência da reação de Fenton quando se tem peróxido em excesso, realizou-se os experimentos com as proporções de 1:2, 1:5, 1:10 e 1:15 de $[\text{Fe}^{2+}]:[\text{H}_2\text{O}_2]$. A remoção de cor para essas outras proporções utilizadas foram satisfatórias. Observando uma melhor remoção quando se fez uso da proporção de 1:5 de $[\text{Fe}^{2+}]:[\text{H}_2\text{O}_2]$, quando o resultado obtido foi de 85,12% de remoção de cor, as leituras obtidas durante o experimento são apresentados na tabela 1

Tabela 1 – Porcentagem de remoção de cor e DQO em diferentes tempos para a relação $[\text{Fe}^{2+}]:[\text{H}_2\text{O}_2]$ de 1:5.

Tempo (min)	Abs (675 nm)	Remoção de Cor (%)
0	0,121	--
20	0,056	53,72
40	0,046	61,98
60	0,049	59,50
80	0,022	81,82
100	0,021	82,64
120	0,018	85,12

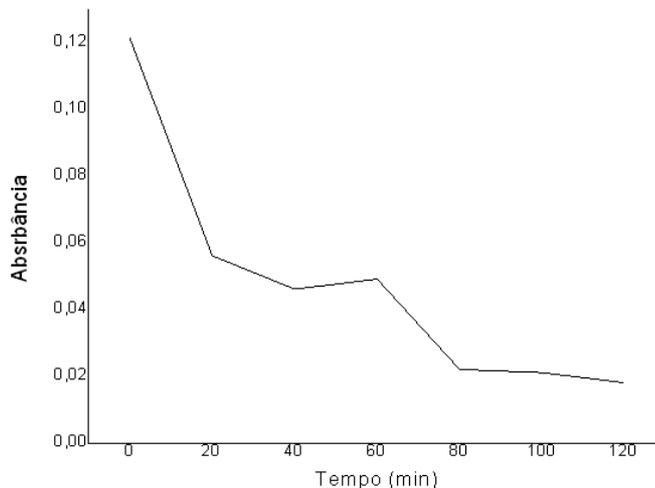


Figura 1 - Leituras de absorbância em diferentes tempos para a relação $[Fe^{2+}]:[H_2O_2]$ de 1:5.

CONCLUSÕES

A oxidação química através de peróxido de hidrogênio com sais de ferro, diferente das práticas convencionais utilizadas para a indústria têxtil, mostrou-se bastante satisfatória. Essa oxidação de compostos orgânicos com o reagente de Fenton é uma alternativa para a remoção de cor de efluentes têxteis.

A simplicidade da técnica e a eficiência de degradação (máxima observada de 85% de remoção) são os principais atrativos para o uso da reação de Fenton, que necessita de um ajuste de pH para o intervalo de 2,5-3,0 para uma melhor eficiência.

Apesar da simplicidade e eficiência, a utilização a reação de Fenton se torna economicamente inviável no caso de grandes volumes de efluentes, pois seria necessária a associação a outros tipos de tratamentos (baseados em ataques físico-químico, ou então biológico) e/ou tratamento de parte do efluente bruto, ou seja, somente a fração realmente concentrada, biorrecalcitrante e tóxica.

APOIO: Laboratório de Saneamento/CT/UFPI

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CUNHA, G. M. A.. *Uso do processo foto-fenton no tratamento de águas produzidas em campos de petróleo*. In: **4º PDPETRO**: São Paulo, 2007.
- GOGATE, P., PANDIT, A., *Adv. Environ. Res.* v.8, p.553, 2004.
- SILVA, S.S.; *et al.* Tratamento de solos contaminados com compostos fenólicos usando reagente de fenton. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica**. 2005.
- PATERLINI, W. C., NOGUEIRA, R. F. P., *Chemosphere*. v.58, p.1107, 2005.
- TORRADES, F., PÉREZ, M., MANSILLA, H. D., PERAL, J., *Chemosphere*. v.53, p.1211, 2003.

PALAVRAS-CHAVES: Processo Oxidativo Avançado; Efluentes têxteis; Reagente de Fenton.

