

CARBON DOTS A PARTIR DE BAGAÇO DE MALTE APLICADO NA DEGRADAÇÃO FOTOCATALÍTICA DO AZUL DE METILENO

Alberto Mulima António¹
Felipe Silva Lopes²
Edmilson Tomé Pinto João³
Rômulo Batista Vieira⁴

RESUMO

Contaminantes emergentes (CEs), como fármacos, pesticidas e corantes industriais, representam uma preocupação ambiental devido à sua persistência nos sistemas aquáticos e à remoção ineficiente pelos processos de tratamento de águas residuárias. Nesse contexto, a fotocatalise heterogênea destaca-se como uma alternativa para a degradação desses poluentes. Os carbon dots são nanomateriais com propriedades fluorescentes e aplicação na degradação de CEs, podendo ser obtidos a partir de fontes de carbono. Entre essas fontes, o bagaço de malte, resíduo lignocelulósico da indústria cervejeira rico em celulose, hemicelulose e lignina, apresenta-se como matéria-prima para sua síntese. Este trabalho teve como objetivo sintetizar carbon dots a partir do bagaço de malte e avaliar sua atividade fotocatalítica sob diferentes fontes de radiação. A síntese foi realizada pelo método hidrotérmico a 200 °C, nos tempos de 4, 8, 16 e 24 h, originando as amostras CDM_x, em que x refere-se ao tempo de síntese. Os materiais foram centrifugados, filtrados e armazenados sob refrigeração e ausência de luz. A atividade fotocatalítica foi avaliada na degradação de azul de metileno (AZM), utilizando 0,5 mL de carbon dots (1 mg•mL⁻¹) e 3,0 mL de solução de AZM (10 ppm). Os ensaios foram conduzidos após 30 min no escuro e 120 min sob diferentes fontes de radiação, com monitoramento por espectrofotometria UV-Vis em 665 nm. Os resultados de espectroscopia no UV-Vis indicaram bandas em aproximadamente 242, 272 e 317 nm, atribuídas às transições $\pi \rightarrow \pi^*$ dos domínios de carbono sp^2 e $n \rightarrow \pi^*$ de grupos oxigenados. A amostra CDM₀₄ apresentou as intensidades de absorção e foi selecionada para os ensaios. Os espectros de FTIR evidenciaram a transformação da matriz lignocelulósica em estruturas carbonáceas, associada a processos de desidratação, desoxigenação e aromatização, além da permanência de grupos O-H e C-O na superfície. CDM₀₄ apresentou atividade fotocatalítica dependente da fonte de radiação, sendo a lâmpada UV de 20 W a mais eficiente, promovendo 19,4% de remoção do AZM em 120 min, superior à fotólise isolada (5,3%). Os resultados indicam a contribuição dos carbon dots para a degradação do poluente e evidenciam a importância da compatibilidade entre a radiação empregada e as propriedades ópticas do material. O estudo demonstra o potencial do bagaço de malte como matéria-prima sustentável para a produção de nanomateriais aplicáveis ao tratamento de águas. O trabalho contribui para a diversidade, inclusão e transformação social ao promover a formação científica e tecnológica por meio da integração entre sustentabilidade, reaproveitamento de resíduos e tratamento de contaminantes ambientais, estimulando o desenvolvimento de soluções acessíveis e responsáveis. Agradece-se à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) pelo apoio institucional, acadêmico e científico ao desenvolvimento deste trabalho; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de iniciação científica a AMA; e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pelas bolsas concedidas a FSL e ETPJ, por meio do processo nº BP6-00241-00021.01.00/25. Estende-se, ainda, o reconhecimento a RBV pela orientação e contribuição para a realização da pesquisa. Grande área do CNPq: Ciências Exatas e da Terra.

Palavras-chave: contaminantes emergentes; fotocatalise; nanomateriais; resíduos agrícolas.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, CE, Discente, albertomulima@aluno.unilab.edu.br¹

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, CE, Discente, felipenuca2020@gmail.com²

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, CE, Discente, edmilson926@gmail.com³

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, CE, Docente, rbvieira@unilab.edu.br⁴