

Avaliação do processo foto-Fenton solar aplicado à degradação do fármaco bezafibrato

Silene Alessandra Santos Melo* (PG), Raquel Fernandes Pupo Nogueira (PQ)

*simelo@iq.unesp.br

UNESP, Instituto de Química de Araraquara, Departamento de Química Analítica

Palavras Chave: bezafibrato, fármaco, foto-Fenton, processos oxidativos avançados.

Introdução

Investigações ambientais têm apontado a presença de resíduos de fármacos em águas superficiais e subterrâneas. Uma classe bastante encontrada é a dos fármacos ácidos, dentre eles o antilipêmico bezafibrato. Os resíduos de fármacos seguem com o esgoto bruto para as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), onde são submetidos a processos convencionais de tratamento que, no entanto, não são eficientes na sua completa remoção, como têm demonstrado diversos estudos^{1,2}. A preocupação quanto à contaminação da água para consumo humano tem incentivado estudos que buscam desenvolver métodos eficientes para remover os resíduos de fármacos. Os processos oxidativos avançados têm se mostrado bastante satisfatórios para esse propósito³, sendo que o processo foto-Fenton tem atraído grande interesse, pois além de eficiente, os reagentes utilizados, Fe(II) e H₂O₂, são de fácil obtenção, custo acessível e não tóxicos ao ambiente nas concentrações utilizadas. O objetivo do presente trabalho é avaliar a eficiência do processo foto-Fenton solar na degradação de bezafibrato utilizando radiação solar.

Resultados e Discussão

Foram avaliados os efeitos da fonte e concentração de ferro e da concentração de H₂O₂ na degradação do fármaco e na remoção de carbono orgânico total (COT) de solução de bezafibrato com concentração inicial de 20,0 mg L⁻¹.

Primeiramente foi avaliado se ocorria degradação somente pelo efeito da irradiação (fotólise), uma vez que em caso positivo não se justificaria o tratamento proposto, e verificou-se que o fármaco não é susceptível à fotólise.

Para avaliação da influência da fonte de ferro foram utilizadas soluções de ferrioxalato (FeOx) e Fe(NO₃)₃ em concentração de 0,20 mmol L⁻¹ e 5,0 mmol L⁻¹ de H₂O₂. Após uma dose de energia de 1,42 J cm⁻² (7 minutos de irradiação), 98% e 94% do bezafibrato havia sido degradado, utilizando FeOx e Fe(NO₃)₃, respectivamente; após 6,22 J cm⁻² (30 minutos), a remoção de COT alcançou 82% e 78%. Porém, é importante deixar claro que a concentração de COT inicial quando se usa FeOx é maior e os

resultados são expressos em termos percentuais, no entanto, os resultados finais em termos absolutos são muito próximos.

A concentração de H₂O₂ foi variada de 3,0 a 10,0 mmol L⁻¹ utilizando-se FeOx como fonte de ferro e concentração constante de 0,20 mmol L⁻¹. Utilizando a concentração de 10,0 mmol L⁻¹ de H₂O₂, após 3,5 minutos de irradiação (0,71 J cm⁻²) a concentração de bezafibrato já se encontrava abaixo do limite de detecção (LD). Na mesma dose de energia, para as concentrações de 3,0 e 5,0 mmol L⁻¹ observou-se 88% e 96% de degradação, respectivamente. A remoção de COT atingiu 96% para a concentração de 10,0 mmol L⁻¹.

A concentração de FeOx foi variada de 0,10 a 0,40 mmol L⁻¹, mantendo-se constante a concentração de H₂O₂ (10,0 mmol L⁻¹). Utilizando 0,20 e 0,40 mmol L⁻¹ de FeOx, após 3,5 minutos de irradiação o fármaco foi totalmente degradado, considerando o LD de 0,33 mg L⁻¹. A variação da concentração de FeOx neste intervalo não é capaz de influenciar na remoção de COT. No experimento feito na ausência de FeOx para verificar se os radicais hidroxila provenientes exclusivamente da fotólise do H₂O₂ são capazes de remover COT nenhuma mudança foi observada. Isto é também confirmado pelas análises de peróxido residual, em que não se observa consumo deste.

Conclusões

O processo foto-Fenton solar mostrou-se eficiente na degradação do fármaco bezafibrato, utilizando baixas concentrações dos reagentes e uma fonte de energia sem custos. A melhor condição para degradação do fármaco foi definida como: [FeOx] = 0,20 mmol L⁻¹ e [H₂O₂] = 10,0 mmol L⁻¹, na qual total degradação foi atingida após 3,5 minutos de irradiação (0,71 J cm⁻²) e 96% de mineralização após 30 minutos (6,22 J cm⁻²).

Agradecimentos

CAPES.

¹ Stumpf, M.; Ternes, T. A.; Wilken, R. D.; Rodrigues, S. V. e Baumann, W. *Sci. Total Environ.* **1999**, 225, 135.

² Lindqvist, N.; Tuhkanen, T. e Kronberg, L. *Water Res.* **2005**, *39*, 2219.

³ Andreozzi, R.; Marotta, R. e Paxéus, N. *Chemosphere* **2003**, *50*, 1319.