cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE TiO_2 E ATIVIDADE FOTOCATALÍTICA PARA DEGRADAÇÃO DO FÁRMACO PARACETAMOL SOB IRRADIAÇÃO UV

Mariana de Souza Pereira[1]; Eduarda Fraga Olivo[1]; Fabiano Raupp Pereira[1], Manuel Joaquim Peixoto Marques[2], Adriano Michael Bernardin[1].
[1]Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)[1]; [2]Universidade Politécnica de Viana do Castelo (UNIPVC)[2]

Introdução

A fotocatálise pode ser utilizada para tratamento de efluentes que contenham fármacos como o Paracetamol. O descarte do fármaco é uma questão importante para o meio ambiente já que esses resíduos passam por muitas vezes pelas ETE mas não recebem o tratamento suficiente para a eliminação dos poluentes. Logo, a fotocatálise pode ser uma alternativa para o controle da poluição causada pelo fármaco.

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma rota de síntese inorgânica direta para obtenção de nanopartículas de TiO_2, sem necessidade de recorrer a um tratamento térmico prolongado, visando aplicação na degradação fotocatalítica do fármaco Paracetamol sob incidência da radiação UV.

Metodologia

A rota de síntese foi realizada via precipitação controlada, utilizando como precursores $TiOSO_4$ e NH_4OH, variando proporções, ordens de adição, tempos de gotejamento e temperatura. As nanopartículas obtidas foram caracterizadas por DRX, FTIR, BET/BJH , MEV/EDS, RPE, ERD, ER, CLAE, e EM. Os testes de atividade fotocatalítica foram conduzidos para a degradação do fármaco Paracetamol sob luz UV e luz visível.

Resultados e Discussão

Entre 8 condições a de melhor resultado fotocatalítico foi a síntese M1C15 com os paramêtros $3NH_4OH>1TiOSO_4$ duração de síntese 20 minutos a 50° C. A condição obteve degradação de 80% do Paracetamol em 180 minutos. Os resultados de DRX e Raman comprovaram a formação de TiO_2 100% fase anatásio. O FTIR confirmou a presença de ligações Ti–O. Na análise de BET/BJH obteve-se uma área superficial de 115,6 m²/g. Correlacionou-se à amostra a uma isoterma IUPAC do Tipo IVa, característica de material mesoporoso, com histerese do tipo H2, contendo mais sítios ativos disponíveis para as reações acontecerem.

Na análise de DRS (Figura 1) nota-se a possibilidade de absorção na luz visível para a amostra M1C15. O valor do band-gap encontrado foi de 3.2 eV

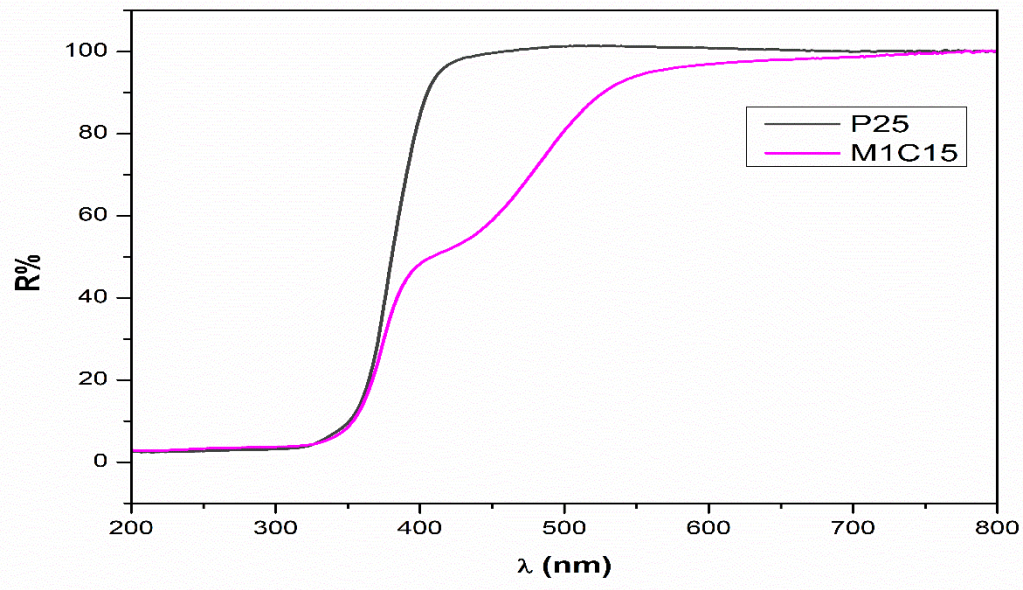


Figura 1. Espectros de refletância difusa da amostra M1C15 comparada ao P25 (TiO2 comercial).

A Figura 2 revela características de formação de espécies com radicais ●OH. Isso sugere que tais espécies são as principais responsáveis pela degradação do princípio ativo do paracetamol em meio aquoso pelo M1C15. Testes de luz visível apresentaram eficiência de 18,2%.

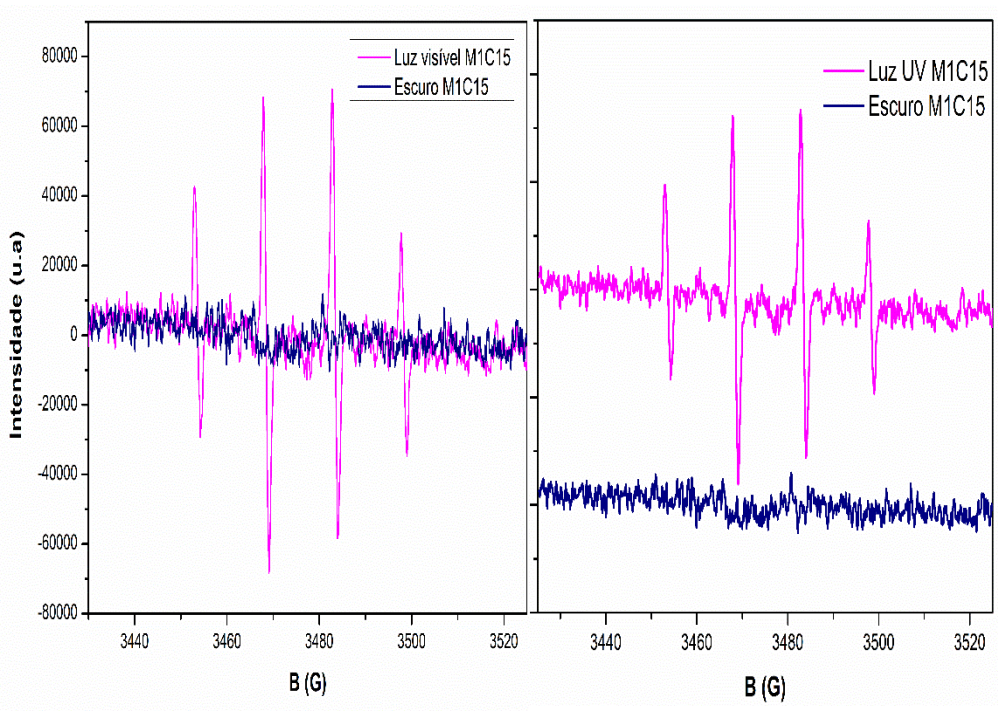


Figura 2. Espectros de EPR utilizando a metodologia de armadilha de spin para M1C15, no escuro e sob radiação UV (2 min).

Conclusões

A obtenção de TiO_2 na fase anatásio, a elevada área superficial e a formação de radicais •OH, associadas à eficiência de degradação do paracetamol sob radiação UV e visível, evidenciam o uso para aplicações no tratamento de efluentes farmacêuticos.

Referências e Agradecimentos

Os autores agradecem à FINEP, à CAPES, à UNESC, à UNIPVC, à Embrapa Instrumentação e ao IQSC-USP pelo apoio financeiro, científico e institucional.

BYRNE, Ciara; SUBRAMANIAN, Gokulakrishnan; PILLAI, Suresh C.**Recent advances in photocatalysis for environmental applications**. Journal of environmental chemical engineering, v. 6, n. 3, p. 3531-3555, 2018.
FUJISHIMA, Akira; HONDA, Kenichi.**Electrochemical photolysis of water at a semiconductor electrode**.nature, v. 238, n. 5358, p. 37, 1972.
OTURAN, Mehmet A.; AARON, Jean-Jacques.**Advanced oxidation processes in water/wastewater treatment: principles and applications**. A review. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, v. 44, n. 23, p. 2577-2641, 2014.