

Ozonização do antineoplásico metotrexato em diferentes pH's.

Cleder Alexandre Somensi¹ (PG)*, Claudemir Marcos Radetski¹ (PQ), Edesio Luiz Simionatto² (PQ), Juliana Bastos Dalmarco² (PQ). cleder.alexandre@univali.br

¹Laboratório de Remediação Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI, Itajaí, SC, 88302-202.

²Laboratório de Análise em Combustíveis, Universidade Regional de Blumenau, FURB, Blumenau, SC, 89010-971.

Palavras Chave: efluentes hospitalares, ozonização, descontaminação de águas, metotrexato, antineoplásicos.

Introdução

O uso indiscriminado de fármacos pode causar a contaminação dos recursos hídricos e proporcionar o surgimento de microorganismos resistentes, problema este em destaque no Brasil em 2010. Entre as várias classes de fármacos, agentes citostáticos (quimioterápicos ou agentes antineoplásicos) são de particular preocupação ambiental, pois são potencialmente cancerígenos, mutagênicos e genotóxicos, mesmo em baixas concentrações^{1, 2}. Conforme Ternes³, muitos fármacos resistem aos diversos processos de tratamento convencional dos esgotos sanitários. Além dos problemas até agora apontados, a provável modificação da legislação ambiental relacionada aos efluentes hospitalares num futuro próximo tem motivado as pesquisas no que tange a degradação destes poluentes emergentes e recalcitrantes. Neste contexto, a utilização dos processos oxidativos avançados, entre eles a ozonização, podem constituir uma importante alternativa na remediação de efluentes provenientes dos serviços de saúde. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficiência da ozonização em destruir o metotrexato em diferentes pH's.

Métodos e Resultados

Cinco soluções de 200 mL, cada uma com concentração de 30 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ de metotrexato em meio aquoso, foram preparadas a partir de um fármaco comercial (Litrexate[®]) gentilmente cedido pelo Laboratório Libra do Brasil. A ozonização foi conduzida em diferentes pH's (3, 5, 7, 9 e 11), com excesso de ozônio durante 21 minutos e a cada 3 minutos, alíquotas coletadas foram submetidas à varredura em um Espectrofotômetro de UV-Visível. Segundo Verma & Syed⁴, entre 5-30 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ o λ_{max} do metotrexato ocorre em 302 nm e obedece a Lei de Beer. Quando o pH da solução aquosa de metotrexato é alterado, há constante alteração no λ_{max} ocasionada pelo deslocamento do equilíbrio químico, gerando espectros diferentes a cada leitura. Portanto, antes da leitura da amostra no UV-Vis, 1,5 mL da amostra foi diluída em 1,5 mL de água, neutralizando parcialmente o pH e possibilitando homogeneidade nos espectros produzidos. A redução da absorvância em 302 nm

foi de, aproximadamente, 81,5%, 85,3%, 86,6%, 86,7% e 84,9%, para as soluções com pH 3, 5, 7, 9 e 11, respectivamente. A redução da absorvância nos diferentes tempos e em pH 9 é demonstrada na Figura 1.

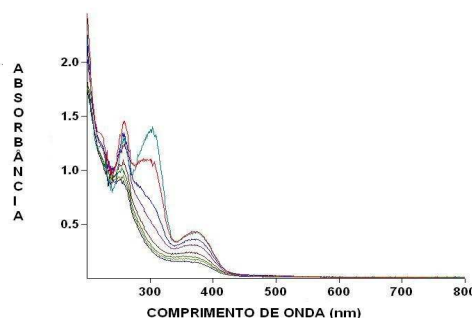


Figura 1. Varreduras no UV-Vis em pH 9.

Para a confirmação da degradação do fármaco em questão, foram realizadas análises cromatográficas em todas as amostras após ozonização, utilizando-se um cromatógrafo Varian Pro Star, equipado com coluna Chromspher C-18 e detector de UV-Vis. Foi utilizado um sistema de solventes contendo 80% de metanol (A) e 20% de ácido acético a 0,1% em água (B), realizado no modo isocrático de eluição durante 25 minutos, também em 302 nm. Após a análise cromatográfica, o pico referente ao metotrexato apresentou área abaixo do limite de detecção, demonstrando a eficiência do método.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos percebe-se que a ozonização degrada o metotrexato independente do pH do meio reacional, mas o menor tempo para a degradação do fármaco foi com pH 9. Também se pode salientar que somente através da varredura UV-Vis é possível acompanhar e confirmar a degradação do quimioterápico, sem a necessidade de metodologias de alto custo.

Agradecimentos

CNPq / UNIVALI / FURB

¹ Bila, D. M.; Dezotti, M. *Química Nova*. **2003**, *4*, 523.

² Zoukova, R.; Odraska, P.; Dolezalova, L.; Hilscherova, K.; Marsalek, B.; Blaha, L. *Environ. Toxicol. Chem.* **2007**, *26*, 2208.

³ Ternes, T. A. *Water Research*. **1998**, *32*.

⁴ Verma, J. K.; Syed, H. A. *Journal of Pharmacy Research*, **2010**, *3*, 615.