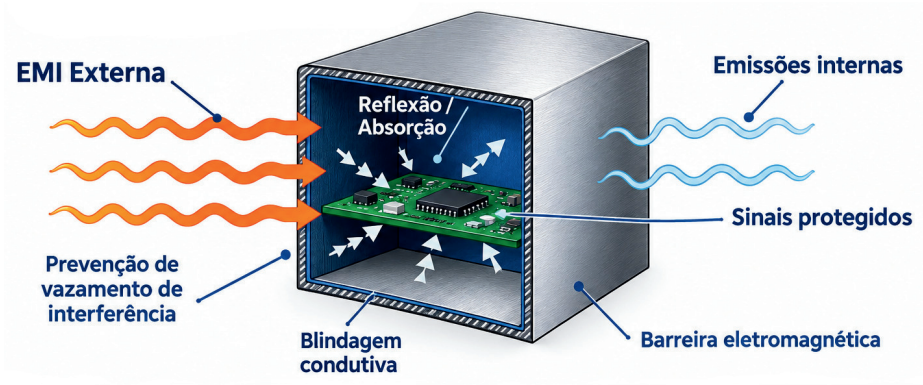
cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Compósitos poliméricos à base de PCL/PBAT incorporados com $MnFe_2O_4$ para aplicações em blindagem eletromagnética

Bruna L. da C. Crêspo[1]; Pedro H. Pessoa[2]; Beatriz A. Passos[3]; Alexsandro R. dos Santos[4]; Eduardo P. Hernández[5]; Lilian K. C. da S. de Assis[6].
1.Universidade de Pernambuco; 2. Universidade Federal de Pernambuco

Introdução

O avanço dos dispositivos eletrônicos intensificou a necessidade de materiais capazes de atenuar a interferência eletromagnética (EMI). Nesse contexto, compósitos à base de polímeros biodegradáveis, como PCL e PBAT, incorporados com nanopartículas magnéticas de ferrita de manganês ($MnFe_2O_4$), apresentam potencial para o desenvolvimento de materiais multifuncionais, leves e ambientalmente mais sustentáveis.

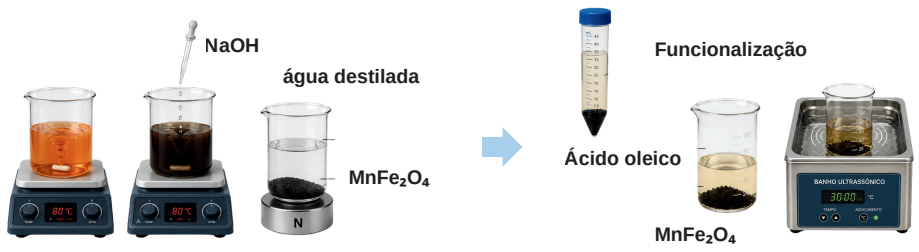


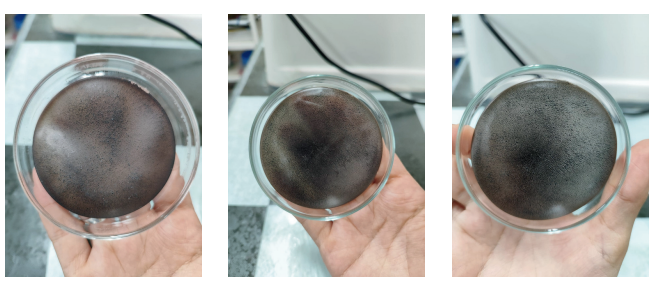
Objetivos

Desenvolver e caracterizar compósitos poliméricos à base de PCL/PBAT incorporados com diferentes concentrações de $MnFe_2O_4$, avaliando a influência da fase magnética nas propriedades estruturais, morfológicas, químicas, magnéticas e eletromagnéticas, visando aplicações em blindagem eletromagnética na Banda X.

Metodologia

A ferrita de manganês foi sintetizada por coprecipitação química e funcionalizada com ácido oleico para favorecer sua dispersão. A blenda PCL/PBAT, na proporção de 4:1, foi incorporada com 5%, 7,5% e 10% de $MnFe_2O_4$. Os filmes foram produzidos pelo método de Solution Casting e caracterizados por DRX, MEV, VSM e blindagem eletromagnética na faixa (8–12 GHz).





5% 7,5% 10%

Resultados e Discussão

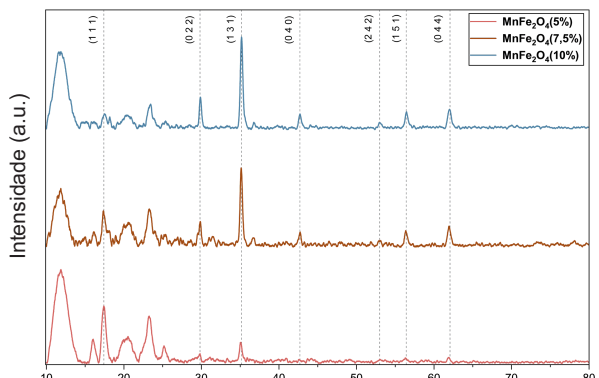


Figura 1. Padrões de difração de raios X (DRX) da ($MnFe_2O_4$) contendo 5%, 7,5% e 10% em massa de ($MnFe_2O_4$), destacando os picos de difração característicos da matriz polimérica semicristalina e a estrutura de espinélio cúbico da ferrita.

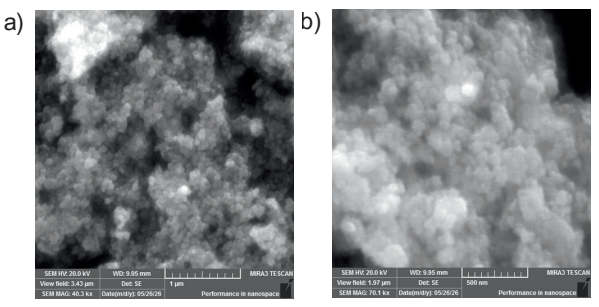


Figura 2. Micrografias de MEV das nanopartículas de ferrita de manganês ($MnFe_2O_4$) sintetizadas, mostrando sua morfologia predominantemente esférica e tamanho de partícula nanométrico: a) 1 µm e b) 500 nm.

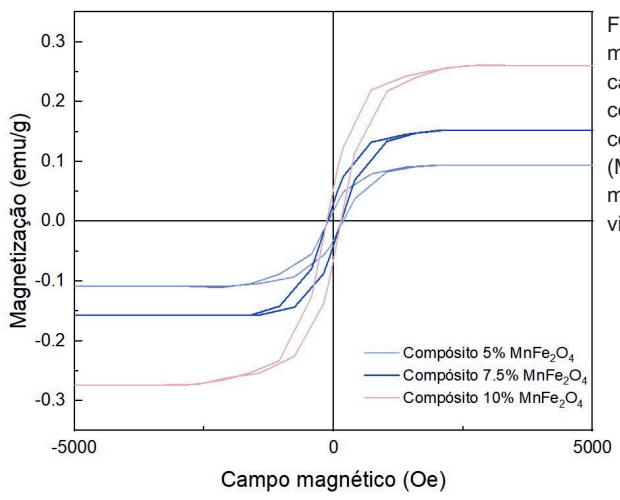


Figura 3. Curvas de magnetização em função do campo magnético dos compósitos PCL/PBAT contendo 5%, 7,5% e 10% de ($MnFe_2O_4$), obtidas por magnetometria de amostra vibrante (VSM)

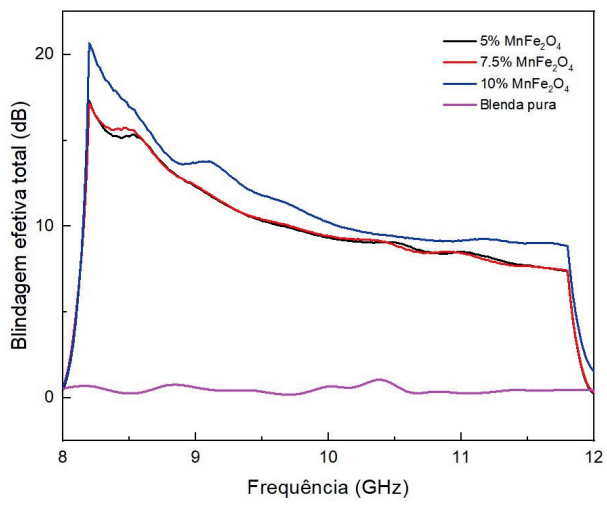


Figura 4. Eficiência de blindagem eletromagnética total dos compósitos PCL/PBAT contendo 5%, 7,5% e 10% de ($MnFe_2O_4$) e da blenda PCL/PBAT pura na faixa de 8 a 12 GHz (Banda X).

Conclusões

A incorporação de nanopartículas de $MnFe_2O_4$ à blenda PCL/PBAT promoveu o aumento da resposta magnética e da eficiência de blindagem eletromagnética, preservando as características estruturais e químicas da matriz polimérica. O compósito com 10% de ferrita apresentou o melhor desempenho, atingindo valores de blindagem superiores a 20 dB na Banda X. Esses resultados evidenciam o potencial do material para o desenvolvimento de sistemas de proteção contra interferências eletromagnéticas, aliando funcionalidade e sustentabilidade.

Referências e Agradecimentos

[1] SAMIR, A. et al. Recent advances in biodegradable polymers for sustainable applications. npj Materials Degradation, v. 6, art. 68, 2022. DOI: 10.1038/s41529-022-00277-7.

[2] KOSTISHIN, V. G.; ISAEV, I. M.; SALOGUB, D. V. Radio-absorbing magnetic polymer composites based on spinel ferrites: a review. Polymers, v. 16, n. 7, art. 1003, 2024. DOI: 10.3390/polym16071003.

[3] LI, J.-W.; CHENG, C.-C.; CHIU, C.-W. Advances in multifunctional polymer-based nanocomposites. Polymers, v. 16, n. 23, art. 3440, 2024. DOI: 10.3390/polym16233440.

Agradecimentos: UPE, UFPE, Programa PIBIC-AF e CNPq.