cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Avaliação estrutural e morfológica do rOG/CTAB para aplicações em eletrodos de Células Combustíveis Microbiológicas

Elise Sommer Watzko[1]; Ana Paula Cervinski[2]; Rayssa Mandelli Broca[3]; Matheus da Silva Bullman[4]; Elaine Virmond[5]; Célia de Fraga Malfatti[6]
Universidade Federal de Santa Catarina[1-3;5]; Universidade Federal do Rio Grande do Sul[4;6]

Introdução

As células a combustível microbianas (CCMs) destacam-se por tratar águas residuais e, simultaneamente, gerar energia. O desempenho desse dispositivo depende diretamente do eletrodo utilizado como ânodo. Portanto, é necessário desenvolver novos materiais que aliem viabilidade econômica e eficiência, além de permitirem uma adesão robusta de biofilmes. Nesse contexto, o uso de grafite expandido, combinado com a engenharia de superfície por meio de óxido de grafeno (OG), visa superar as limitações do material puro. Para mitigar o empilhamento das lamelas de GO e sua baixa condutividade intrínseca, a funcionalização com o surfactante catiônico brometo de cetiltrimetilamônio (CTAB) promove uma repulsão iônica estabilizadora.

Objetivo

O objetivo deste trabalho é caracterizar, física e quimicamente, um eletrodo à base de óxido de grafeno e CTAB, visando à sua aplicação como ânodo em CCMs.

Metodologia

O grafite expandido foi utilizado como substrato e foi funcionalizado com OG (5mg/ml) e o surfactante catiônico CTAB (5 mM). Duas metodologias de deposição foram investigadas: a via sequencial camada por camada (Método 1) e a via assistida por ultrassom (Método 2).

Resultados e Discussão

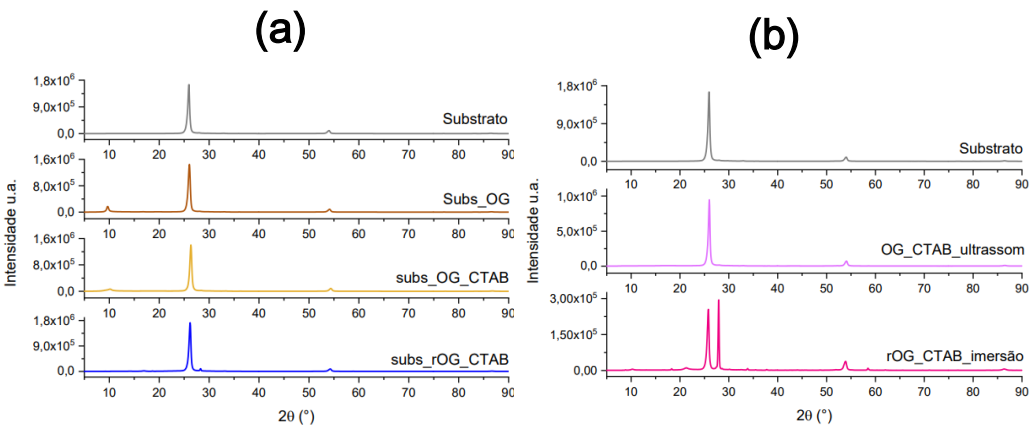


Figura 1. DRX das amostras produzidas pelo Método 1 (a) e Método 2 (b)

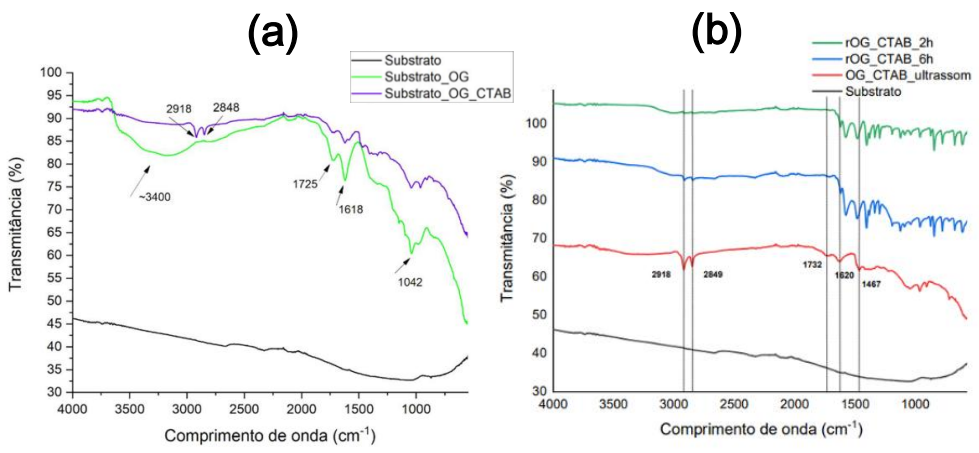


Figura 2. FTIR das amostras produzidas pelo (a) Método 1 e (b) Método 2

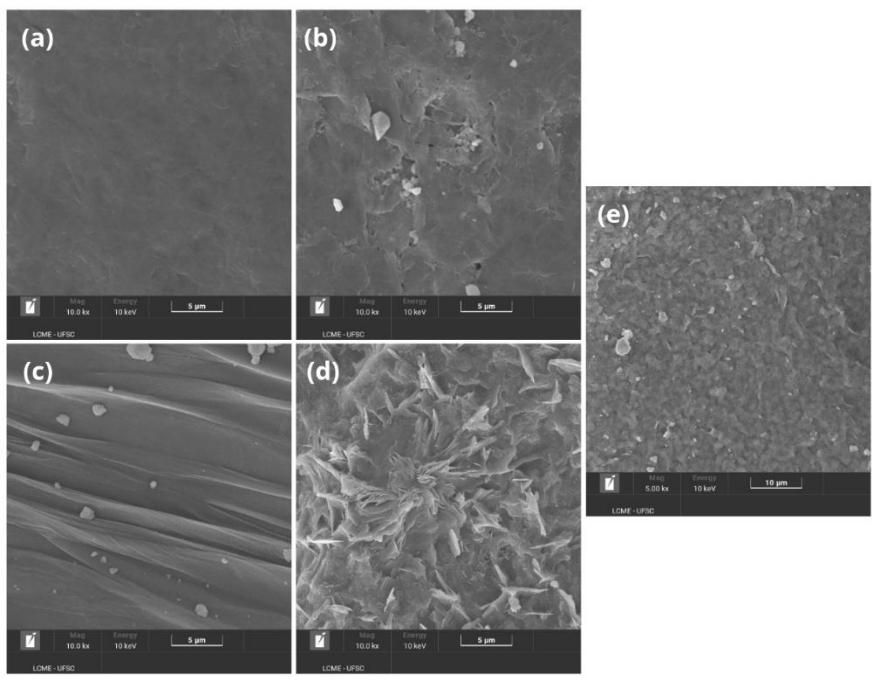


Figura 3. Micrografias obtidas por MEV (a) Substrato (b) Subs-CTAB (c) Subs-OG-M1 (d) Subs-rOG-M1 (e) Subs-OG-M2

Conclusões

Conclui-se que o controle rigoroso da rota de síntese possibilita a produção de eletrodos mecanicamente estáveis, livres de aglutinantes, com alto potencial para aumentar a eficiência em sistemas bioeletroquímicos.

Referências

XUE, Lixian; YANG, Na; REN, Yueping; LI, Xiufen; SHI, Yugang; HUA, Zhaozhe; WANG, Xinhua. Effect of binder-free graphene–cetyltrimethylammonium bromide anode on the performance of microbial fuel cells. Journal Of Chemical Technology & Biotechnology, [S.L.], v. 92, n. 1, p. 157-162, 19 abr. 2016. Wiley. http://dx.doi.org/10.1002/jctb.4985.

PAREEK, Alka; SRAVAN, J. Shanthi; MOHAN, S. Venkata. Exploring chemically reduced graphene oxide electrode for power generation in microbial fuel cell. Materials Science For Energy Technologies, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 600-606, dez. 2019. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.mset.2019.06.006.

SÁNCHEZ-CEPEDA, Angela; CEDEÑO, E.; MARÍN, E.; PAZOS, M. Carolina; INGRID, Silva-Cote; MUÑOZ, Efrén de Jesús; VERA-GRAZIANO, Ricardo. Evaluation of the dispersion properties of graphene oxide/cetyltrimethylammonium bromide for application in nanocomposite materials. Rsc Advances, [S.L.], v. 14, n. 5, p. 3267-3279, 2024. Royal Society of Chemistry (RSC). http://dx.doi.org/10.1039/d3ra04689c.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESC pelo financiamento desta pesquisa através do projeto FAPESC/2024TR002619.