

## **EXPLORANDO ENERGIAS ALTERNATIVAS PARA O PROCESSO DE FOTÓLISE VISANDO À DEGRADAÇÃO DE FLUOXETINA**

Bianca Bastos de Sousa<sup>1</sup>

Ailton José Moreira<sup>2</sup>

Gabriela Pereira da Silva<sup>3</sup>

Gian Paulo Giovanni Freschi<sup>4</sup>

Letícia Rodrigues Barbosa<sup>5</sup>

Eixo temático: Conservação e educação de recursos hídricos

Forma de apresentação: Resultado de pesquisa

### **Resumo**

Devido ao tempo de persistência e riscos a saúde e a natureza, alguns estudos têm buscado processos mais rápidos e eficientes para a degradação de resíduos farmacêuticos e dentre os métodos estudados se destacam os sistemas fotocatalíticos que empregam a sinergia entre energias alternativas, que podem resultar em uma nova estratégia para a remediação de poluentes químicos no ambiente, entre eles a Fluoxetina, antidepressivo mais prescrito no mundo atualmente, visto que mais de 99% deste fármaco é removido em 5 min de exposição à radiação MW-UV.

**Palavras Chave:** Fluoxetina; Fotólise; Energias.

### **INTRODUÇÃO**

Os fármacos são em partes absorvidos pelo organismo e estão sujeitos a reações metabólicas, entretanto, uma quantidade significativa dessas substâncias brutas e seus metabólitos são excretados na urina e nas fezes, podendo atingir os mananciais, assim como os medicamentos expirados descartados diretamente, advindos de domicílios, de hospitais e da indústria farmacêutica.

O Cloridrato de Fluoxetina tem sido um dos antidepressivos mais prescritos nos dias atuais e estudos revelam que este é um dos medicamentos que requerem atenção especial devido aos seus relevantes efeitos adversos. A Fluoxetina acumula-se no cérebro, fígado e

<sup>1</sup> Estudante; [bianca.bastos.de.sousa@hotmail.com](mailto:bianca.bastos.de.sousa@hotmail.com); <sup>2</sup> Estudante; [aijomoquim@hotmail.com](mailto:aijomoquim@hotmail.com); <sup>3</sup> Estudante; [gabrielpersi@gmail.com](mailto:gabrielpersi@gmail.com); <sup>4</sup> Pesquisador; [gian.freschi@unifal-mg.edu.br](mailto:gian.freschi@unifal-mg.edu.br); <sup>5</sup> Estudante;

[lele\\_rodrigues98@hotmail.com](mailto:lele_rodrigues98@hotmail.com); Instituto de Ciência e Tecnologia – Campus Avançado de Poços de Caldas – Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL, Poços de Caldas – MG.



14º Congresso Nacional de

**MEIO AMBIENTE** **POÇOS DE ÁGUAS**  
**TÉRMICAS E MINERAIS**

26 a 29 SET 2017

2º Simposio de Águas Termais,  
Minerais e Naturais de Poços de Caldas

tecidos dos peixes e pode causar mutações e deformações em organismos aquáticos se encontrada em altas concentrações nos corpos d'água (FLAHERTY; DODSON, 2005).

Os fármacos apresentam características físico-químicas que dificultam a sua remoção pelos tratamentos convencionais aplicados nas estações de tratamento de efluentes, visto que são extremamente estáveis no ambiente (VIEIRA, 2011).

Por consequência dos fatos apresentados, a degradação de tais contaminantes é, na maioria das vezes, a melhor opção, pois as reações que destroem essas substâncias os transformam em resíduos menos tóxicos ao meio ambiente, com exceções.

Estudos sobre a fotocatalise heterogênea têm mostrado eficiência no tratamento de efluentes industriais e versatilidade na degradação de diversos fármacos e outros compostos orgânicos. Entretanto, o custo operacional do sistema de degradação que emprega o processo fotocatalítico convencional é relativamente alto e, além disso, o emprego de energia ultravioleta pode resultar em um processo ineficiente dependendo da estrutura e estabilidade do contaminante. Assim, energias alternativas ou a combinação de diferentes energias pode resultar em sistemas mais eficientes, baratos e rápidos (MOHAMED; MCKINNEY; SIGMUND, 2012).

## METODOLOGIA

Soluções padrão (estoque) de fluoxetina (FLX) e 4-(trifluorometil)fenol (TFMP) 97% (Sigma-Aldrich) 1000 mg L<sup>-1</sup> foram preparadas através da dissolução dos respectivos reagentes em metanol grau HPLC (JT Backer).

Acetonitrila e metanol, grau HPLC (JT Backer) foram utilizados na preparação de soluções e processos ligados à análise cromatográfica. Solução FLX 10.0 mg L<sup>-1</sup> foi preparada a partir da solução estoque para execução dos ensaios fotolíticos.

Estudos fotolíticos na região UV foram realizadas um reator de madeira, com dimensões internas de 45cm (comprimento) x 20cm (largura) x 28cm (altura) e 23cm de altura entre a lâmpada e a solução a ser irradiada. Além disso, o sistema consistia em 4 lâmpadas de mercúrio de baixa pressão Philips TUV 15W / G15T8 - Long Life - UV - C ( $\lambda_{max} = 254 \text{ nm}$ ), 1 Cooler Axial AC FAN Modelo FZY8038 MBL.

Análises cromatográficas foram realizadas em HPLC Agilent 1220 Infinity LC, UV / Vis (225nm) e uma coluna Zorbax Eclipse Plus C18, 4.6 X 250mm, 5 $\mu$ m. O tratamento dos dados cromatográficos foi executados através do software EZChrom Agilent OpenLAB Chromatography Data System (CDS) EZChrom.

Ensaio fotolíticos usando as energias MW-UV, foram executados empregando lâmpada de descarga sem eletrodo de mercúrio UMEX e microondas CEM Mars 6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos de influência do pH para o processo de degradação da FLX (**Fig.1**), demonstra que não existe influência significativa na degradação quando se avalia o uso isolado da radiação UV e o uso conjunto da radiação MW-UV, e deste modo, não se faz necessário controle deste parâmetro nos ensaios de degradação.

A **Fig. 2**, mostra que a associação entre energias MW-UV apresentou maior eficiência na degradação da Fluoxetina do que as energias isoladas, sendo que, isoladamente, a energia UV, removeu cerca de 58,55% da FLX em um tempo de exposição de 5 min, e remoção de 98,90% em 2 h.

Ressalta-se que a radiação MW-UV degradou quase completamente (99,16%) o fármaco em apenas 5 min, intervalo de tempo este, muito abaixo dos visualizados em muitos estudos de processos oxidativos avançados.

Importante ressaltar que, a maior eficiência do processo MW-UV pode estar atrelada ao fato de as emissões de radiação neste sistema apresentam-se mais energéticas, onde de acordo com dados do fabricante (**Fig. 3**), comprimentos de onda mais energéticos (184nm) podem ser visualizados na caracterização do reator. Deste modo, a geração de radicais hidroxila junto a este sistema pode estar sendo mais eficiente, como mostra o mecanismo da **Fig. 4**, o que contribui positivamente para o aumento da degradação da FLX em curto intervalo de tempo

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As associações das energias mostram-se mais eficientes na degradação da Fluoxetina em relação às energias isoladas, sendo destacado a ação conjunta das radiações MW-UV, que demonstrou grande efetividade em curto intervalo de tempo, degradando a FLX em sua quase totalidade (99,16%) em 5 min. Já a energia isolada (UV), observa-se uma boa taxa de degradação, porém com eficiência menor do que o processo combinado.

## REFERÊNCIAS

FLAHERTY, C. M.; DODSON, S. I. *Chemosphere*, 61, 200, 2005.

MOHAMED, R. M.; McKINNEY, D. L.; SIGMUND, W. M. *Mat. Scien. Engin.*, 73, 1, 2012.

VIEIRA, C. **Aplicação dos processos oxidativos, redutivos e (foto)eletroquímicos na degradação de fármacos em meio aquoso**. Dissertação (Mestrado em Química). Belo Horizonte: Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.