

DEGRADAÇÃO FOTOCATALÍTICA DO AGROQUÍMICO ATRAZINA

MEDEIROS, Victor Souza¹; AGUIAR, Ana Carolina Ribeiro²; CAMPOS, Flávio Arantes³; BRANQUINHO, Adriene de Cássia⁴; SILVA, Franco César Belchior⁵; ANDRADE, Rômulo Davi Albuquerque⁶

¹ Estudante de Iniciação Científica – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde - GO. victor.s.medeiros@outlook.com; ² Orientadora – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde - GO. caroraguiar@yahoo.com.br; ^{3,4,5,6} Colaboradores – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde - GO.

RESUMO: A atrazina é um herbicida classificado como um agente tóxico, desregulador hormonal e agente carcinogênico da classe C, que vem sendo encontrado frequentemente em águas superficiais por todo o mundo. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi utilizar a fotocatalise heterogênea frente à degradação do herbicida atrazina em amostras de água. Foram preparados catalisadores ultrafinos de TiO₂ dispersos em carbono pelo método Pechini e foi avaliada sua atividade catalítica na degradação da atrazina. Para irradiação da amostra se utilizou uma lâmpada de vapor de mercúrio de baixa pressão de 125 W e a degradação do herbicida foi avaliada a cada 30 minutos de exposição por espectroscopia de absorção UV-visível. Observou-se decréscimo da absorbância ao longo do tempo de reação (0 a 300 minutos), o que demonstra a degradação do herbicida.

Palavras-chave: Fotodegradação. Catalisadores de TiO₂. Atrazina.

INTRODUÇÃO

O herbicida atrazina (2-cloro-4-etilamino-6-isopropilamino-1,3,5-triazina) que é geralmente aplicado para controlar as ervas daninhas, especialmente na cana, milho e soja se tornou um pesticida de grande interesse ambiental por possuir uma baixa biodegradabilidade e alto potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas. Segundo Dombeck et al. (2004) este herbicida é relativamente persistente no ambiente e seguidamente encontrado em fontes de água potável. Este herbicida é classificado como agente tóxico, desregulador hormonal e agente carcinogênico da classe C (BIRADAR; RAYBURN, 1995).

Cragin et al. (2011) mostraram que a atrazina pode ter provocado desregulação no ciclo menstrual das mulheres que consumiam água contaminada sendo evidenciada sua ação antiestrogênica. Diversos estudos têm mostrado certa relação entre a contaminação por atrazina ou seus produtos de degradação e anomalias pré-natais na população em geral, nascimentos prematuros e/ou abortos espontâneos, interferência no ciclo menstrual e redução da fertilidade (CHEVRIER et al., 2011).

Existem vários métodos que vem sendo utilizados para tratamento de efluentes contaminados com compostos orgânicos, dentre eles se destacam os Processos Oxidativos Avançados (POAs). Dentre os POAs a fotocatalise heterogênea tem tido relevante

importância. Esta tecnologia é baseada na irradiação de um catalisador, usualmente um semicondutor, que pode ser fotoexcitado e formar sítios redutores e oxidantes. A utilização de óxidos metálicos, como semicondutores em processos fotocatalíticos aplicados a efluentes líquidos, tem sido objeto de vários estudos. Os POAs são baseados na geração do radical hidroxila (OH·) que tem alto poder oxidante e pode promover a degradação de vários compostos poluentes, em tempos relativamente pequenos (TEIXEIRA; JARDIM, 2004).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a degradação do agroquímico atrazina por fotocatalise heterogênea utilizando catalisadores de TiO₂ preparados pelo método Pechini.

MATERIAL E MÉTODOS

Os catalisadores de óxido de titânio foram preparados pelo método Pechini. Para sua preparação foi utilizada uma solução precursora de Titânio, obtida através da dissolução de ácido cítrico em etilenoglicol, sob agitação constante, a 65°C. Após a dissolução do ácido, a temperatura foi elevada a 90°C para que a solução de isopropóxido de titânio (em HCl 1:1) pudesse ser adicionada em uma proporção de 1:4:16 em mol de metal, ácido cítrico e etilenoglicol respectivamente, após a completa dissolução do Ti[OCH(CH₃)₂]₄ obteve-se a resina precursora de Titânio. Este catalisador foi utilizado na forma de pó ultrafino. A atividade catalítica das amostras

foi avaliada considerando a reação de degradação fotocatalítica usando solução de atrazina (20 mg/L). Para tanto, o catalisador foi misturado com a amostra do herbicida e mantido sob constante agitação. A fonte de luz UV consistiu em uma lâmpada de vapor de mercúrio de baixa pressão de 125 W. A mistura foi disposta a uma distância de 12 cm da fonte de luz e o desempenho fotocatalítico das amostras foi avaliado por um período de 5 horas. Alíquotas foram retiradas para análise a cada 30 minutos após o início da irradiação. O processo de fotodegradação foi acompanhado por espectroscopia de absorção UV-visível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como se observa na Figura 1, no tempo 0 a atrazina possui duas bandas características, uma em 222 nm de maior intensidade e outra em 265 nm de menor intensidade. A banda em 222 nm ocorre devido à transição eletrônica de π para π^* e a banda em 265 nm ocorre devido a transição eletrônica de n para π^* (CHENA et al., 2009).

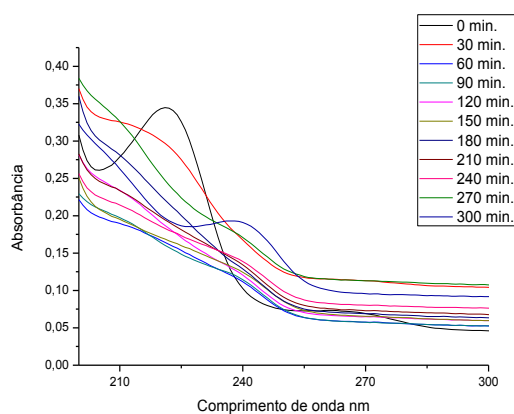


Figura 1. Espectro de absorção UV-vis da degradação da atrazina.

Através dos espectros de absorção UV-vis em diversos tempos de irradiação (Figura 1) pode-se observar que após 30 min. ocorre um decaimento da absorbância junto com um deslocamento das bandas características da atrazina de 222 nm e 265 nm, evidenciando que o herbicida foi degradado durante a exposição à radiação UV entre 30 e 60 minutos.

CONCLUSÃO

Pelos resultados de degradação fotocatalítica da atrazina obtidos com catalisadores preparados pelo método Pechini, pode-se observar alta eficiência no processo de fotodegradação quando comparados com resultados da literatura para catalisadores

preparados por diversos métodos. Este método de preparo de catalisadores apresenta como vantagens simplicidade no preparo e baixo custo em relação aos métodos convencionais. Além disso, a degradação ocorreu num tempo relativamente curto, o que torna viável sua aplicação em campo.

AGRADECIMENTOS



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIRADAR, D. P.; RAYBURN, A. L. Chromosomal damage induced by herbicide contamination at concentrations observed in public water supplies. **Journal Environmen Qual.**, v.24, p.1222-1225, 1995.
- CHENA, C.; YANGA, S.; GUOB, Y.; SUNA, C.; GUA C.; XUC, BIN. Photolytic destruction of endocrine disruptor atrazine in aqueous solution under UV irradiation: Products and pathways. **Journal of Hazardous Materials**, v. 172, p. 675-684, 2009.
- CHEVRIER, C.; LIMON, G.; MONFORT, C.; ROUGET, F.; GARLANTÉZEC, R.; PETIT, C. Urinary biomarkers of prenatal atrazine exposure and adverse birth outcomes in the PELAGIE Birth Cohort. **Environmental Health Perspectives**, v. 119, n. 7, p. 1034-1041, 2011.
- CRAGIN, L. A.; KESNER, J. S.; BACHAND, A. M.; BARR, D. B.; MEADOWS, J. W.; KRIEG, E. F. Menstrual cycle characteristics and reproductive hormone levels in women exposed to atrazine in drinking water. **Environmental Research**, v. 111, n. 08, p. 1293-1301, 2011.
- DOMBECK, T., DAVIS, D., STINE, J., KLARUP, D. Degradation of terbutylazine (2-chloro-4-ethylamino-6-terbutylamino-1,3,5-triazine), deisopropyl atrazine (2-amino-4-chloro-6-ethylamino-1,3,5-triazine), and chlorinated dimethoxytriazine (2-chloro-4,6-dimethoxy-1,3,5-triazine) by zero valent iron and electrochemical reduction. **Environmental Pollution**, v. 129, p. 267-275, 2004.
- TEIXEIRA, C. P. A. B.; JARDIM, W. F. POAs. **Caderno Temático**, v.3. UNICAMP, Instituto de Química. Campinas, 2004.