

# Estudos Cinéticos de Degradação Eletroquímica e Fotoeletroquímica do Antibiótico Cloridrato de Tetraciclina

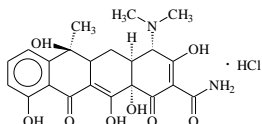
Rayla Cristina Gabriel<sup>1\*</sup> (IC), Luís Antônio da Silva<sup>1</sup> (PQ), Valéria Almeida Alves<sup>1</sup> (PQ), Alexandre Rossi<sup>1</sup> (PQ) \*[ylagab@hotmail.com](mailto:ylagab@hotmail.com)

<sup>1</sup>Departamento de Química - Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação / ICENE. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba / MG.

Palavras Chave: eletrocatalise, fotoeletrocatalise, antibiótico.

## Introdução

Processos de tratamento de águas, praticados nas Estações de Tratamento de Águas e Esgotos, mostram-se ineficientes na remoção de alguns fármacos<sup>1,2</sup>. Dentre os fármacos, os antibióticos merecem uma atenção especial, onde valores de 50 a 90% de uma dosagem são excretados de forma inalterada, por apresentarem propriedades moleculares persistentes e absorção incompleta no organismo humano. Com o objetivo de investigar metodologias alternativas para a remoção de antibióticos em efluentes aquosos, foram realizados estudos cinéticos de degradação eletroquímica e fotoeletroquímica do antibiótico cloridrato de tetraciclina (CTC) (Figura 1), utilizando-se eletrodos de composição nominal  $Ti/Ru_xTi_{(1-x)}O_2$ , onde  $x=0,3$  e  $0,7$  (área=2,25 cm<sup>2</sup>). Nos estudos fotoeletroquímicos, utilizou-se lâmpadas de vapor de mercúrio (HPL-N,125 W/Phillips), sem o bulbo de vidro, como fonte de radiação Ultravioleta (UV).



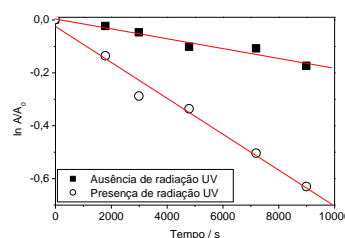
**Figura 1.** Estrutura molecular do Cloridrato de Tetraciclina (CTC).

## Resultados e Discussão

Os experimentos de degradação eletroquímica e fotoeletroquímica da CTC  $2,01 \times 10^{-3}$  mol dm<sup>-3</sup>, para todos os materiais de eletrodo, foram realizados em soluções de eletrólito de suporte Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 mol dm<sup>-3</sup>, pH 6,03, aplicando-se uma corrente anódica constante de 44,4 mA cm<sup>-2</sup>, à temperatura constante de 25 °C. Alíquotas de 1,0 mL foram coletadas em diferentes intervalos de tempo de eletrólise (0, 30, 50, 80, 120 e 150 minutos), para posterior análise espectrofotométrica.

As análises espectrofotométricas das alíquotas, contendo CTC e diluídas a  $8,04 \times 10^{-5}$  mol dm<sup>-3</sup>, mostraram um decréscimo dos valores de absorbância máxima ( $\lambda=380$  nm) de CTC em função do tempo de eletrólise. As cinéticas de degradação eletroquímica e fotoeletroquímica da CTC foram obtidas através da relação  $\ln(A/A_0)$  em função do tempo de eletrólise (Figura 2). Os resultados obtidos sugerem que a cinética de degradação eletroquímica e fotoeletroquímica são de pseudo-primeira ordem em relação à concentração de CTC para os materiais eletródicos investigados. Os valores da constante cinética ( $k$ ),

obtidos através dos coeficientes angulares das retas de  $\ln A/A_0$  vs. tempo, bem como os de consumo de energia elétrica por grama de CTC degradado, são mostrados na Tabela 1.



**Figura 2.**  $\ln(A/A_0)$  em função do tempo de eletrólise para o eletrodo  $Ti/Ru_{0,7}Ti_{0,3}O_2$ , 25°C.

**Tabela 1.** Valores de constante de velocidade ( $k$ ) e de consumo elétrico na degradação da CTC, 25°C.

Eletrodo	Processo*	$k$ (s <sup>-1</sup> )	Consumo
			Energia (Wh/g)
$Ti/Ru_{0,7}Ti_{0,3}O_2$	E	$1,86 \times 10^{-5}$	82,2
	F	$6,79 \times 10^{-5}$	51,4
$Ti/Ru_{0,3}Ti_{0,7}O_2$	E	$5,07 \times 10^{-6}$	261,9
	F	$2,99 \times 10^{-5}$	52,0

\*E=Degradação Eletroquímica; F=Degradação Fotoeletroquímica

## Conclusões

Os materiais de eletrodo investigados mostraram ser eficientes nos estudos de degradação molecular da CTC, tanto na ausência quanto na presença da radiação UV. No entanto, para um mesmo material de eletrodo, o maior efeito de degradação molecular da CTC e o de menor consumo de energia elétrica foram observados para o processo fotoeletroquímico. O eletrodo de composição nominal  $Ti/Ru_{0,7}Ti_{0,3}O_2$  apresentou os melhores efeitos de degradação da CTC, tanto no processo eletroquímico quanto no fotoeletroquímico, quando comparado com o eletrodo de composição  $Ti/Ru_{0,3}Ti_{0,7}O_2$ .

## Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, UFTM, FUNEPU, TiBrasil Titânio Ltda.

<sup>1</sup>Stumpf, M.; Ternes, T.A.; Wilken, R.D. Rodrigues, S.V.; Baummann, W. *Sci Total Environ* **1999**, 225, 135.

<sup>2</sup>Andreozzi, R.; Marotta, R.; Paxeus, N. *Chemosphere* **2003**, 50, 131