

## **AValiação DA DEGRADAÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE DICLOFENACO SÓDICO POR FOTOCATÁLISE UTILIZANDO ZnO<sup>1</sup>**

Débora Fernanda Capra<sup>2</sup>, Heveline Enzweiler<sup>3</sup>, Alexandre Tadeu Paulino<sup>4</sup>, Luiz Jardel Visioli<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Fotodegradação de Fármacos Utilizando Catalisadores Heterogêneos Suportados em Membranas de Hidrogel”

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia Química – CEO – Bolsista PROIP

<sup>3</sup> Orientador, DEAQ – CEO – heveline.enzweiler@udesc.br

<sup>4</sup> Professor, DQMC - CCT

<sup>5</sup> Professor, DEAQ - CEO

Os Contaminantes Emergentes (CEs) estão ganhando destaque por serem detectados em fontes de água e até mesmo na água potável. Um desses CEs é o diclofenaco sódico, um anti-inflamatório amplamente utilizado no Brasil devido às suas diversas aplicações. No tratamento de águas e efluentes que contenham esse fármaco, é possível empregar reações fotocatalíticas, que fazem parte do grupo de processos oxidativos avançados (POAs). Os POAs fotoquímicos são tecnologias simples e eficazes, capazes de mineralizar grande parte dos poluentes em recursos hídricos quando expostos à irradiação ultravioleta ou visível na presença de material fotosensível.

A fotocatalise heterogênea é um processo oxidativo avançado (POA) que se baseia na criação de radicais hidroxila (HO\*), que promovem a oxidação na superfície do catalisador heterogêneo. Quando o semicondutor é exposto à luz ultravioleta (UV), são geradas lacunas fotogeradas (h+), devido à excitação de elétrons da camada de valência para a de condução. Isso permite a degradação de componentes orgânicos. O óxido de zinco (ZnO) é um material altamente fotoativo quando exposto à radiação UV, tornando-o adequado para fotodegradação, além de ser um material de baixo custo. Entretanto, existe a necessidade de separar o ZnO do meio após o tratamento, acarretando em uma etapa adicional, e no aumento do custo do processo. Com a necessidade de facilitar esta etapa, a imobilização desse catalisador em suportes tem sido uma alternativa. Um meio de suporte bastante utilizado é a quitosana, um biopolímero natural derivado da quitina encontrada em exoesqueletos de crustáceos e insetos que é atóxica e de baixo custo.

O objetivo deste trabalho foi estudar um método de tratamento de água contaminada com diclofenaco sódico em diferentes dosagens, empregando processo de degradação fotocatalítica com óxido de zinco (ZnO) como catalisador disperso e imobilizado em membranas de hidrogel a base de quitosana.

O estudo foi realizado com membranas de quitosana, fibra de eucalipto e ácido acético. Glutaraldeído foi utilizado como agente reticulante. O catalisador comercial ZnO (Dinâmica, P.A.) foi imobilizado nas membranas. A reticulação das membranas foi realizada em placas de petri em estufa a 60 °C por 24 h. Os experimentos de fotodegradação do diclofenaco sódico, foram realizados em um reator batelada aberto para a atmosfera de 500 mL, sobre um agitador magnético, exposto à radiação emitida por uma lâmpada de mercúrio de 400 W (com emissão no comprimento do visível). As membranas contendo catalisador imobilizado foram cortadas em pequenos pedaços e misturadas ao meio reacional. Já para as reações realizadas com os catalisadores dispersos, o óxido foi utilizado na forma de pó.

Durante o processo, utilizou-se uma seringa para retirar alíquotas de amostra em tempos conhecidos a fim de medir as concentrações do fármaco em espectrofotômetro (Kasvi K37- UV/Vis), em uma

varredura de 350-200 nm, considerando o pico do diclofenaco sódico em 274 nm.

A remoção foi feita através de filtração com filtro de membrana hidrofílico de 0,22  $\mu\text{m}$ , seguido de centrifugação (Firstlab, 5.000 rpm, 15 min) e por fim filtrado novamente com outro filtro de membrana de 0,22  $\mu\text{m}$ . Os ensaios foram realizados em concentrações de 2ppm, 5ppm e 10 ppm de diclofenaco. A dosagem de catalisador foi fixada em 0,72 g/L em todos os experimentos.

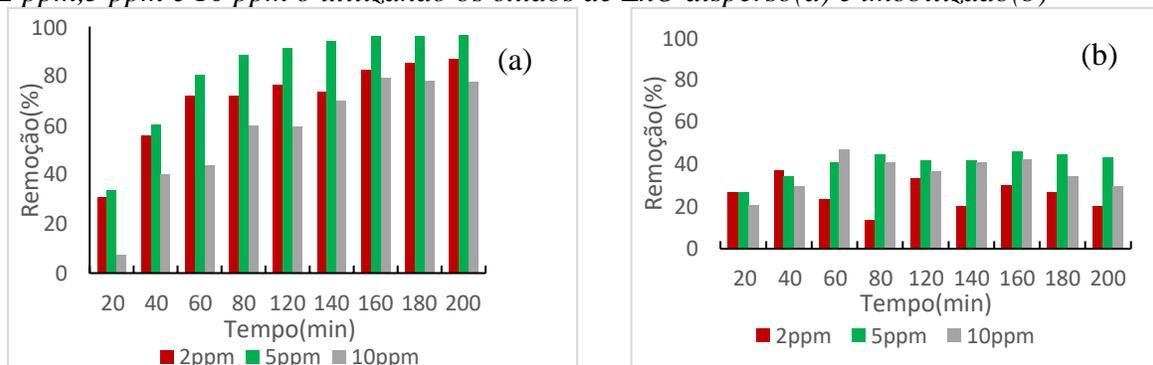
Na Figura 1 pode ser observado o resultado da remoção do diclofenaco sódico em função do tempo, utilizando o óxido tanto disperso quanto imobilizado em membrana e o efeito da concentração do fármaco.

Observamos que para as concentrações de 2ppm e 10ppm a eficiência na degradação do diclofenaco foi menor do que com a concentração de 5 ppm. A concentração de 2 ppm apresentou 86,8% de remoção quando disperso, sendo seguido da concentração de 10ppm que obteve 77,5%. A concentração de 5ppm apresentou melhor desempenho na remoção do fármaco, tanto com o óxido disperso, atingindo 96,5%.

Em relação ao resultado com o ZnO imobilizado, verifica-se que a remoção foi inferior em relação a ele disperso. Obtendo uma remoção 20% para 2ppm, de 43% para 5ppm e de 29,5% para 10 ppm. Os resultados sugerem que a membrana atuou como uma barreira física para a luz, impedindo que os fótons atingissem o semiconductor.

Desta forma, os resultados mostram que a remoção do diclofenaco de soluções aquosas com o tratamento fotoquímico se mostrou eficiente na degradação do diclofenaco. A fotodegradação com ZnO alcançou elevado nível de remoção do poluente após a irradiação visível, indicando a possibilidade de ganhos reais em termos de viabilidade do processo, pois mostra que o emprego do catalisador tem potencial de remoção do poluente. Neste trabalho, o ZnO disperso trouxe os melhores resultados, obtendo 96,5% na fotodegradação do fármaco.

**Figura 1.** Gráfico comparativo da remoção de Diclofenaco sódico nas concentrações de 2 ppm, 5 ppm e 10 ppm o utilizando os óxidos de ZnO disperso(a) e imobilizado(b)



**Palavras-chave:** Diclofenaco; Fotodegradação; Catalisador.