

## PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS APLICADOS A EFLUENTES DE INDÚSTRIAS TÊXTEIS.

**Andressa Antunes Bortoti (PICV), Maurício Ferreira da Rosa (Orientador)**  
e-mail: mauriciofrosa@yahoo.com.br

**RESUMO:** Neste trabalho estudou-se a aplicabilidade do processo Foto-Fenton irradiada com luz UV no tratamento de efluente de uma indústria têxtil. Foram comparadas as variações da concentração de componentes na amostra pela diminuição da coloração e odor e através de análise de varredura UV-vis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Efluente têxtil, Foto-Fenton, Fotodegradação.

### INTRODUÇÃO:

A fim de amenizar os impactos ambientais as indústrias têxteis vêm sendo obrigadas a se adequar a novos sistemas de gerenciamento ambiental, no qual incluem o tratamento de seus efluentes. Isto porque são grandes consumidores de água e geradores em potencial de resíduos contendo corantes tóxicos. Ainda existem empresas que apresentam grande precariedade no tratamento de efluentes gerados. Em muitos casos esses resíduos têm descarte no ecossistema. Com o objetivo de viabilizar o processo de degradação, tornando-o acessível, com um método prático, rápido e barato, foi proposto o uso do processo Foto-Fenton como processo oxidativo.

Os processos têxteis são grandes consumidores de água, além de corantes sintéticos e produtos químicos, sendo responsáveis pela geração de grandes volumes de efluentes complexos, com alta carga orgânica, aliada a elevado teor de sais inorgânicos.

Esses efluentes são tóxicos e geralmente não biodegradáveis, sendo também resistentes à degradação via tratamento físico-químico. Este fato se deve a presença de alto conteúdo de corantes não fixados, surfactantes e aditivos que geralmente são compostos orgânicos de estruturas complexas.

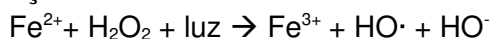
Desta maneira o descarte destes no ecossistema é uma fonte dramática de poluição estética, de eutroficação e de perturbações na vida aquática.

Os corantes presentes nos efluentes normalmente são recalcitrantes, ou apresentam uma cinética de degradação muito lenta para os processos biológicos convencionais, resultando em efluentes finais com uma coloração ainda intensa. Diante disso, surge a procura por novas técnicas para o tratamento de efluentes com desenvolvimento de menor número de resíduos gerados.

Uma alternativa para reduzir os subprodutos e a cor desses efluentes são os Processos de Oxidação Avançados (POA's), baseados na produção de radicais hidroxilas ( $\text{HO}\cdot$ ), que são agentes altamente reativos que promovem a conversão dos compostos orgânicos em dióxido de carbono, água e sais inorgânicos, processo conhecido como mineralização.

O processo Foto-Fenton possui grande destaque dentre esse processos oxidativos. Sendo constituído por uma mistura de ferro e peróxido de hidrogênio, o radical hidroxila gerado é altamente reativo, atuando em reações com diferentes grupos funcionais gerando como produtos finais o  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e ácidos inorgânicos. O uso da luz ultravioleta aumenta a eficácia do método,

sendo atribuído principalmente à fotorredução de Fe(II) a Fe(III) reagindo com peróxido de hidrogênio simplesmente pela absorção de luz UV:



Outra grande vantagem do método é o baixo custo econômico, comparado a outros métodos de tratamentos de resíduos.

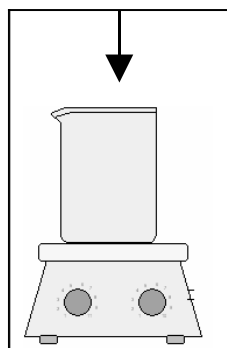
## MATERIAIS E MÉTODOS:

Testou-se a efetividade de diferentes métodos na descolorização de um resíduo têxtil proveniente de uma fábrica de tingimento de calças jeans. Este resíduo foi retirado do primeiro tanque de decantação, onde era adicionado somente NaOH ao efluente proveniente do processo de lavagem e tingimento.

Inicialmente o resíduo teve seu pH ajustado para 4,00 com ácido acético glacial.

Como o resíduo apresentava absorvância dentro do limite 1,0 (um) não foi realizado qualquer processo de diluição da amostra original.

Foram preparadas quatro soluções para análise em balões volumétricos de 25 mL. Um dos balões foi preenchido somente com o resíduo (amostra). No segundo balão foi adicionado 0,5 mL de cloreto férrico (Fé), no terceiro 1 mL de peróxido de hidrogênio 30% (peróxido) e no quarto 1 mL de peróxido de hidrogênio e 0,5 mL de cloreto férrico (Fenton), completando-se o volume destes balões com o resíduo têxtil. Em seguida as amostras foram irradiadas com lâmpada de vapor de mercúrio 125W (GE) em um fotorreator montado pelo grupo (Figura 1). Este era composto por uma caixa de madeira com medidas aproximadas de 80 x 50 x 50 cm (A x L x P) em cujo interior foi colocado uma placa de agitação. O topo da caixa possuía uma abertura onde era apoiado um refletor com a lâmpada de mercúrio. A amostra era mantida sob agitação magnética contínua durante a irradiação. Para aproximar a fonte de irradiação da amostra a ser irradiada o agitador magnético foi colocado sobre um lab-jack (macaco) que era erguido ou abaixado de acordo com a necessidade. As variações espectrais das amostras foram acompanhadas por espectrofotometria UV-vis pela aquisição dos espectros de absorção em intervalos de 10 min de irradiação.



**Figura 1** – Esquema do fotorreator utilizado.

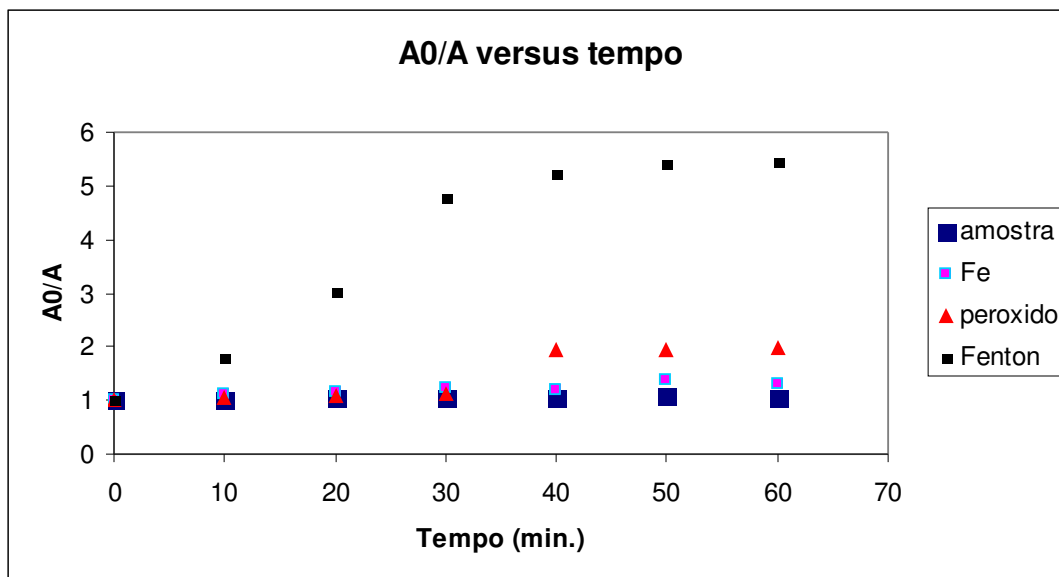
## RESULTADOS:

A Figura 2 abaixo mostra o gráfico da absorvância normalizada ( $A_0/A$ ) vs tempo (min) para os quatro experimentos realizados. Como pode ser observado o experimento que apresentou melhores resultados foi o foto-Fenton. Neste observa-se a rápida descoloração do resíduo nos primeiros 30 min de irradiação. Entretanto a partir dos 40 min a absorvância apresenta pouca

variação, indicando que não está mais ocorrendo a degradação do corante. Isto pode ser explicado pelo consumo total do peróxido de hidrogênio presente inicialmente na solução.

Quando comparados à irradiação da amostra pura os demais processos apresentaram pouca eficácia. Destes, o processo com adição de peróxido começou a apresentar alguma resposta somente após 30 min de irradiação, porém esta foi pouco significativa.

O uso de ferro (III) somente não apresentou resultados relevantes para fins de degradação do corante.



**Figura 2:** Absorvância normalizada vs tempo de irradiação.

O resíduo analisado apresentava, além da cor, outro aspecto bastante negativo que era seu forte odor sulfídrico. Este odor também foi consideravelmente reduzido pelo processo foto-Fenton.

## CONCLUSÕES

Este estudo mostra que para muitos resíduos corados somente a irradiação não é suficiente para a sua descolorização, sendo necessário o emprego de espécies coadjuvantes. Destas o peróxido de hidrogênio aliado ao íon  $\text{Fe}^{3+}$  mostrou-se bastante eficiente.

Desta forma o emprego do processo foto-Fenton no tratamento de resíduos de indústrias têxteis pode ser uma alternativa interessante para a redução dos contaminantes descartados no ambiente.

## AGRADECIMENTOS:

CECE – Unioeste

## REFERÊNCIAS:

SOUZA, C. R. L. (Degradação de corantes reativos e remediação de efluentes têxteis por processos avançados envolvendo ferro metálico) Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 2006.

KUNZ, A.; PERALTA-ZAMORA, P.; MORAES, S. G.; DURÁN, N. Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis, *Quím. Nova*, **2002**, 25

SOUZA, C. R. L.; PERALTA-ZAMORA, P. Degradação de corantes reativos pelo sistema ferro metálico /peróxido de hidrogênio. *Quim. Nova*, **2005**, 28.

GUARATINI, C. C. I.; ZANONI, V. B. Corantes têxteis. *Quim. Nova*, **2003**.