

## Constantes de velocidade de degradação de efluente de curtume por alguns processos de oxidação avançados.

Camila Lopes Maler (IC) e Keiko Takashima\* (PQ) ([keiko@uel.br](mailto:keiko@uel.br))

Departamento de Química (CCE)- Universidade Estadual de Londrina- caixa postal 6001- Londrina- PR

Palavras Chave: efluente de curtume, DQO, constante de velocidade, POA.

### Introdução

A indústria de couro é uma das indústrias mais poluentes em termos de volume e complexidade do efluente gerado. Cada etapa de transformação da pele do animal em artefatos de couro consome grande quantidade de água. Como o efluente proveniente deste processo contém sólidos suspensos e dissolvidos, elevadas cargas orgânica e inorgânica, o tratamento é bastante complexo. Convencionalmente o efluente de curtume é tratado por técnicas físico-químicas como adsorção, coagulação, etc. gerando poluentes secundários.<sup>1</sup> Por outro lado, tratamentos através dos Processos de Oxidação Avançados (POAs) têm-se mostrado eficientes na remoção de diversos poluentes, atuando de forma não seletiva, levando à total mineralização dos compostos presentes. Dentre estes podem ser consideradas a fotocatalise heterogênea mediada por semicondutor, a fotólise na presença de peróxido de hidrogênio assim como a reação foto-Fenton. O objetivo deste trabalho foi estudar a cinética de degradação do efluente bruto de curtume por fotocatalise mediada por TiO<sub>2</sub> e ZnO assim como por processo UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, determinando-se a demanda química de oxigênio (DQO) das reações mais rápidas de degradação.

### Resultados e Discussão

As reações foram realizadas em reator de vidro borossilicato a 30 °C sob irradiação da lâmpada de vapor de Hg (125 W) sem bulbo com agitação magnética. O efluente bruto foi diluído na proporção de 1:50 em volume de 150 mL. Alíquotas de 1,0 mL foram removidas em tempos pré-determinados e medida a absorvância em 226 nm (Ocean Optics CHEM2000-UV-VIS). As constantes de velocidade de degradação,  $k_{obs}$ , foram calculadas graficamente a partir do ln da absorvância em função do tempo. Determinou-se a DQO pelo método colorimétrico<sup>2</sup> após 2 h de irradiação. Na Tabela 1 são mostradas as  $k_{obs}$  em função da concentração dos diferentes processos. O efluente bruto apresentou a DQO de 3340 mg L<sup>-1</sup>, COT de 736,7 mg L<sup>-1</sup> com pH inicial de 8,1. Nestes tratamentos o pH em meio de ZnO diminui para 7,4, enquanto que em TiO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> respectivamente para 7,3 e 6,9. A maior eficiência ocorreu quando se utilizou ZnO, cujos  $k_{obs}$  variaram de  $2,3 \times 10^{-1}$  a  $1,23 \times 10^{-1}$  min<sup>-1</sup> (degradação de 92% para ZnO 1,5 g L<sup>-1</sup>), indicando maior formação do

radical hidroxila, atribuída à grande reatividade deste semicondutor com o efluente.

**Tabela 1.** Constantes de velocidade de degradação em função da concentração de oxidante a 30° C.

Oxidante	Concentração/g L <sup>-1</sup>	$k_{obs}$ / min <sup>-1</sup>
ZnO	1,00	$2,30 \times 10^{-1}$
	1,25	$2,47 \times 10^{-1}$
	1,50	$2,74 \times 10^{-1}$
	1,75	$1,36 \times 10^{-1}$
	2,00	$1,23 \times 10^{-1}$
TiO <sub>2</sub>	0,50	$0,90 \times 10^{-2}$
	0,75	$1,64 \times 10^{-2}$
	1,00	$1,61 \times 10^{-2}$
	1,25	$2,01 \times 10^{-2}$
	1,50	$2,06 \times 10^{-2}$
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0,010	$9,36 \times 10^{-3}$
	0,015	$9,46 \times 10^{-3}$
	0,020	$11,2 \times 10^{-3}$
	0,025	$10,7 \times 10^{-3}$
	0,030	$7,44 \times 10^{-3}$

Quando se usou TiO<sub>2</sub>, as  $k_{obs}$  variaram de  $0,9 \times 10^{-2}$  a  $2,06 \times 10^{-2}$  min<sup>-1</sup>, ocorrendo 91% de degradação para 1,5 g L<sup>-1</sup> de TiO<sub>2</sub>. Em meio de ambos os semicondutores a DQO foi igual a zero. Na fotólise em presença de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> as  $k_{obs}$  variaram de  $9,36 \times 10^{-3}$  a  $7,44 \times 10^{-3}$  min<sup>-1</sup> dando 52% de degradação para H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0,020 g L<sup>-1</sup>, valor significativamente inferior comparado à fotocatalise. Concentrações menores de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> foram usadas, porque a degradação diminuiu de forma acentuada com aumento de concentração. Isto foi confirmado quando se utilizou 0,020 g L<sup>-1</sup> resultando em DQO de 3425 mg L<sup>-1</sup>, maior que a do efluente bruto. Este valor é justificado pela formação de subprodutos, devido à alta complexidade do efluente.

### Conclusões

A  $k_{obs}$  do efluente foi maior em meio de ZnO, seguida por TiO<sub>2</sub> e por último, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV. A DQO resultante de ambas as fotocatalises foi igual a zero, enquanto que no sistema H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV foi de 3425 mg L<sup>-1</sup>.

### Agradecimentos

CNPq, CNPq/PIBIC.

<sup>1</sup> Preethi, K. S. P. K.; Srinivasakannan C.; Balasubramaniam, N.; Iyappan, K. e Vedaraman, N. *J.Haz.Mat.* **2009**, *166*,150.

<sup>2</sup> APHA, AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater, 21st. Ed, Washington, D.C., 2005.