

Área: FIS

## SÍNTESE DE CARBONOS MESOPOROSOS ORDENADOS PARA ADSORÇÃO DE MICROPOLUENTES

**Ana Clara Pião Maia de Oliveira (IC),<sup>1\*</sup> Karina Budi Portella dos Santos (IC),<sup>1</sup> Caroline Ribeiro (PQ),<sup>2</sup> Fabiano Bisinella Scheufele (PQ).<sup>3</sup>**

[anaclaraoliveira@alunos.utfpr.edu.br](mailto:anaclaraoliveira@alunos.utfpr.edu.br)

<sup>1</sup>Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, UTFPR - Campus Toledo, Brasil; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Processos Químicos e Biotecnológicos, UTFPR - Campus Toledo, Brasil; <sup>3</sup>Professor, UTFPR - Campus, Toledo, Brasil.

Palavras Chave: *Sílica mesoporosa, azul de metileno, hard templating.*

### Highlights

Synthesis of ordered mesoporous carbons for adsorption of micropollutants; Modification of CMOs synthesis with acid addition increased the adsorptive capacity and improved structural uniformity.

### Resumo/Abstract

Corantes sintéticos, comuns em efluentes industriais, possuem alta estabilidade química e baixa biodegradabilidade, sendo classificados como micropoluentes. Embora diferentes tecnologias, como fotocatálise, ozonização e incineração eletroquímica tenham sido aplicadas à remoção de corantes, essas abordagens apresentam limitações relacionadas ao alto custo, elevado consumo energético e baixa eficiência. Nesse cenário, a adsorção destaca-se como método custo-efetivo para a remoção de micropoluentes, cuja eficiência depende do adsorvente empregado. Dessa forma, carbonos mesoporosos ordenados (CMOs) são materiais porosos obtidos por molde com potencial para adsorção de moléculas orgânicas. O objetivo deste trabalho foi sintetizar e caracterizar três tipos de CMOs pelo método de *hard templating*, comparar o efeito da adição de ácido e da extrusão em relação ao método de síntese convencional e por fim investigar sua aplicação na adsorção do azul de metileno. O processo de síntese incluiu: preparo da solução precursora com sílica mesoporosa (Aerosil A-200) como *template* e sacarose como precursor, secagem (200 °C por 2 h), carbonização em atmosfera controlada de N<sub>2</sub> (800 °C por 1 h) e remoção do *template* com NaOH 2M (50 °C por 24 h). Foram sintetizados os CMO-A200 (convencional), CMO-A200-E (extrudado) e CMO-A200-ES (extrudado e modificado com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Os materiais foram caracterizados em termos de tamanho de partícula (DTP), FTIR e EDX e aplicados na adsorção do AM. O CMO-A200 apresentou capacidade intermediária de adsorção (270,75 mg/g; 89,35% de remoção), enquanto o CMO-A200-E exibiu menor desempenho (216,65 mg/g; 71% de remoção). Em contrapartida, o CMO-A200-ES obteve os melhores resultados, atingindo 302,42 mg/g e 98,17% de remoção do azul de metileno. As análises de FTIR e EDX confirmaram modificações químico-estruturais associadas à presença do ácido, correlacionadas ao aumento da capacidade adsorptiva, enquanto a DTP evidenciou a formação de partículas mais homogêneas e compactas. Os resultados demonstram o elevado potencial dos CMOs como adsorventes, destacando o CMO-A200-ES como material promissor para a remoção de micropoluentes.

### Agradecimentos/Acknowledgments

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo 307656/2025-0), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, à Central Analítica (LABCA) da UTFPR-Toledo e ao Laboratório de Materiais (LABMAT) da UNIOESTE-Toledo.