

13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

DEGRADAÇÃO FOTOCALÍTICA DE AGROTÓXICOS EMPREGANDO $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ DOPADO COM $[\text{Ru}(\text{bipy})_3]\text{Cl}_2$

**SCHNEIDER, Antunielle; VILLANOVA, Débora Burd ; GUIMARÃES, Bruno de Souza; SALCEDO, Gabriela Marquetotti; CALDAS, Sergiane Souza; MARTINS, Ayrton Figueiredo;
PRIMEL, Ednei Gilberto
antunielle.schneider@furg.br**

**Evento: 13ª Mostra de Produção Universitária – Congresso de Iniciação Científica
Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra – Química – Química Analítica**

Palavras-chave: fotocatalise heterogênea; degradação agrotóxicos.

1 INTRODUÇÃO

Diversos problemas envolvendo a qualidade dos recursos hídricos geram grande preocupação. Muitas atividades, como o desenvolvimento econômico, tecnológico, industrial e agrícola em todo o mundo, juntamente com o crescimento demográfico da população estão relacionados com a contaminação, poluição e degradação dos recursos hídricos [1-3]. Neste cenário, os agrotóxicos, produtos farmacêuticos e de cuidado pessoal (PPCPs), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e corantes utilizados pela indústria têxtil, entre outras substâncias químicas podem representar um risco para a qualidade desses recursos por serem geralmente tóxicas e não-biodegradáveis [4-6].

Neste contexto, a busca por uma metodologia capaz de reduzir os impactos causados por esses contaminantes é de grande relevância. Os Processos Oxidativos Avançados (POAs) têm sido entre os métodos relatados para remover compostos orgânicos da água, os mais investigados [7-8].

Desta forma, o objetivo deste estudo foi desenvolver e otimizar um processo fotocatalítico empregando $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ dopado com $[\text{Ru}(\text{bipy})_3]^{+2}$, um novo semicondutor. O qual foi usado para degradação de uma solução aquosa contendo seis diferentes classes de agrotóxicos (Bentazona, Carbofurano, Clomazona, Diurom, Tebuconazol e Piraclostrobina). A fim de determinar as melhores condições para a degradação dos agrotóxicos e avaliar o efeito de duas variáveis (tempo de reação e tempo de equilíbrio de adsorção) no processo fotocatalítico heterogêneo foi empregado um planejamento experimental 2^2 (CCRD).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os POAs são tecnologias alternativas para o tratamento de resíduos aquosos de compostos orgânicos. Esses processos são fundamentados na geração do radical hidroxila ($\text{HO}\cdot$) um forte e não seletivo oxidante (potencial padrão 2,8 V) [4-8].

Devido à alta reatividade do $\text{HO}\cdot$, os POAs são capazes de oxidar e mineralizar uma grande variedade de compostos orgânicos, levando a formação de produtos mais biodegradáveis e, até mesmo, à formação de água, dióxido de carbono e íons

inorgânicos [2].

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O desenvolvimento experimental consistiu na implementação e otimização de um processo fotocatalítico empregando catalisador heterogêneo formado por $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ dopado com $[\text{Ru}(\text{bipy})_3]^{+2}$ para a degradação de uma solução aquosa composta por seis agrotóxicos, na concentração de 10 mg L^{-1} de cada agrotóxico. A determinação analítica foi realizada utilizando LC-DAD, LC-MS/MS, bem como a análise de COT. O sistema desenvolvido consiste de um foto-reator composto por um béquer encamisado, com 8,3 cm de diâmetro e volume de 250 mL. A fonte de radiação UV foi uma lâmpada de vapor de Mercúrio de baixa pressão de 125 W, a qual teve o bulbo cortado. Todos os ensaios foram realizados utilizando 200 mL da solução aquosa, com pH 7 e 20 mg de catalisador, enquanto as outras variáveis foram otimizadas através de planejamento experimental.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando as condições otimizadas a partir do planejamento experimental (pH 7, 20 mg de catalisador, 15 min de equilíbrio de adsorção e 110 min de tempo de reação) foi obtido um valor de remoção dos agrotóxicos entre 71 e 100%. Além disso, o processo também conduziu a um excelente grau de mineralização dos agrotóxicos, chegando a 97% de remoção de COT após 110 min.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema desenvolvido provou ser eficiente na remoção dos seis agrotóxicos e o planejamento experimental se mostrou adequado e preditivo para otimização do processo.

REFERÊNCIAS

- 1- Sakkas, V.A., Islam, M.A., Stalikas, C., Albanis, T.A. 2010. Photocatalytic degradation using design of experiments: a review and example of the Congo red degradation. J. Hazard. Mater. 175, 33-44.
- 2- Sahoo, C., Gupta, A.K. 2012. Optimization of photocatalytic degradation of methyl blue using silver ion doped titanium dioxide by combination of experimental design and response surface approach. J. Hazard. Mater. 15, 302-310.
- 3- Oturan, M.A., Oturan, N., Edelahi, M.C., Podvorica, F.I., El Kacemi, K. 2010. Oxidative degradation of herbicide diuron in aqueous medium by Fenton's reaction based advanced oxidation processes. Chem. Eng. J. 171, 127-135.
- 4- Capdeville, M.J., Budzinski, H. 2011. Trace-level analysis of organic contaminants in drinking waters and groundwaters. Trends Anal. Chem. 30, 586-606.
- 5- Laurent, F., Cébron, A., Schwartz, C., Leyval, C. 2012. Oxidation of a PAH polluted soil using modified Fenton reaction in unsaturated condition affects biological and physico-chemical properties. Chemosphere 86, 659-664.
- 6- Cabrera, L.C., Caldas, S.S., Rodrigues, S., Bianchini, A., Duarte, F.A., Primel, E.G. 2010. Degradation of Herbicide Diuron in Water Employing the $\text{Fe}^0/\text{H}_2\text{O}_2$ System. J. Braz. Chem. Soc. 21, 2347-2352.
- 7- Guimarães, B.de S., Kleemann, N., Caldas, S.S., Costa, F.P., Silveira, M.A.K., Duarte, F.A., Primel, E.G. 2014. Environmentally Friendly System for the

13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

Degradation of Multipesticide Residues in Aqueous Media by the Fenton's Reaction. Environ. Sci. Pollut. Res. 21, 584-592.

8- Oller, I., Malato, S., Sàñches-Pérez, J.A. 2011. Combination of advanced oxidation processes and biological treatments for wastewater decontamination. Environ. Sci. Technol. 409, 4141-4166.