

FOTODEGRADAÇÃO DA RODAMINA-B COM NANOPARTÍCULAS DE $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-ZnO}$ FUNCIONALIZADAS COM CITRATO DE SÓDIO

GOMES, Lays da Silva Sá¹; MACENA, Daniel Ângelo²; ALMEIDA, Maryane Pipino Beraldo de³; PAVANI, Naiara Maria⁴; KINOSHITA, Angela Mitie Otta⁵

A rodamina-B (RhB) é um corante xantênico sintético amplamente utilizado nas indústrias têxtil, cosmética e de papel. Devido à sua elevada toxicidade, persistência ambiental e resistência à degradação por métodos convencionais, sua presença em efluentes industriais representa um desafio ambiental significativo. A fotocatalise heterogênea tem se destacado como uma tecnologia eficiente e ambientalmente viável para a degradação de poluentes orgânicos recalcitrantes, sobretudo quando aliada ao uso de nanomateriais magnéticos com propriedades fotocatalíticas e facilidade de recuperação. Neste estudo, avaliou-se a eficiência fotocatalítica de nanopartículas de $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-ZnO}$ na degradação da rodamina-B. As nanopartículas de Fe_3O_4 foram sintetizadas por co-precipitação e modificadas previamente com citrato de sódio, um agente funcionalizante que atua como estabilizante coloidal e fornece grupos carboxilato na superfície da magnetita. Essa modificação promoveu melhor dispersão, maior área superficial ativa e favoreceu a posterior deposição de ZnO por meio de uma síntese de precipitação simples, formando o composto $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-ZnO}$. O citrato também contribuiu para a fotocatalise ao aumentar a adsorção inicial do corante e auxiliar na separação de cargas elétron-lacuna, reduzindo a recombinação e ampliando a formação de espécies reativas de oxigênio (ROS). Os experimentos foram conduzidos em um reator fotocatalítico contendo solução aquosa de rodamina-B (5 mg/L) e fotocatalisador (1 mg/L), sob agitação constante e exposição a duas fontes de radiação: (i) uma lâmpada UV azul germicida de 36 W e (ii) uma lâmpada UV-C branca de 300 W. Alíquotas foram coletadas a intervalos regulares durante 120 minutos e analisadas por espectrofotometria UV-Vis em 548 nm. Os resultados mostraram maior eficiência fotocatalítica sob radiação UV azul, com 76% de degradação da RhB, frente a 54% obtidos com a lâmpada UV-C. A diferença de desempenho está associada à melhor correspondência entre o bandgap do ZnO (~3,2 eV) e o comprimento de onda da luz azul (~380–400 nm), o que favorece a geração de pares elétron-lacuna e posterior formação de radicais oxidantes. Já a radiação UV-C, embora mais energética, pode promover recombinação de cargas e reações paralelas menos seletivas. Dessa forma, os dados obtidos reforçam o potencial do composto magnético $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-ZnO}$ modificado com citrato de sódio como fotocatalisador eficaz na degradação de corantes tóxicos, unindo alta eficiência, estabilidade, e vantagem operacional pela possibilidade de separação magnética e reutilização.

¹ lays.silva@unoeste.edu.br – Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE

² danielangelo@live.com – Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE

³ maryane_beraldo@hotmail.com – Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE

⁴ naiarapavani@hotmail.com – Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE

⁵ angelamitie@gmail.com – Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE

Palavras-chave: Fotocatálise heterogênea; Nanopartículas magnéticas; Poluentes orgânicos; Sustentabilidade.