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

Análise da Arquitetura Fibrosa de Compósitos de Poliacrilonitrila e HEOs Obtidos por Fiação por Sopro em Solução.

Nuelson Carlitos Gomes[1]; Diego Silva de Melo[1]; Carlos Toshiyuki Hiranobe[1]; Renivaldo Santos[2]; José Antonio Malmonge[1]; Michael Jones da Silva[1 2].

1.Programa de Pós-Graduação Ciências dos Materiais – UNESP Ilha Solteira - SP;

2. Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais – UNESP Bauru – SP

Introdução

Compósitos fibrosos de poliacrilonitrila (PAN) com óxidos de alta entropia (HEO) podem combinar a versatilidade do polímero com as propriedades funcionais das partículas inorgânicas. A fiação por sopro em solução (SBS) permite produzir mantas fibrosas de forma contínua. Neste trabalho, investigou-se como a incorporação de HEO influencia as propriedades dos compósitos PAN/HEO.

Objetivos

Produzir mantas fibrosas de PAN/HEO pela técnica SBS, com diferentes concentrações de HEO (5%, 10% e 15% em massa), e avaliar os efeitos da incorporação das partículas sobre a morfologia, a estrutura química, a estabilidade térmica e as propriedades elétricas dos materiais.

Metodologia

Micropartículas porosas de HEO foram dispersas em solução de PAN/DMF nas concentrações de 5%, 10% e 15% em massa. As mantas foram produzidas por fiação por sopro em solução (SBS). As amostras foram caracterizadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopia no infravermelho (FTIR), análise termogravimétrica (TG/DTG) e espectroscopia de impedância.

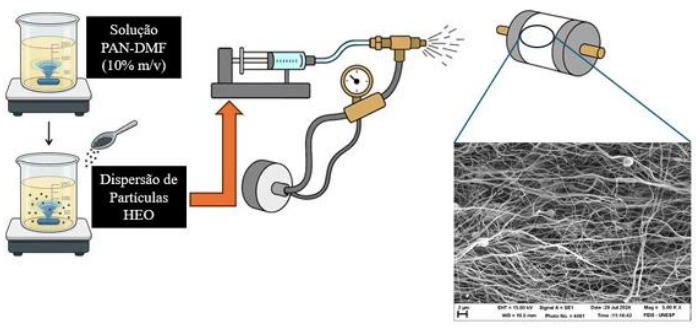
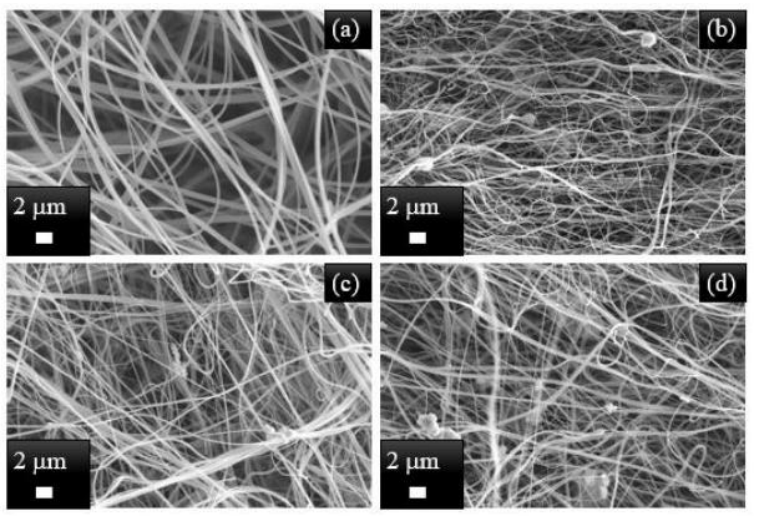


Figura 1. Esboço do aparato experimental usando a técnica SBS para produção dos compósitos fibrosos PAN/HEO.

Resultados e Discussão

A MEV mostrou que as mantas permaneceram fibrosas, mas os maiores teores de HEO foram associados a superfícies mais rugosas e heterogêneas e à presença de aglomerados. No FTIR, foram mantidas as bandas características da PAN, sem novas bandas relevantes. A análise térmica indicou estabilidade global comparável à da PAN pura. A impedância revelou alterações elétricas nos compósitos e menor resistência que na PAN pura.



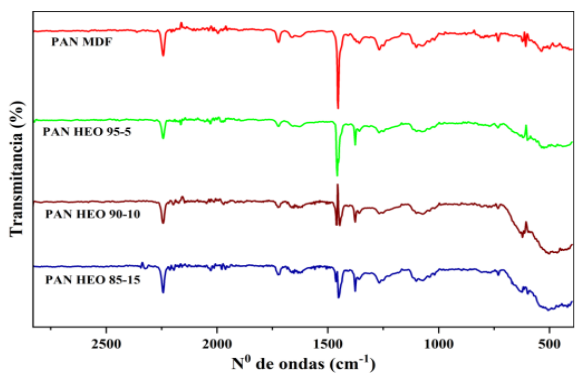


Figura 2. Análise de MEV (a) da amostra fibrosa da PAN pura e dos compósitos fibrosa PAN/HEO nas concentrações mássicas de HEO de (b) 5%, (c) 10% e (d) 15%.

Figura 3. Espectros de FTIR (a) da amostra fibrosa da PAN pura e dos compósitos fibrosa PAN/HEO nas concentrações mássicas de HEO de (b) 5%, (c) 10% e (d) 15%

Conclusões

A técnica SBS foi eficaz na produção de mantas fibrosas PAN/HEO. A incorporação das partículas modificou principalmente a morfologia e a resposta elétrica, enquanto a estabilidade térmica permaneceu globalmente comparável à da PAN pura. A otimização da dispersão do HEO é importante para reduzir aglomerações e orientar futuras avaliações de aplicações tecnológicas.

Referências

[1] AFSHARVOSOUGHI, T. Structural, Magnetic and Vibrational Studies of Entropy Stabilized Oxides. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: http://hdl.handle.net/10464/15128. Acesso em: 18 maio 2026.

[2] IKEDA, S. et al. High-entropy metal oxide thin films: a case study of the (Mg,Co,Ni,Cu,Zn)O system. APL Materials, v. 2, n. 11, p.113301, 2014.

[3] Chemical Science, [s. l.], v. 14, n. 25, p. 6820–6825, 2023. Disponível em: https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2023/sc/d3sc90086j. Acesso em: 7 jul. 2026.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

PPGCM stpg.feis@unesp.br ppgcm.unesp
FEC Faculdade de Engenharia e Ciências
CAPES
GMIA