

## Tratamento de Efluente Farmacêutico por Processos Oxidativos Avançados Associados

Natália Gabriela Silva Pinheiro  
Rochel Montero Lago

### INTRODUÇÃO

A indústria farmacêutica produz efluentes perigosos, por apresentarem princípios ativos que não são degradados adequadamente pelas técnicas convencionais de tratamento<sup>1</sup>. Estima-se que cerca da metade do efluente farmacêutico produzido no mundo é lançado em corpos d'água sem qualquer tratamento<sup>2</sup>.

Segundo a Norma Técnica T.187/4 de 2012 sobre lançamento de efluentes não domésticos no sistema de esgoto sanitário da COPASA, indústrias que possuem Demanda química de oxigênio (DQO) maior que 450 ppm e sólidos suspensos totais (SST) superior a 300 ppm são multadas.

Tendo esses parâmetros como base, este trabalho apresenta um estudo da viabilidade técnica e econômica da implantação de um tratamento, alternativo ao convencional, empregando o processo oxidativo Fenton, coagulação e floculação para remoção de DQO.

### PARTE EXPERIMENTAL

O efluente utilizado foi coletado diariamente, durante uma semana, na indústria farmacêutica estudada. Como tratamento, foram utilizados os processos coagulação/floculação, Fenton e coagulação/floculação + Fenton.

Testes iniciais mostraram que os processos de tratamento sugeridos possuem eficiência maior que 80%, porém com valores de custos inviáveis para a indústria. Para os processos serem viáveis economicamente, diferentes condições reacionais foram testadas a fim de se obter uma melhor eficiência no processo de tratamento a um menor custo. Em seguida, a prova de conceito robusta foi realizada, com o objetivo de comprovar a reprodutibilidade do tratamento em dias diferentes de coleta.

O efluente bruto apresenta forte odor, alta turbidez e, em média, 2500 ppm de carbono orgânico total (COT). Todos os processos de tratamento empregados conseguiram remover a turbidez (Figura 1) e o forte odor do efluente bruto.



(a)



(b)

Figura 1. (a) Efluente bruto e (b) efluente após o tratamento.

O processo de coagulação/floculação e Fenton, aplicados separadamente, obtiveram eficiência de, respectivamente, 30 e 40%. A associação dos processos produziu um efeito aditivo na remoção de COT, com eficiência de até 70% (Figura 2).

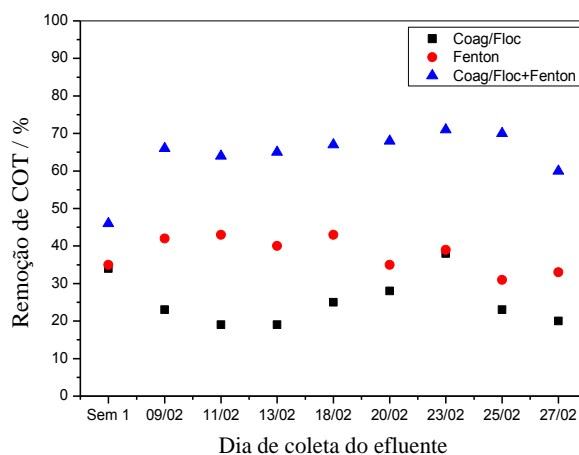


Figura 2. Remoção de COT dos tratamentos testados em diferentes amostras de efluente.

Considerando os parâmetros de DQO informados na norma técnica, os tratamentos propostos conseguiram reduzir a DQO a 1415 ppm. Apesar de não atingir o valor mínimo definido (450 ppm), o processo mais eficiente, coagulação/floculação + Fenton, foi considerado viável técnica e economicamente, uma vez que o tratamento atualmente realizado pela indústria não remove carga orgânica gerando altos valores de multa.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O melhor processo de tratamento para o efluente da indústria farmacêutica estudada foi a associação de coagulação/floculação + Fenton, com eficiência de até 70%. Como próximos passos, serão feitos testes em escala piloto da tecnologia desenvolvida.

### REFERÊNCIAS

- OULTON, R. L.; KOHN, T.; CWIERTNY, D. M. *Journal of Environmental Monitoring*, v. 12, n. 11, p. 1956-1978, 2010.
- DEEGAN, A. M. et al. *International Journal of Environmental Science & Technology*, v. 8, n. 3, 649-666, 2011.