



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**  
Instituto de Química – INQUI  
Programa de Pós-Graduação em Química – Mestrado e Doutorado



**Doutoranda:** Priscila Sabioni Cavalheri  
**Orientador:** Amilcar Machulek Junior  
**Coorientador:** Rodrigo Pereira Cavalcante

**Título:** Remoção do anti-inflamatório Cetoprofeno em efluente de Estação de Tratamento de Esgoto por Processos Oxidativos Avançados

#### RESUMO

Os contaminantes emergentes estão cada vez mais presentes no meio ambiente, e sua presença tanto no meio ambiente quanto na saúde dos seres vivos ainda é pouco compreendida pela sociedade. As estações convencionais de tratamento de esgoto que estão em vigor e foram projetadas anos atrás não foram desenvolvidas para remover compostos farmacêuticos. Isso demonstra a necessidade de explorar e agregar tecnologias de tratamento de esgoto para reduzir ou prevenir a deposição desses compostos no meio ambiente. Diversos processos de degradação de contaminantes emergentes têm sido estudados e aplicados no tratamento de efluentes. Entre eles, os Processos Oxidativos Avançados (POAs) apresentam grande potencial para tratar vários tipos de poluentes, visto que geram o radical hidroxila ( $\text{HO}\bullet$ ) que tem alto poder de oxidação (2,7 V) e reagem rapidamente com contaminantes orgânicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de Processos Oxidativos Avançados (POAs) com destaque para os processos homogêneos na presença de luz (Foto Fenton, UV, UV/ $\text{H}_2\text{O}_2$ ) e ausência de luz (Fenton,  $\text{O}_3$  e  $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2$ ) para degradação do fármaco Cetoprofeno (CET) em efluente da ETE LOS ANGELES (Estação de Tratamento de Efluentes) situada em Campo Grande-MS. Para avaliar a mineralização da matéria orgânica e a diminuição da concentração do fármaco CET no efluente, foi proposto dois Planejamentos Experimentais Fatoriais  $2^4$  (dois níveis e quatro fatores) para a otimização dos processos, redução da quantidade de experimentos, redução de custos e maior confiabilidade nos resultados. Um planejamento experimental foi elaborado para o processo foto-Fenton, com as variáveis  $[\text{Fe}^{+2}]$ ,  $[\text{H}_2\text{O}_2]$ , tempo de reação e intensidade de luz variando o número de lâmpadas ligadas. O segundo planejamento experimental fatorial  $2^4$  foi elaborado para o processo  $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2$ , com as variáveis  $[\text{O}_3]$ ,  $[\text{H}_2\text{O}_2]$ , pH e tempo de reação. A eficiência dos processos foi monitorada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) e carbono orgânico total (COT). Para elaboração dos planejamentos experimentais fatoriais e posterior análise estatística dos resultados foi utilizado o software Statistica StatSoft. Os parâmetros físico-químicos pH, turbidez, condutividade, Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) foram analisados pelos métodos descritos pelo Métodos padrões para a avaliação da água e esgoto. Para o caso da toxicidade, esta foi avaliada por meio de testes ecotoxicológicos com *Artemia* sp. e *Lactuca sativa*. Nos resultados, o processo foto-Fenton apresentou maior eficiência na degradação do Cetoprofeno (97,2%). Para a mineralização da matéria orgânica, a eficiência dos processos foto-Fenton (39,5%) e  $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2$  (40%) foram semelhantes. Durante as reações de foto-Fenton, o  $\text{H}_2\text{O}_2$  absorve radiação UV e, posteriormente, forma  $\text{OH}\bullet$ , que é muito importante para a destruição de contaminantes orgânicos. Para o processo  $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2$ , tanto o  $\text{O}_3$  quanto o  $\text{H}_2\text{O}_2$  podem se decompor em  $\text{OH}\bullet$ , que reagem e destroem com as substâncias orgânicas. O processo  $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2$  apresentou maior percentual de remoção dos parâmetros DQO (88,4%) e DBO (87,5%). Todos os POAs foram capazes de reduzir toxicidade, destacando o processo foto-Fenton que teve a maior redução de toxicidade em *Artemia* sp. (92%), maior percentual de germinação de sementes (96%) e eliminação de toxicidade em relação ao alongamento das raízes em *Lactuca sativa*. Considerando os resultados de degradação, mineralização, remoção dos valores dos parâmetros DQO e DBO e a toxicidade em *Artemia* sp e *Lactuca sativa*, o processo foto-Fenton teve um melhor desempenho em relação aos outros POAs. Buscar soluções para tratar esses compostos antes de chegarem ao meio ambiente está se tornando cada vez mais necessário. Alinhar e estudar tecnologias pode ser a maneira de chegar a modelos de sistemas de tratamento ideais que sejam eficientes para tratar poluentes convencionais e emergentes.

Palavras chaves: Cetoprofeno, Planejamento Experimental Fatorial, Ecotoxicidade