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

Efeito da Adição de Grafeno nas Propriedades Mecânicas e Reológicas de Formulações Epoxídicas

Marina F. S. dos Santos[1]; Giovanni M. Donda[1]; Tainá Klein[1]; Patrícia S. Alves[1]; Sandro C. Amico[1]; Daiane Romanzini[2]; Otávio Bianchi[1].

1. Department of Materials Engineering, UFRGS, Porto Alegre, RS;
2. Postgraduate Program in Materials Technology and Engineering (PPGTEM), UFRGS;
3. Federal Institute of Rio Grande do Sul (IFRS), Feliz.

Introdução

O grafeno pode melhorar as propriedades mecânicas, térmicas e interfaciais dos compósitos epoxídicos, mas sua incorporação pode alterar a cura e a reologia da resina, dependendo da qualidade da dispersão.

Objetivos

Avaliar a influência da adição de 1% em massa de grafeno, disperso por ultrassom, em uma formulação epóxi, por meio de análises reológicas, físicas e térmicas.

Metodologia

Materiais

- Resina Epóxi DGEBA;
- Endurecedor Dicianodiamida;
- Acelerador Ureia;
- Nanoplaquetas de grafeno.

Rota

1. DICY + DGEBA



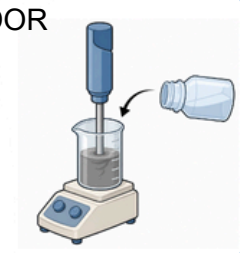
2. RESINA + GRAFENO



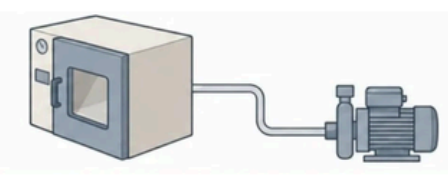
3. ULTRASSOM POR 30MIN A 50°C



4. ACELERADOR



5. DEGASAGEM

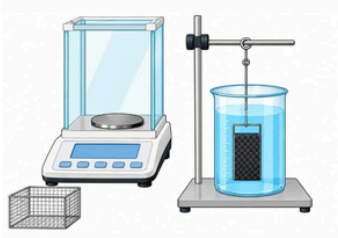


Ensaios

A. MOLHABILIDADE



B. DENSIDADE ARQUIMEDES



C. DUREZA *(Shore D)*



D. REÔMETRO (Viscosidade e Tempo de Gel)



E. DSC



Resultados e Discussão

Tabela 1 – Propriedades das resinas.

Propriedades	Referência	Grafeno 1%
Ângulo de Contato (°)	67	97
Densidade (g/cm³)	1,21	1,21
Dureza *(Shore D)*	79	82

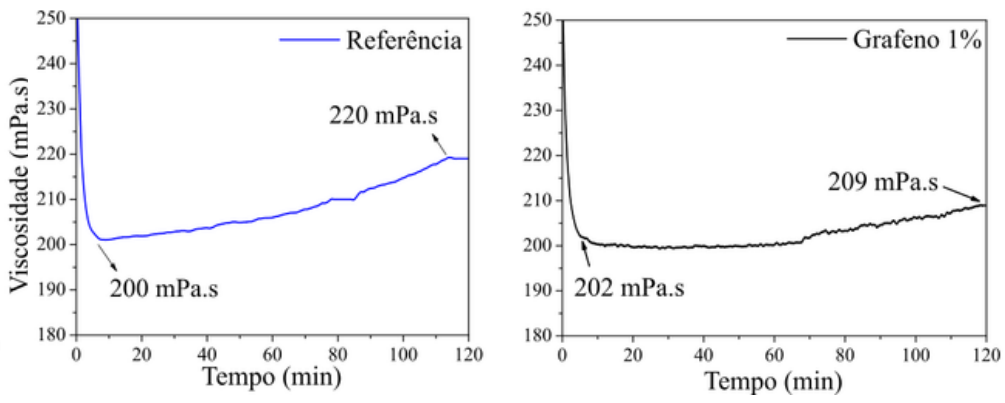


Figura 1. Resultados de Viscosidade.

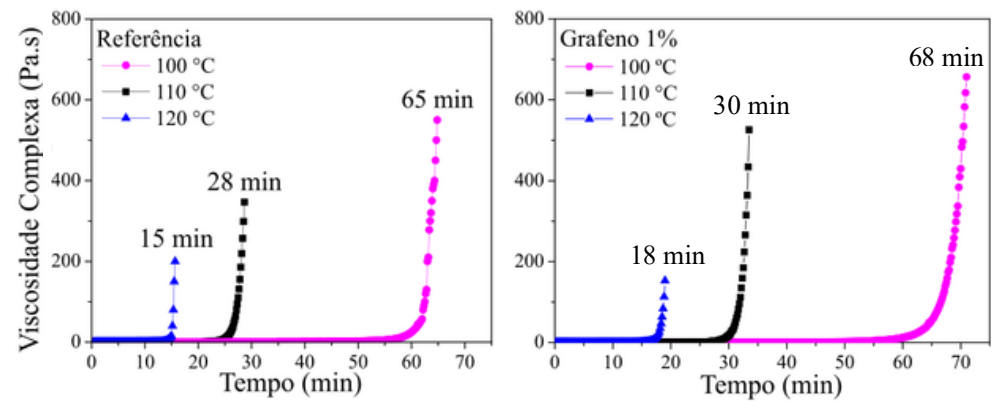


Figura 2. Resultados de Tempo de Gel.

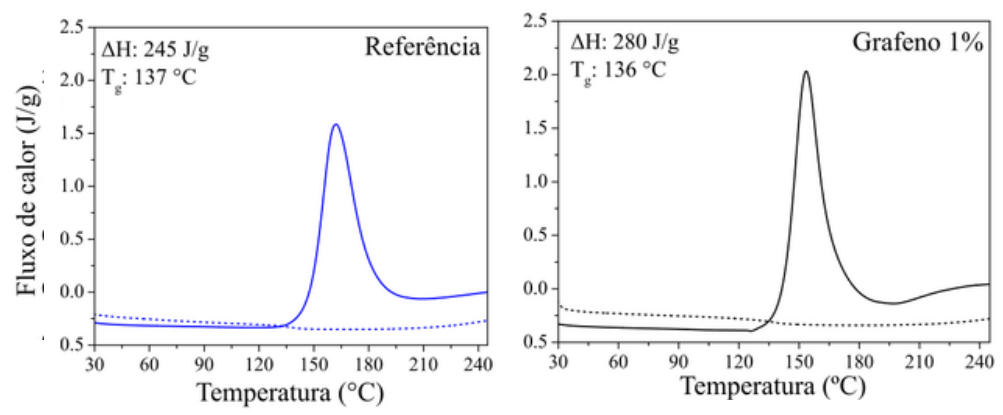


Figura 3. Resultados de DSC.

Conclusões

Adição de 1% de grafeno promoveu:

Aumento da entalpia:

- Alteração na reação de cura.

Aumento do ângulo de contato:

- Redução da molhabilidade.
- Maior caráter hidrofóbico.

Pouca variação entre as formulações.

Logo, o grafeno influencia principalmente as **características térmicas** e **superficiais** da resina.

Referências e Agradecimentos

- NGO, T.-D. (Ed.). Introduction to Composite Materials. IntechOpen, 2020.
- KLEIN, T. Development of a DGEBA Epoxy Resin Formulation with Urea Accelerator and Additives for Towpreg Applications. Master's Dissertation, 2024.
- DONDA, G. et al. Effects of Graphene Nanoplatelets Dispersion on the Mechanical Properties of Epoxy Resin and Carbon Fiber Laminated Composites. Journal of Composite Materials, 2025.

LaPol Laboratório de Materiais Poliméricos
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul
FAPERGS