

B.C.S. Fonseca^{1*}, L.S. Araujo², G. Amaral-Labat¹, J.T. Matsushima³, M.R. Baldan¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Coordenação de Pesquisas e Desenvolvimento Tecnológico (COPDT), Coordenação Geral de Infraestrutura e Pesquisa (CGIP) ² Universidade Federal de Minas Gerais- Departamento de Física, Instituto de Ciências Exatas (ICEx) – ³Faculdade de Tecnologia-FATEC SJC
*beatrizalpinopolis@gmail.com

Resumo

Este trabalho envolve a obtenção de um compósito formado por material carbonoso poroso e cobre a partir de métodos simples e sustentáveis e com o aproveitamento do licor negro kraft, além da caracterização por meio das técnicas de MEV, isotermas de adsorção/dessorção de N₂, DRX e voltametria cíclica. Os resultados mostraram que houve a formação de poros no material carbonoso com a deposição de partículas de cobre, as quais apresentaram estrutura metálica, distribuição uniforme pela superfície e propriedades catalíticas para a redução eletroquímica de CO₂.

Introdução

O licor negro é um subproduto tóxico, originado nas indústrias de produção de papel, que possui lignina dissolvida, além de outros compostos, podendo causar danos aos recursos hídricos. Um método alternativo e sustentável de aproveitamento do licor negro envolve a preparação de materiais carbonosos [1]. Ao mesmo tempo, materiais a base de cobre podem ser produzidos a partir de um processo eletroquímico de deposição simples, o qual possui baixo custo e não gera impactos ambientais [2]. O objetivo deste trabalho foi a obtenção e caracterização de um compósito formado por material carbonoso e cobre, além do estudo da atividade catalítica destes materiais no processo de redução eletroquímica do CO₂.

Materiais e Métodos

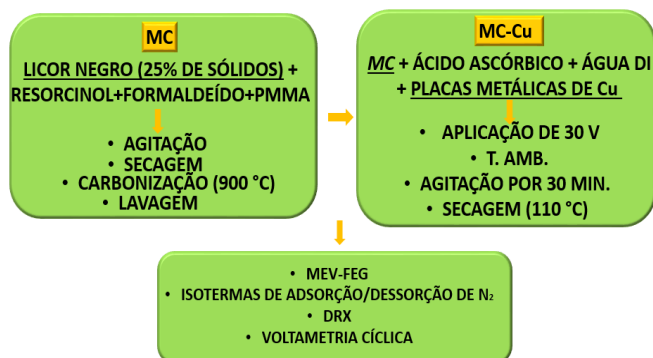


Fig. 1. Fluxograma referente as etapas de síntese e caracterização.

Resultados e Discussões

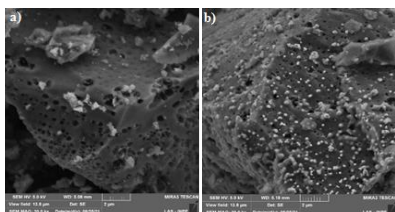


Fig. 2. Micrografias das amostras MC (a) e MC-Cu (b) em ampliação de 20 kx.

Tab. 1. Resultados de área superficial e volume de poros obtidos para MC e MC-Cu.

Amostra	S _{BET} (m ² /g)	V _{TOTAL} (cm ³ /g)	V _{micro} (%)	V _{meso} (%)
MC	121	0,08	58	48
MC-Cu	7	0,01	*	*

* Parâmetros não-determinados

As micrografias do MC (Fig. 2-a) e do MC-Cu (Fig. 2-b) mostram a formação de poros e de partículas de Cu distribuídas na superfície, respectivamente. A Fig. 3-a e a Tab. 1 sugerem que o MC possui microporos e mesoporos, e a Fig. 3-b indica a formação de Cu⁰ na estrutura do material carbonoso (JCPDS 00-002-1225). Os voltamogramas das Fig.3-c e Fig.3-d indicam que sob a presença de CO₂, o MC-Cu apresentou um afastamento de sobrepotencial para valores mais negativos e, também, um valor de corrente menor em -1,6 V. Possivelmente ocorreu um leve retardamento da evolução de H₂ devido a uma interação dos sítios ativos do material com o CO₂ [3].

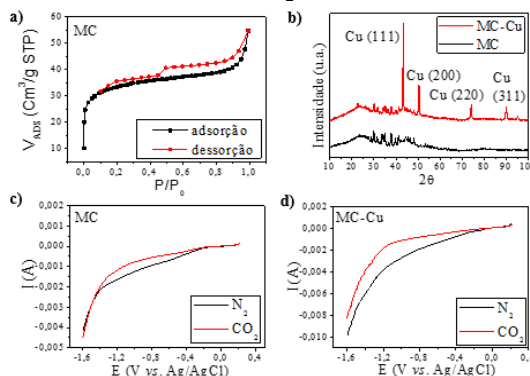


Fig. 3. (a) Isoterma de adsorção/dessorção de N₂ do MC, (b) difratogramas de raios X dos MC e MC-Cu, (c) voltamograma do MC (5 mV/s) e (d) voltamograma do MC-Cu (5 mV/s).

Conclusão

As sínteses são promissoras para a obtenção de material carbonoso poroso e para a formação de partículas metálicas de cobre. O MC-Cu é atrativo para a redução eletroquímica de CO₂, processo que pode contribuir para minimizar a alta concentração de CO₂ na atmosfera.

Referências

- [1] FU, K. et al. Preparation, characterization and application of lignin-based activated carbon from black liquor lignin by steam activation. *Chemical Engineering Journal*, v. 228, p. 1074-1082, Mai. 2013.
- [2] SAINI, K.; PANDEY, R, S. Concentration-dependent electrochemical synthesis of quantum dot and nanoparticles of copper and shape-dependent degradation of methyl orange. *Advanced Materials Letters*, vol. 8, n.11, p. 1080-1088, Abr. 2017.
- [3] CHANG, T. et. al. Electrochemical reduction of CO₂ by Cu₂O-catalyzed carbon clothes. *Materials Letters*, vol. 63, p. 1001-1003, Jan. 2009.