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

Propriedades mecânicas e de memória de forma em blendas de PCL/PBAT aditivadas com ferrita de estrôncio ($SrFe_{12}O_{19}$)

Pedro Henrique Pessoa[1]; Bruna Letícia da Costa Crespo[2]; Beatriz Alves Passos[1]; Glória Maria Vinhas[1]; Eduardo Padrón Hernández[1]; Lilian Kássia Cavalcante da Silva de Assis[2].
1.Universidade Federal de Pernambuco; 2. Universidade de Pernambuco.

Introdução

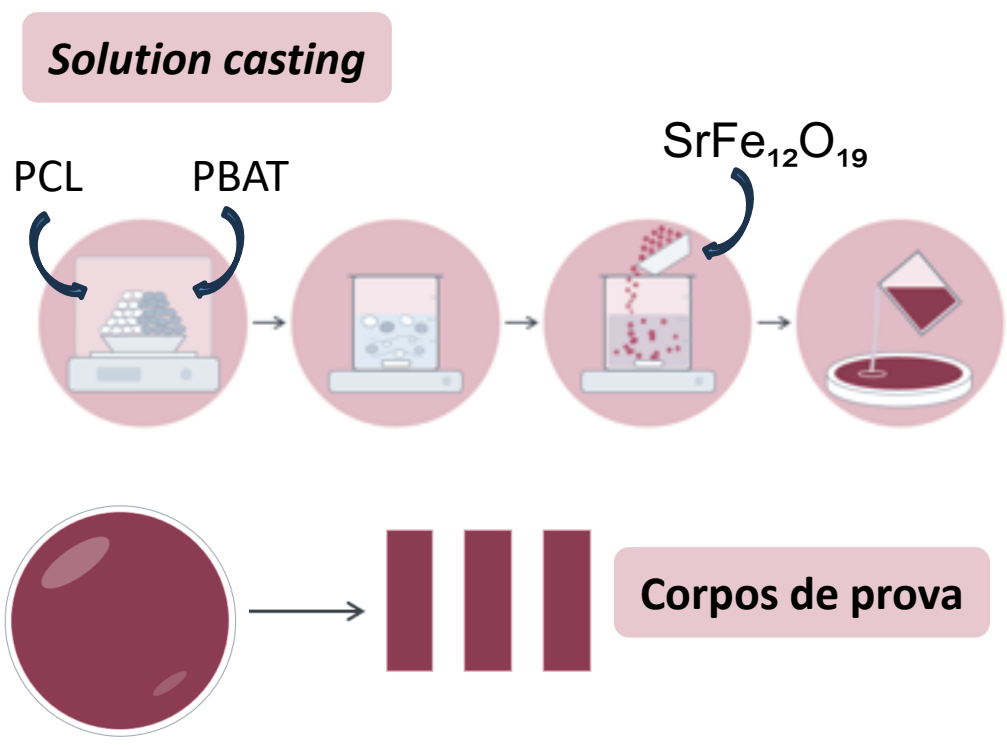
Polímeros com memória de forma fixam uma forma temporária e recuperam a original após um estímulo externo. Blendas biodegradáveis de poli(ε-caprolactona) (PCL) e poli(butileno adipato-co-tereftalato) (PBAT) são atrativas por combinarem processabilidade e propriedades mecânicas complementares [1]. A incorporação de partículas de ferrita magnética a essas matrizes é uma estratégia promissora para viabilizar, futuramente, o acionamento remoto por campo magnético.

Objetivos

Produzir filmes compósitos de PCL/PBAT com 5 a 10% de ferrita de estrôncio ($SrFe_{12}O_{19}$), avaliando o efeito da carga nanoparticulada nas propriedades mecânicas e na memória de forma frente a estímulos térmicos.

Metodologia

A ferrita de estrôncio foi sintetizada por co-precipitação [2], a partir de nitrato de estrôncio, $Sr(NO_3)_2$, e nitrato de ferro, $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$. Os filmes foram produzidos por solution casting [3]. Os compositos foram caracterizados por DRX, MEV, ensaio de tração e teste térmico de memória de forma.



Resultados e Discussão

A adição das nanopartículas aumentou monotonicamente o módulo de elasticidade e reduziu a deformação na ruptura, aumentando a rigidez das amostras. Nos ensaios de memória de forma, as nanopartículas alteraram a mobilidade das cadeias poliméricas, reduzindo a taxa de recuperação térmica de acordo com o aumento dos teores de carga.

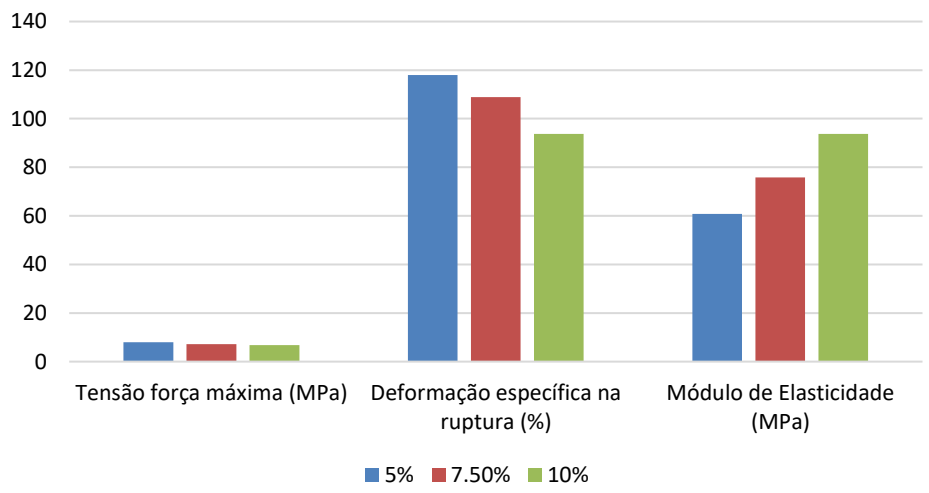


Figura 1. Ensaio mecânico de tração.

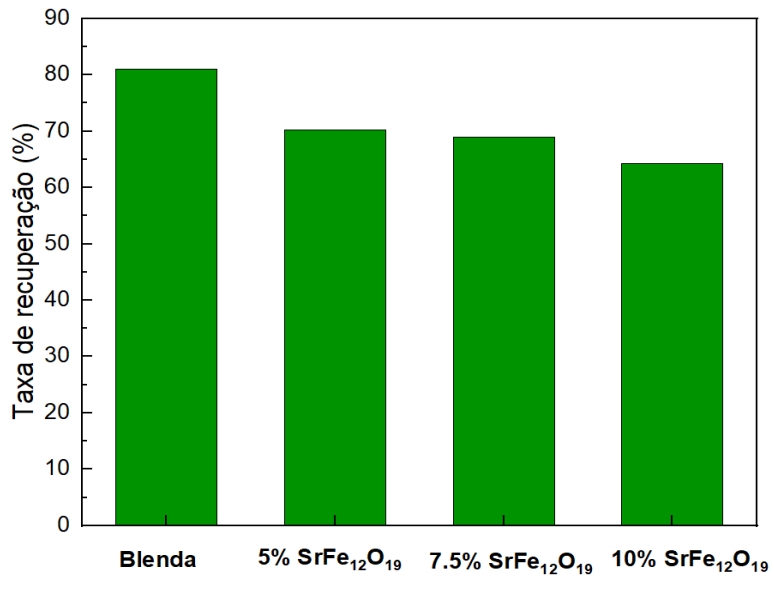


Figura 2. Taxa de recuperação de forma por estímulo térmico.

Conclusões

Todos os teores de ferrita reduziram a taxa de recuperação térmica, devido a alterações na cristalinidade do compósito e nas propriedades mecânicas observadas. Contudo, a natureza magnética das nanopartículas permite estudos futuros de memória de forma acionada por campo magnético, tornando os compósitos promissores para sensores inteligentes.

Referências e Agradecimentos

1. YANG, B., XIA, Y., ZHOU, H. et al. Thermal and crystalline properties of biodegradable PCL/PBAT shape memory blends. **Iran Polym J**., 2023, vol. 32, p. 791–800. https://doi.org/10.1007/s13726-023-01157-w
2. DAVOODI, A., HASHEMI, B., YOUSEFI, M.H. Synthesis of coprecipitated strontium hexaferrite nanoparticles in the presence of polyvinyl alcohol, **J. Magn. Magn. Mater.**, 2011, vol. 323, p. 3054–3057. https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2011.06.051
3. ABDELHAMED, A.H.E., THIEN, G.S.H., LEE, C.-L., AU, B.W.-C., TAN, K.B., MURTHY, H.C.A., CHAN, K.-Y. Solution Casting Effect of PMMA-Based Polymer Electrolyte on the Performances of Solid-State Electrochromic Devices, **Polymers (Basel)**, 2025, vol. 17, n. 99. https://doi.org/10.3390/polym17010099.

Os autores agradecem à FACEPE pelo apoio financeiro e a UFPE e UPE pela infraestrutura para o desenvolvimento da presente pesquisa.