

# Fotodegradação dos fármacos amoxicilina e paracetamol pelos processos $H_2O_2/UV$ e foto-Fenton

Alam G. Trovó (PG)\*, Ricardo D. Villa (PG), Raquel F. P. Nogueira (PQ)

e-mail: [alamtrovo@hotmail.com](mailto:alamtrovo@hotmail.com)

UNESP, Instituto de Química de Araraquara, Departamento de Química Analítica, R. Prof. Francisco Degni, s/n.  
14800-900.

Palavras Chave: fármacos, efluente, processos oxidativos avançados, ambiente.

## Introdução

A presença de fármacos em ambientes aquáticos tem ocasionado alguns efeitos ecotoxicológicos, mesmo em níveis de concentração de ppm a ppb<sup>1</sup>. Processos oxidativos avançados (POA) podem ser uma alternativa de tratamento de efluentes contendo estas substâncias, uma vez que trabalhos da literatura demonstram que muitos fármacos são facilmente destruídos após aplicação de algum dos POA. Os POA são baseados na geração de radicais hidroxila ( $^{\bullet}OH$ ), espécie altamente oxidante e não seletiva. No presente trabalho foi estudada a influência do pH e da concentração de  $H_2O_2$  durante a fotodegradação dos fármacos amoxicilina (antibiótico) e paracetamol (analgésico e antipirético) por processo  $UV/H_2O_2$  e foto-Fenton.

## Parte Experimental

Os experimentos foram feitos em um reator anteriormente descrito por Nogueira e Guimarães<sup>2</sup> cujo volume irradiado é de 280 mL. Um volume total de 800 mL é recirculado a uma vazão de 80 mL min<sup>-1</sup>. As fontes de irradiação usadas foram uma lâmpada germicida e uma de luz negra, ambas de 15 W, com emissão em 254 e 365 nm, respectivamente. Todos os experimentos foram feitos na concentração inicial de 0,1 mmol L<sup>-1</sup> de ambos fármacos isoladamente. Para o processo  $UV/H_2O_2$ , o pH variou de 2,5 a 9,0 e a concentração de  $H_2O_2$  de 5 a 20 mmol L<sup>-1</sup>. No processo foto-Fenton o pH utilizado foi 2,5 e a concentração de  $H_2O_2$  variou de 1 a 5 mmol L<sup>-1</sup>. O complexo ferrioxalato de potássio ( $FeOx$ ) foi utilizado como fonte de ferro na concentração de 0,2 mmol L<sup>-1</sup>. A concentração dos compostos-alvo foi monitorada por cromatografia líquida de alta eficiência e a mineralização pelo decaimento de carbono orgânico total (COT).

## Resultados e Discussão

Foi observado que a eficiência de degradação e mineralização dos fármacos é independente do pH, no intervalo aqui estudado (2,5 a 9,0) usando o processo  $H_2O_2/UV$ . Para este intervalo de pH, total degradação de amoxicilina e paracetamol foi obtida

após 5 e 10 min de irradiação, respectivamente, enquanto 63 e 70% de remoção de COT foram alcançados após 30 minutos de irradiação. Avaliando a influência da concentração inicial de  $H_2O_2$  na faixa de 5 a 20 mmol L<sup>-1</sup> em pH natural da solução (4,2-4,5), foi observado que dobrando e quadruplicando a concentração de 5 para 10 e 20 mmol L<sup>-1</sup> total degradação de amoxicilina ocorreu em apenas 1 min, enquanto na presença de 5 mmol L<sup>-1</sup> de  $H_2O_2$  foram necessários 5 min. O mesmo comportamento não foi observado com relação à degradação de paracetamol. Os resultados de remoção de COT demonstram que a mineralização de ambos os fármacos é independente da concentração inicial de  $H_2O_2$  (5 a 20 mmol L<sup>-1</sup>) usando o processo  $H_2O_2/UV$ . Com relação ao processo foto-Fenton a mesma eficiência de degradação dos fármacos foi atingida em comparação ao processo  $H_2O_2/UV$  usando apenas 2 mmol L<sup>-1</sup> de  $H_2O_2$  enquanto 5 mmol L<sup>-1</sup> de  $H_2O_2$  foram necessários para o processo  $H_2O_2/UV$ . Considerando a mineralização, 92 e 85% de remoção de COT foram obtidos empregando o processo foto-Fenton na presença de 0,2 mmol L<sup>-1</sup> de  $FeOx$  e 2 mmol L<sup>-1</sup>, enquanto o máximo atingido pelo processo  $H_2O_2/UV$  foi de 59 e 68% para a amoxicilina e paracetamol, respectivamente, depois de 30 min de irradiação. Contudo um baixo valor de pH (2,5) é necessário para que a reação de Fenton ocorra.

## Conclusões

O processo  $H_2O_2/UV$  apresenta a vantagem de poder ser utilizado eficientemente na degradação de amoxicilina e paracetamol numa ampla faixa de pH (2,5 a 9,0), enquanto o processo foto-Fenton depende do pH (2,5). Em contrapartida, menores concentrações de  $H_2O_2$  são necessárias no processo foto-Fenton em comparação ao processo  $H_2O_2/UV$  para obter a mesma eficiência de degradação dos fármacos.

## Agradecimentos

FAPESP

<sup>1</sup> Fent, K.; Weston, A. A.; Caminada, D., *Aquat. Toxicol.* **2006**, 76, 122.

<sup>2</sup> Nogueira, R. F. P.; Guimarães, J. R., *Water Res.* **2000**, 34, 895.