

## Degradação de 2,4,6-Triclorofenol utilizando processos fotocatalíticos com emprego de TiO<sub>2</sub> com borbulhamento de ar

Jussiane S. S. de Oliveira<sup>1</sup> (IC), Sindy R. Krzyzaniak<sup>1</sup> (IC), Cassiane Cheffer<sup>1\*</sup> (IC), Vitória B. Cattani<sup>2</sup> (TC), Leandro G. Silveira<sup>1</sup> (PQ), Karine Arend<sup>1</sup> (PQ), Eliane P. Santos<sup>2</sup> (PQ), Arci D. Wastowski<sup>2</sup> (PQ).

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Curso de Química, URI-Campus de Frederico Westphalen – jussianeoliveira@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria - Centro de Educação Superior Norte (CESNORS) – RS

Palavras Chave: Fotocatálise Heterogênea, 2,4,6-Triclorofenol, TiO<sub>2</sub> e ZnO.

### Introdução

Os policlorofenóis são amplamente usados na produção de pesticidas, de herbicidas, e na preservação da madeira. Eles também podem ser gerados como derivados em operações industriais, como no processo de branqueamento da pasta de papel. Esses compostos são espécies bioacumulativas, semi-voláteis e tóxicas, pertencentes a uma classe de compostos altamente prejudicial ao homem e ao meio ambiente. Devido a essas características, buscou-se estudar sobre os Processos Oxidativos Avançados (POAs), que abrangem o processo de fotocatalise heterogênea, baseada na radiação (UV) de um catalisador, promovendo a geração de radicais hidroxila (HO•) altamente reativos e reagindo-os com uma grande variedade de classes de compostos orgânicos, o que causa sua total mineralização para compostos inócuos como CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O. O presente trabalho teve como objetivo estudar a eficiência e a cinética de degradação do 2,4,6-triclorofenol por meio do processo de fotocatalise heterogênea com TiO<sub>2</sub>.

### Resultados e Discussão

Para avaliar os efeitos da concentração inicial de TiO<sub>2</sub>, da concentração inicial do 2,4,6-triclorofenol e do pH, elaborou-se uma matriz experimental.

Tabela 1. Matriz Experimental.

Ensaio	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> O	TiO <sub>2</sub>	pH
1	-	-	-
2	-	-	+
3	+	-	-
4	+	-	+
5	-	+	-
6	-	+	+
7	+	+	-
8	+	+	+
	mg L <sup>-1</sup>	g L <sup>-1</sup>	pH
-	100	0,5	6
+	200	1,5	9

As alíquotas foram coletadas em diferentes tempos reacionais e analisadas CLAE YL 9100 HPLC System (Young Lin<sup>®</sup>) com metodologia adaptada de Kot-Wasik<sup>1</sup>. A constante de velocidade de degradação para os ensaios catalisados por TiO<sub>2</sub> foi determinada sob condições de pseudo-ordem zero, sendo que a maior constante de velocidade ocorreu para os ensaios com pH inicial igual a 6, confirmando maior eficiência na faixa do ponto de

carga zero do TiO<sub>2</sub>, situado entre pH 5,6 e 6,4, como pode observar na tabela 2.

Tabela 2. Constante de velocidade k' e eficiência da degradação para os ensaios fotocatalíticos catalisados por TiO<sub>2</sub>.

Ensaio	k' (mg L <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )	Degradação %
1	0,0089	52,67
2	0,0033	21,97
3	0,0095	56,16
4	0,0028	23,45
5	0,0097	63,42
6	0,0053	31,19
7	0,0085	48,63
8	0,0021	18,84

\* Cálculo da eficiência da degradação referente ao tempo de 1 hora de reação.

Comparando os ensaios 3 e 7 com concentração inicial equivalente a 200 mg L<sup>-1</sup> e pH 6, variando somente a concentração do catalisador, observa-se a redução da taxa de degradação com o aumento do TiO<sub>2</sub> de 0,5 para 1,5 g L<sup>-1</sup>, e essa condição repete-se para os ensaios 4 e 8 com pH 9.

Pandiyan et al.<sup>2</sup>, estudaram a fotodegradação do 2,4,6-triclorofenol utilizando suspensão aquosa de TiO<sub>2</sub> como catalisador. Assim, observou-se uma taxa de primeira ordem com constante k = 0,0054 min<sup>-1</sup> no sistema aquoso. No entanto, comparando os resultados experimentais do presente trabalho com os estudos de fotodegradação de Pandiyan, nota-se que a constante de velocidade obtida é maior, podendo ser justificada pelo pH de trabalho e pelo borbulhamento de ar atmosférico no sistema reacional.

### Conclusões

O tratamento de compostos organoclorados - mediante o processo de fotocatalise heterogênea com borbulhamento de ar atmosférico - apresentou grande potencial de aplicação, uma vez que possui custo operacional relativamente baixo e mostrou eficiência de degradação de até 63% para compostos com elevada carga orgânica.

### Agradecimentos

À URI pela bolsa PIIC-URI, à Sala de Materiais URI-FW e ao Laboratório de Pesquisa e Análise Química CESNORS/UFMS.

<sup>1</sup> Kot-Wasik et al. J. *Analytical Letters*. **2004**, 37, 545-560.

<sup>2</sup> Pandiyan, T. et al. *Journal of Photochemistry and Photobiology*. **2002**, 149-155.