

Tratamento de efluentes contendo Amoxicilina por processos oxidativos avançados (POA)

Giordano Maggi Justo Ramella¹, Salatiel Wolhmuth da Silva², Andréa Moura Bernardes².

¹ Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

² Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de Materiais, Universidade do Rio Grande do Sul

1. Introdução

Neste trabalho foi utilizado um processo oxidativo avançado (POA) heterogêneo de oxidação eletroquímica, a fotoeletrooxidação (FEO), para a degradação do composto farmacêutico Amoxicilina. Encontrada atualmente em águas residuais, apenas parte desse produto é removida durante os processos biológicos convencionais de tratamento de esgoto, sendo o restante lançado em águas superficiais. Neste processo o elétrons e fótons são os principais reagentes, evitando o uso de outros compostos químicos.

2. Experimental

2.1. Fotoreator

• O fotoreator utilizado nos ensaios de FEO é composto de vidro borossilicato com capacidade de 2L, operando em batelada, conectado a um banho termostático para controle da temperatura. Como fonte de radiação UV foi utilizada uma lâmpada comercial de vapor de mercúrio de 250W que tem um espectro de emissão que cobre toda a região UV sem o bulbo externo, acoplada a um bulbo de quartzo.

• O ânodo é composto de $Ti/TiO_2(0,7)RuO_2(0,3)$ e o cátodo de Ti/TiO_2 . Estes foram colocados de forma concêntrica em torno da lâmpada permanecendo sob a incidência de radiação UV da lâmpada.

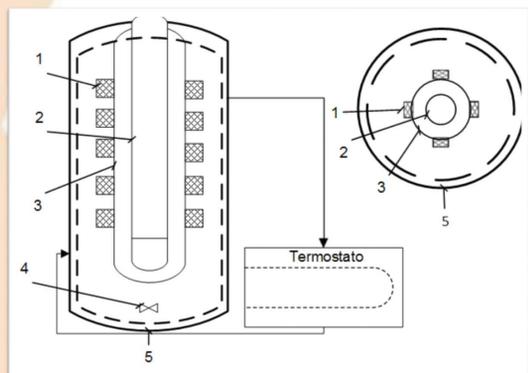


Figura 1: Reator fotocatalítico, onde 1 é o catalisador imobilizado, 2 é a fonte de radiação, 3 é o bulbo de quartzo, 4 é o agitador e 5 é o revestimento de vidro borossilicato.

2.2. Efluente

• A fim de simular o efluente real, foi feita uma solução mãe contendo $10mg.L^{-1}$ a partir do produto comercial Amoxicilina em água destilada e deionizada. A partir da solução mãe foram feitas soluções de trabalho de $200\mu g.L^{-1}$ adicionando $2g.L^{-1}$ de Sulfato de Sódio.

2.3 Análises

- Carbono Orgânico Total (COT) foi monitorado (TOC-L Shimadzu).
- Análise de UV-Vis (*T80+ UV/VIS Spectrometer PG INSTRUMENTS LTD*) e ensaio de voltametria cíclica para a solução inicial.
- Incidência de radiação em água ultrapura e no efluente foi determinada (*Instrutherm MRUR-203 UV light meter*).

Tabela 1: diferença de radiação que passa pela solução e pela água pura.

Tempo (min)	200 $\mu g/L$ + 2g/L Na_2SO_4 250 W		
	H ₂ O (mW.cm ⁻²)	Solução (mW.cm ⁻²)	Diferença (mW.cm ⁻²)
10	8,9	6,35	
20	9,1	6,59	
30	9,47	6,93	
40	9,5	6,88	
50	9,45	6,65	
Média	9,47	6,88	2,59

3. Resultados

3.1. Incidência de radiação

• Para a lâmpada de 250W a diferença entre a radiação emitida que atinge o catalisador através do efluente inicial e da água foi determinada: $2,59 mW.cm^{-2}$. A partir dessas medidas concluiu-se que, para as condições do processo, a fotocatalise heterogênea é favorecida.

3.2. Carbono Orgânico Total

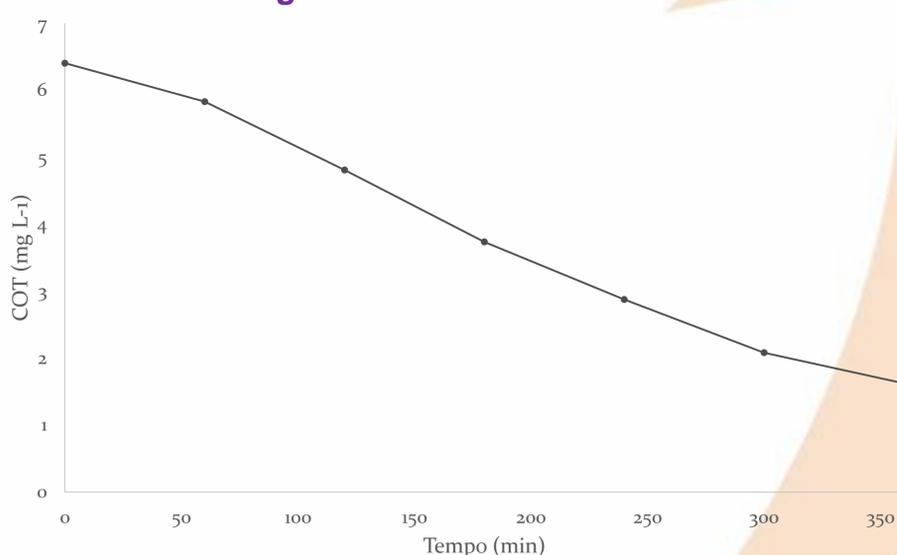


Fig. 2: Carbono orgânico total em função do tempo de retenção no reator.

• Visualizando a figura 2, a redução do COT foi de aproximadamente 74% nas 6 horas de tratamento.

4. Conclusões

- Como $6,88 mW.cm^{-2}$ atingem a superfície do ânodo, a fotocatalise heterogênea é favorecida.
- A partir dos dados da voltametria, pela ausência de pico de oxidação-redução, pode-se concluir que é o radical $HO\cdot$ que promove a degradação da solução de Amoxicilina. Assim, a aplicação de um potencial aumenta a eficiência na geração dos radicais hidroxila, evitando ou diminuindo a recombinação lacuna/eletron.
- O catalisador apresentou atividade fotocatalítica na mineralização do efluente contendo Amoxicilina de 74,62%, de onde pode-se inferir que a fotoeletrooxidação é um processo viável para a degradação da Amoxicilina presente em águas residuais.
- Estudos envolvendo a análise dos produtos de degradação e ensaios de toxicidade deverão ser realizados.