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

DESENVOLVIMENTO DE COMPÓSITOS DE POLIANILINA COM ÓXIDO DE GRAFENO E NANOPARTÍCULAS DE $MOSe_2$ PARA APLICAÇÃO EM SUPERCAPACITORES

Gustavo de França Novaes[1]; Alexandre José de Castro Lanfredi[1], Everaldo Carlos Venancio[1]
1. Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do ABC(UFABC), Santo André - SP, Brasil.

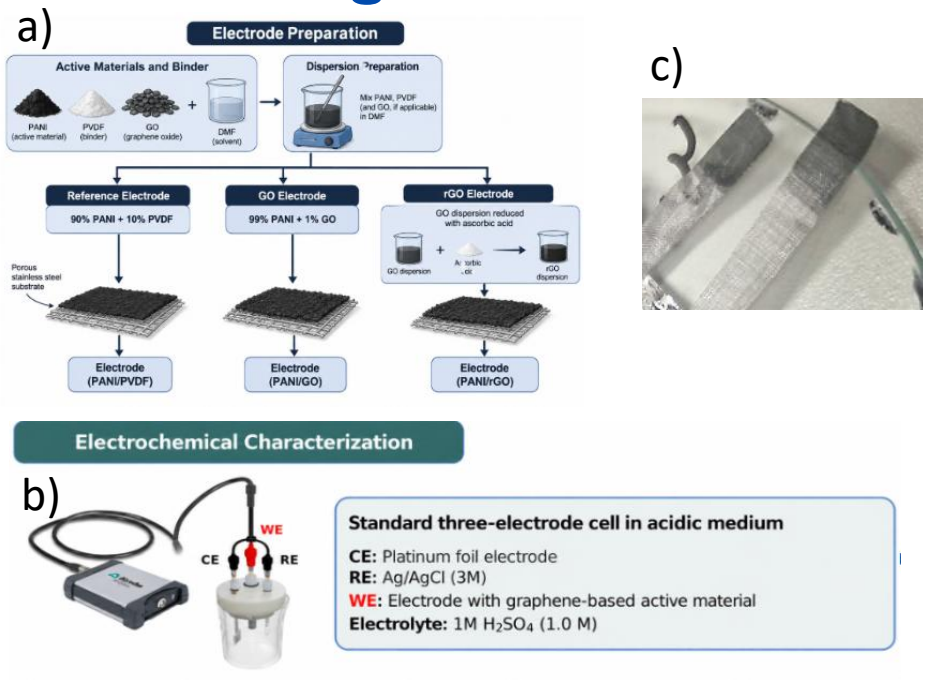
Introdução

Sistemas embarcados e a engenharia aeroespacial, por exemplo, demandam dispositivos de armazenamento de energia leves, eficientes e com carga e descarga rápidas. A polianilina (PANI) é um polímero condutor muito empregado em pseudocapacitores, por apresentar alta atividade redox, boa condutividade e elevada capacitância específica. Ao combinar a PANI com óxido de grafeno (GO), óxido de grafeno reduzido (rGO) e nanoflores de $MoSe_2$, obtém-se um sistema híbrido que associa os processos faradaicos (pseudocapacitância) à grande área superficial e à condutividade dos nanomateriais de carbono, reunindo capacitância de dupla camada elétrica (EDLC) e pseudocapacitância.

Objetivos

Sintetizar eletrodos para supercapacitores a partir de um sistema híbrido de polianilina (PANI), óxido de grafeno (GO) ou reduzido (rGO) e nanoflores de MoSe2. Desenvolver e otimizar eletrodos flexíveis impregnados em malha porosa de aço inoxidável. Caracterizar as formulações PANI, PANI/GO, PANI/rGO, PANI/GO/MoSe2 e PANI/rGO/MoSe2 por voltametria cíclica (VC) e espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS), além de análises morfológicas e elementares por MEV/EDX.

Metodologia



c)

Figura 1: a) Esquema do procedimento experimental realizado. b) Configuração experimental utilizada para caracterização eletroquímica . c) eletrodos de GO.

Resultados e Discussão

A PANI pura apresentou comportamento pseudocapacitivo, com picos redox em 0,20 V e 0,13 V. O compósito PANI/GO atingiu capacitância de 325 F/g, superando a literatura (257 F/g). Já o PANI/rGO apresentou maior contribuição EDLC, com capacitância 103,89 F/g. Na EIS, as resistências de transferência de carga foram de 13,14 Ω para GO e 18,39 Ω para rGO, para o sistema com PANI. Com a adição do MoSe2 o compósito com PANI/GO/MoSe2 atingiu valores de 476 F/g.

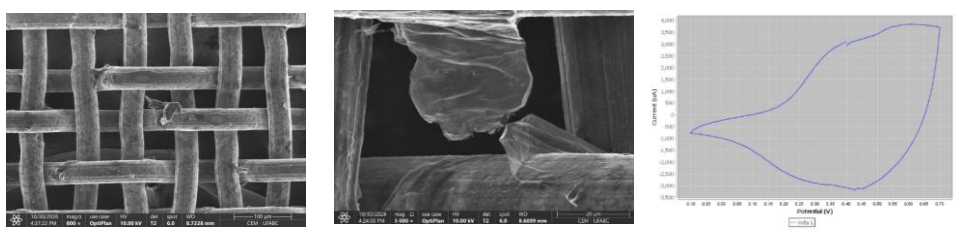


Figura 2: Imagens de MEV e Medida de VC para uma amostra do compósito PANI/rGO

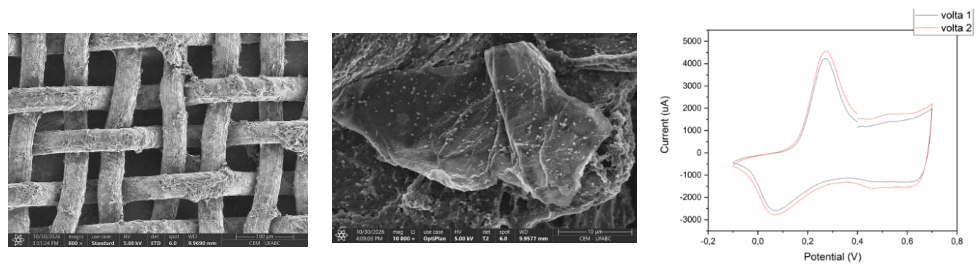


Figura 3: Imagens de MEV e Medida de VC para uma amostra do compósito PANI/GO

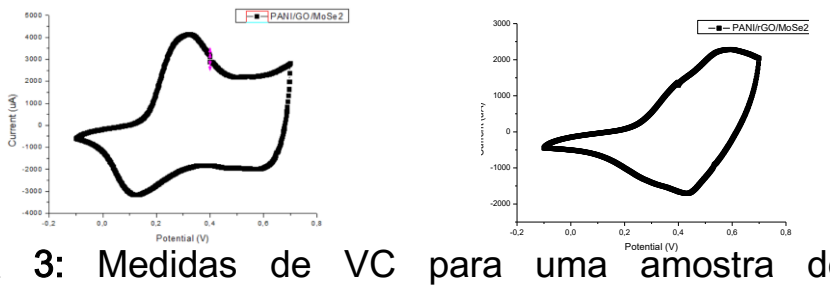


Figura 3: Medidas de VC para uma amostra de PANI/GO/$MoSe_2$ (Esq.) e PANI/rGO/$MoSe_2$ (Dir.).

Conclusões

A metodologia com suporte em malha de aço inoxidável mostrou-se eficiente. O GO aumentou a área efetiva e o armazenamento de carga da PANI (>320 F/g), enquanto o rGO apresentou comportamento predominantemente EDLC. As nanoflores de $MoSe_2$ elevaram a capacitância a 476 F/g, provavelmente por melhorarem a difusão iônica, e a literatura indica ganho de ciclabilidade pela menor degradação da PANI. Os nanocompósitos PANI/GO/$MoSe_2$ são promissores para supercapacitores leves em sistemas aeroespaciais, como a ignição de pequenos foguetes, proposta inicial deste trabalho.

Referências e Agradecimentos

1. SHAH, S. S. et al. Recent progress in polyaniline and its composites for supercapacitors. The Chemical Record, v. 24, n. 1, e202300105, 2024. 2. LAKRA, R. et al. A mini-review: Graphene based composites for supercapacitor application. Inorganic Chemistry Communications, v. 133, 108929, 2021.

Agradecimentos: Agradecimentos à Central Multiusuários UFABC, à FAPESP através do projeto 23/14931-8, à UFABC e CNPq pela bolsa de IC e ao professor Sydney Ferreira Santos.