

SÍNTESE VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE TiO_2 USANDO POLÍMERO DE GOMA DE ANGICO BRANCO MODIFICADA PARA DEGRADAÇÃO EFICIENTE DE CORANTE AZUL DE METILENO.

GREEN SYNTHESIS OF TiO_2 NANOPARTICLES USING WHITE ANGICO GUM POLYMER FOR EFFICIENT METHYLENE BLUE DYE DEGRADATION.

Gláucia M. E. Macêdo¹, Rosilania F. de Sousa¹, Francisca P. de Araujo¹, Marcelo B. Furtini¹, Durcilene A. da Silva¹, Edson C. da Silva Filho¹ e Josy A. Osajima¹.

Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais - PPGCM, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Pi, Brasil.

mglaucia38@gmail.com

RESUMO

O uso de biopolímeros naturais tem sido investigado e utilizado para a síntese verde de nanopartículas (NPs), como alternativa fácil, renovável e segura no processo em questão. Neste campo, as nanopartículas de TiO_2 têm sido foco de estudos, em função da presença de propriedades atrativas para a fotocatalise heterogênea, como baixo custo, a não toxicidade e sua estabilidade química. O presente trabalho, concentra-se na síntese de NPs de TiO_2 utilizando os polissacarídeos da goma de angico branco como agente estabilizador natural, evidenciando seu grande potencial como alternativa sustentável e eficiente em processos de nanosíntese e para investigação da degradação fotocatalítica de Corante Azul de Metileno (MB). O material foi sintetizado por meio do método de Sol-Gel e submetido a tratamento térmico a 400°C e caracterizado por meio da técnica de Microscopia eletrônica de varredura (MEV) e Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) a fim de se verificar o efeito da goma no crescimento das NPs. Verificou-se que a goma de angico atua como agente estabilizante, influenciando na morfologia, tamanho e estabilidade química das NPs de TiO_2 . A análise do desempenho fotocatalítico foi observada por meio do uso do corante Azul de Metileno (MB), com concentração de 10 ppm, sob a luz UV. A atividade fotocatalítica das NPs de AG- TiO_2 mostrou que, sobre a luz UV, houve a remoção de mais de 90% do MB em 120 min e em cinética de primeira ordem. Constatou-se, assim, que o polissacarídeo da goma realiza um papel protetor

durante o crescimento das NPs de AG-TiO₂ sintetizadas, contribuindo para um crescimento mais organizado dessas estruturas. Portanto, os resultados sugerem que o material sintetizado tem potencial para apropriadas para o tratamento de águas residuais e para remoção de corante MB.

Palavras-chave: *Goma de Angico Branco, Corante Azul de Metileno, Fotocatalálise.*

ABSTRACT

Natural biopolymers have been investigated and applied for the green synthesis of nanoparticles (NPs) as an easy, renewable, and safe alternative in this process. TiO₂ nanoparticles have been the focus of studies in this field due to their attractive properties for heterogeneous photocatalysis, such as low cost, non-toxicity, and chemical stability. This study focuses on the synthesis of TiO₂ NPs using white anglo gum polysaccharides as a natural stabilizing agent, highlighting its great potential as a sustainable and efficient alternative in nanoparticle synthesis processes and for investigating the photocatalytic degradation of Methylene Blue Dye (MB). The material was synthesized using the Sol-Gel method and subjected to heat treatment at 400°C, then characterized by Scanning Electron Microscopy (SEM) and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) to assess the effect of the gum on the growth of the NPs. It was observed that anglo gum acts as a stabilizing agent, influencing the morphology, size, and chemical stability of the TiO₂ NPs. The photocatalytic performance was evaluated using Methylene Blue Dye (MB) at a concentration of 10 ppm under UV light. The photocatalytic activity of AG-TiO₂ NPs showed that, under UV light, more than 90% of the MB was removed within 120 minutes, following first-order kinetics. It was concluded that the gum polysaccharide plays a protective role during the growth of AG-TiO₂ NPs, contributing to a more organized growth of these structures. Therefore, the results suggest that the synthesized material has the potential for appropriate use in wastewater treatment and the removal of MB dye.

Keywords: *White Angico Gum, Methylene Blue Dye, Photocatalysis.*

REFERÊNCIAS

- [1] Araujo, F. P., et al. "New Composite TiO₂/Natural Gums for High Efficiency in Photodiscoloration Process." **Ceramics International**, vol. 46, no. 10, 2020, pp. 15534–15543.
- [2] Chen, D., et al. "Photocatalytic Degradation of Organic Pollutants Using TiO₂-Based Photocatalysts: A Review." **Journal of Cleaner Production**, vol. 268, 2020, Article 121725.
- [3] Ribeiro, M. X., et al. "Insight into TiO₂ Nanostructures Stabilized with Cashew Tree Gum to Remove Emerging Contaminants as a Green Technology." **Nano-Structures & Nano-Objects**, vol. 40, 2024, Article 101362.
- [4] Ribeiro, M. X., et al. "Biopolymer Gelatin Gum-Based TiO₂: A Green Alternative Photocatalytic Approach for Pollutant Removal." **Water**, vol. 16, no. 2, 17 Jan. 2024, Article 315.