



## Degradação de Citrato de Sildenafil (Viagra®), Diclofenaco de sódio e Propranolol através de processo fotocatalítico eletro-assistido e eletrodos nanoestruturados: estudo comparativo

Belisa Lima Soares\*, Peterson Bueno de Moraes

### Resumo

Compostos farmacêuticos, mesmo em baixas concentrações, podem causar efeitos deletérios ao homem e ao meio ambiente. Tendo em vista a limitação de tratamentos biológicos convencionais ou físico-químicos para este tipo de efluente, pesquisas de novas tecnologias mostram-se atraentes como os Processos Oxidativos Avançados, que se procedido de maneira correta, promove a mineralização completa destes compostos.

### Palavras-chave:

Tratamento fotocatalítico eletroassistido; Degradação de fármacos; Eletrodos Nanoestruturados

### Introdução

O diclofenaco é medicamento anti-inflamatório não-esteróide, utilizado por seu efeito antitérmico no tratamento de febre geralmente associada às infecções, e também como analgésicos para aliviar dor<sup>[1]</sup>. O propranolol é beta-bloqueador largamente utilizado para o tratamento de angina, arritmia e hipertensão; também receitado para tratar enxaquecas e prevenção de problemas cardíacos<sup>[2]</sup>. O Viagra (Citrato de Sildenafil®) é um medicamento administrado por via oral para inibir a impotência masculina<sup>[3]</sup>. Produtos farmacêuticos podem ser adsorvidos em partículas suspensas, solos e sedimentos, permanecer em fase aquosa ou se aderirem a lipídios e entrar na cadeia alimentar. Pesquisas indicam a presença destes compostos na faixa de ng-mg L<sup>-1</sup> no solo, em águas superficiais, águas subterrâneas e águas de abastecimento.

Este trabalho tem como objetivo otimizar um sistema fotocatalítico eletro-assistido composto por radiação artificial (lâmpada de vapor de mercúrio e Simulador solar) e eletrodos nanoestruturados de dióxido de titânio para tratar soluções contendo Citrato de Sildenafil (Viagra®), Diclofenaco de sódio e Propranolol, visando determinar condições ótimas de tratamento para cada fármaco bem como uma ótima condição global. Será otimizado em tempo de tratamento, concentração inicial dos fármacos, concentração de eletrólitos e uso de eletrodos anodizados em diferentes condições. A partir de medidas de absorvância entre 190 e 800 nm, pH e análises morfológicas das nanoestruturas a partir de micrografias em Microscópio Eletrônico de Varredura.

### Resultados e Discussão

Visando a redução percentual dos fármacos por fotocatalise eletroassistida, tornou-se necessário avaliar o comprimento de onda máximo de cada fármaco aplicando o método analítico de determinação via espectrofotometria UV/VIS para posterior análise do tratamento, sendo: Diclofenaco 276 nm, e seu subproduto 234 nm; Propranolol máximo comprimento de onda de 290 nm; e Citrato de Sildenafil 292 nm.

Em testes de degradação, o Níquel apresentou melhor eficiência fotocatalítica na remoção do fotoproduto para ser utilizado como contra-eletródo ao longo do processo de anodização. Dentre os potenciais finais de anodização testados em 10 V, 20 V e 30 V para verificação da influência do crescimento dos nanotubos no tratamento do fotoproduto, em 10 V os nanotubos apresentaram-se

regulares mas com diâmetro 2 vezes menores que os nanotubos de 20 V, e para 30 V os nanotubos apresentaram-se amorfos. Para testes com o simulador solar, o mesmo obtia 50% menos redução quando comparados os testes com a lâmpada de vapor de mercúrio.

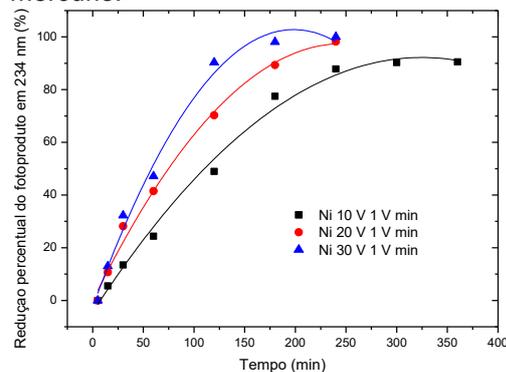


Figura 1: Comparação da redução percentual do fotoproduto do diclofenaco tratado por fotocatalise eletroassistida com anodo de TiO<sub>2</sub> e contra-eletródo de Ni em 10 V, 20 V e 30 V em uma taxa de 1 V min<sup>-1</sup>.

### Conclusões

Foi possível obter a melhor condição global de tratamento para os fármacos citados. Dentre as anodizações realizadas com contra eletródo de Níquel e Titânio, o material que apresentou melhor eficiência de remoção foi o Níquel numa condição satisfatória de anodização de 1 V / min em 30 V iluminado por lâmpada de vapor de mercúrio, obtendo em 240 min uma remoção de 100 % dos fármacos e seus possíveis fotoprodutos.

### Agradecimentos

Agradeço ao PIBIC pela oportunidade de promover esta pesquisa, e a UNICAMP por sempre incentivar os alunos a crescer.

[1] PREVITAL, J. S. Desenvolvimento de procedimentos analíticos para determinação de clotrimazol e diclofenaco utilizando espectrofotometria na região ultravioleta. Dissertação (Mestrado em química) - Universidade Federal Da Grande Dourados Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, MS, 55 p., 2014.

[2] GROS M., PETROVIC M., GINEBREDA A., BARCELÓ D. Removal of pharmaceuticals during wastewater treatment and environmental risk assessment using hazard indexes, Environment International v.36, pp.15, 2010.

[3] ALANAC. Associação dos Laboratórios Farmacêuticos Nacionais. Disponível em: < http://www.alanac.org.br/>. Acesso em 13 de novembro de 2018.