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

Propriedades de absorção eletromagnética de compósitos condutores de acrilonitrila-butadieno-estireno/nanoplaquetas de grafeno.

Link Artigo

Debora P. Schmitz[1,2] | Beatriz S. Cunha[2] | Guilherme M. O. Barra[3] | Bluma G. Soares[2]

1. Instituto de Engenharias Integradas, Universidade Federal de Itajubá, Itabira, MG, Brasil; 2. PEMM-COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; 3. Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Introdução

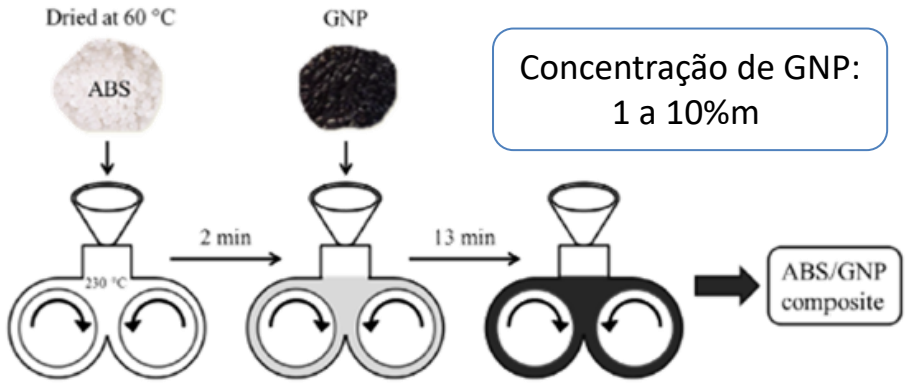
O avanço das comunicações sem fio trouxe benefícios, mas também poluição eletromagnética, causando interferência entre equipamentos, riscos à privacidade e potenciais danos à saúde. Materiais absorvedores de ondas eletromagnéticas são essenciais para evitar a poluição secundária por reflexão e para tecnologias furtivas. Os compósitos poliméricos condutores combinam a processabilidade e a leveza da matriz polimérica com as propriedades elétricas da carga condutora. O ABS é uma matriz promissora, pois sua morfologia heterogênea favorece a condutividade com menor teor de carga. Nanoplaquetas de grafeno (GNP) se destacam como carga por sua alta condutividade, grande área superficial e baixo custo. Estudos anteriores com ABS/GNP avaliaram a eficiência de blindagem total, mas a perda por reflexão (RL), importante para entender o mecanismo de blindagem, é pouco explorada. Assim, este trabalho investiga a absorção de compósitos ABS/GNP nas bandas X e Ku, usando mistura no estado fundido e materiais comerciais, visando uma produção escalável e de baixo custo.

Objetivos

Investigar as propriedades de absorção de micro-ondas de compósitos ABS/nanoplaquetas de grafeno (GNP) com diferentes teores de carga, avaliando a perda por reflexão (RL) e a eficiência de blindagem eletromagnética (EMI SE) nas bandas X (8,2–12,4 GHz) e Ku (12,4–18 GHz).

Metodologia

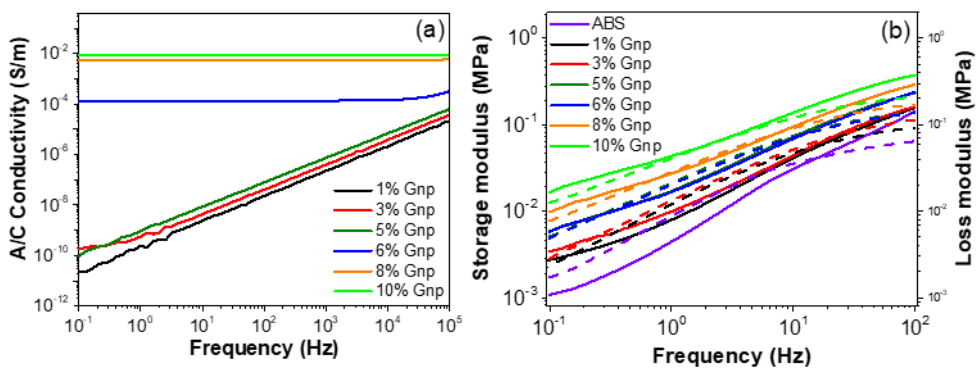
Processamento:



Caracterizações:

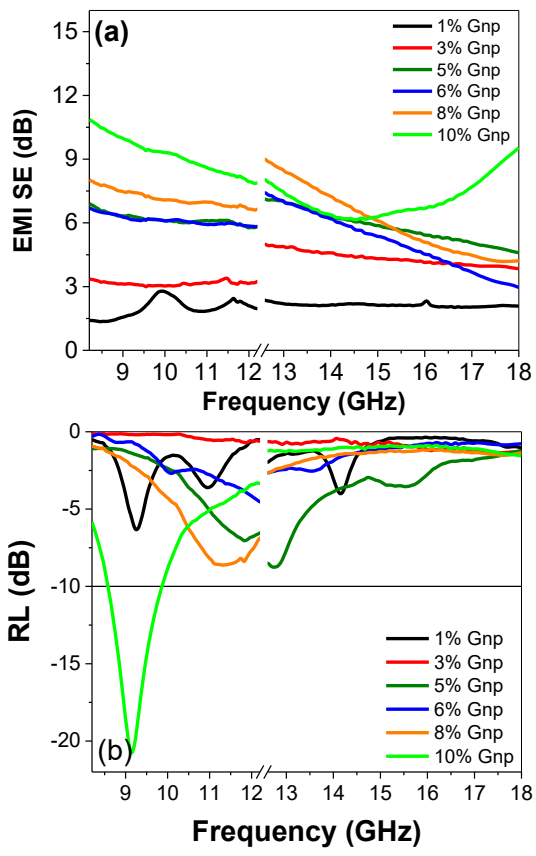
- Reometria de placas paralelas, DMA e condutividade elétrica AC.
- Eficiência de blindagem (EMI SE) e perda por reflexão (RL).

Resultados e Discussão



- Limiar de percolação elétrica com 5 %m
- Percolação reológica a partir de 8 %m
- Aumento de 75% do módulo de armazenamento (E') a 30 °C para 10 %m

Figura 1. Ensaios de (a) condutividade elétrica, (b) reologia e (c) DMA.



- A EMI SE aumenta com o teor de GNP, com correlação direta na banda X.
- O compósito com 10 %m apresentou EMI SE de 10 dB
- O compósito com 10 % de GNP apresentou RL inferior a −10 dB (absorção de 90 % da radiação incidente) entre 8,2 e 9,6 GHz, atingindo o valor mínimo de cerca de −18 dB em 8,8 GHz.
- Os compósitos com 5 e 8 %m apresentaram RL em torno de −9 dB.

Figura 2. Propriedades eletromagnéticas: (a) Eficiência de blindagem (EMI SE) e perda por reflexão (RL).

Conclusões

- Compósitos de ABS com 1 a 10 %m de GNP foram preparados com sucesso por mistura no estado fundido.
- O aumento do teor de GNP elevou o módulo de armazenamento e a condutividade elétrica.
- Perda por reflexão (RL) mínima de −18 dB em 8,8 GHz foi obtida para o compósito com 10 %m de GNP
- Os compósitos ABS/GNP são candidatos promissores para absorção de micro-ondas nas indústrias eletrônica e militar

Referências

AL-SALEH, M. H.; AL-SHARMAN, M. M. Synthetic Metals, v. 294, 117314, 2023. DOI: 10.1016/j.synthmet.2023.117314.

CHANDRA, R. B. J. *et al.* Journal of Composites Science, v. 7, 117, 2023. DOI: 10.3390/jcs7030117.

DUL, S. *et al.* Polymer Composites, v. 40, n. S1, p. E285-E300, 2019. DOI: 10.1002/pc.24645.

Agradecimentos

UFRJ UNIFEI FAPERJ CNPq