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

Efeito do óxido de grafeno derivado de cinza de casca de arroz sobre as propriedades térmicas e mecânicas do polipropileno

Anderson Maia[1,2]; Rondes Ferreira da Silva Torin[2,3]; Marcos Akira d'Ávila[1]

1. Departamento de Engenharia de Manufatura e Materiais, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brasil; 2. Faculdade de Tecnologia de Mauá (Fatec Mauá), Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), Mauá, SP, Brasil; 3. Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos, CGPEP, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), São Paulo, SP, Brasil.

Introdução

O óxido de grafeno derivado da cinza de casca de arroz (OG-CCA) é uma carga de origem renovável. A diferença de polaridade entre a carga e o polipropileno (PP) pode limitar a interação interfacial; o PP enxertado com anidrido maleico (PP-g-MA) pode favorecer essa interação (1).

Objetivo

Determinar o efeito de 0,3% de OG-CCA nas propriedades térmicas e mecânicas do PP, com e sem PP-g-MA.

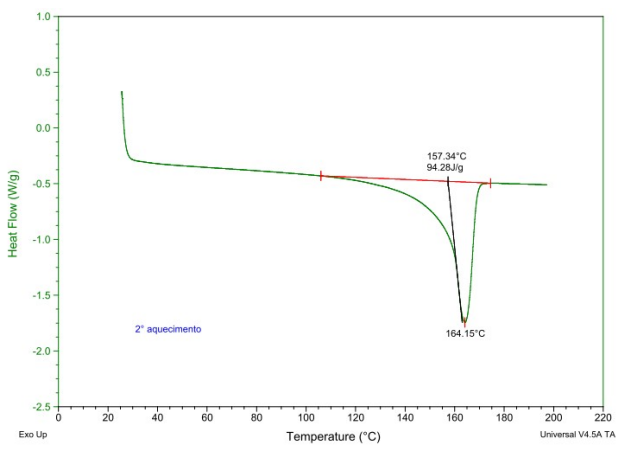
Metodologia

Formulações (% em massa)	PP	PP-g-MA	OG-CCA
PP	100	0	0
PP/OG-CCA	99,7	0	0,3
PP/PP-g-MA/OG-CCA	96,7	3,0	0,3

Mistura — Pré-mistura manual → **Extrusão** — Dupla rosca • 180–220 °C 50 rpm → **Granulação** — Resfriamento em água → **DSC** Injeção → tração

Resultados e discussão

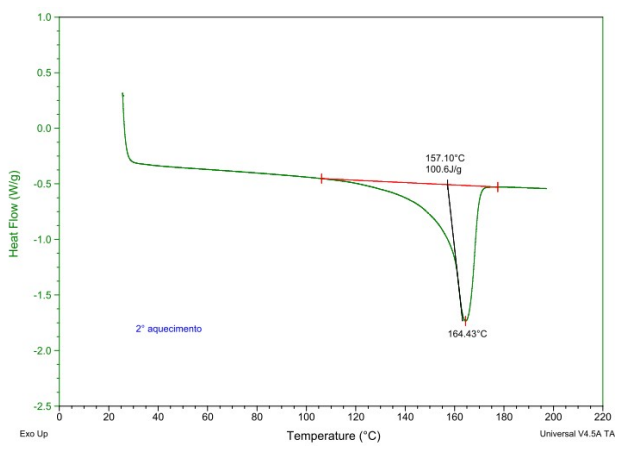
PP



ΔHm = 94,28 J/g

Tm = 164,15 °C

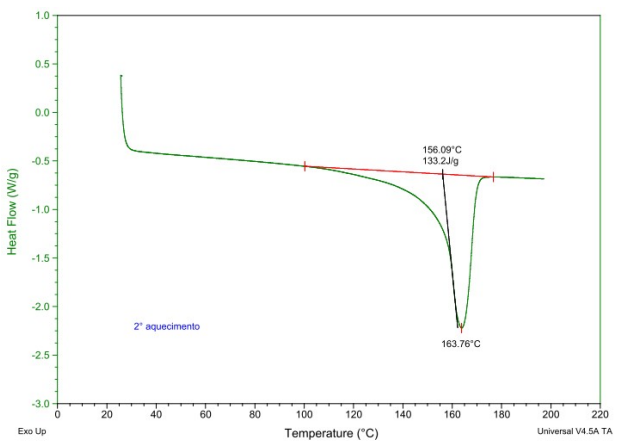
PP/OG-CCA



ΔHm = 100,60 J/g

Tm = 164,43 °C

PP/PP-g-MA/OG-CCA



ΔHm = 133,20 J/g

Tm = 163,76 °C

Figura 1. DSC no segundo aquecimento: 20 °C/min, sob N_2. ΔHm: entalpia de fusão; Tm: temperatura de fusão.

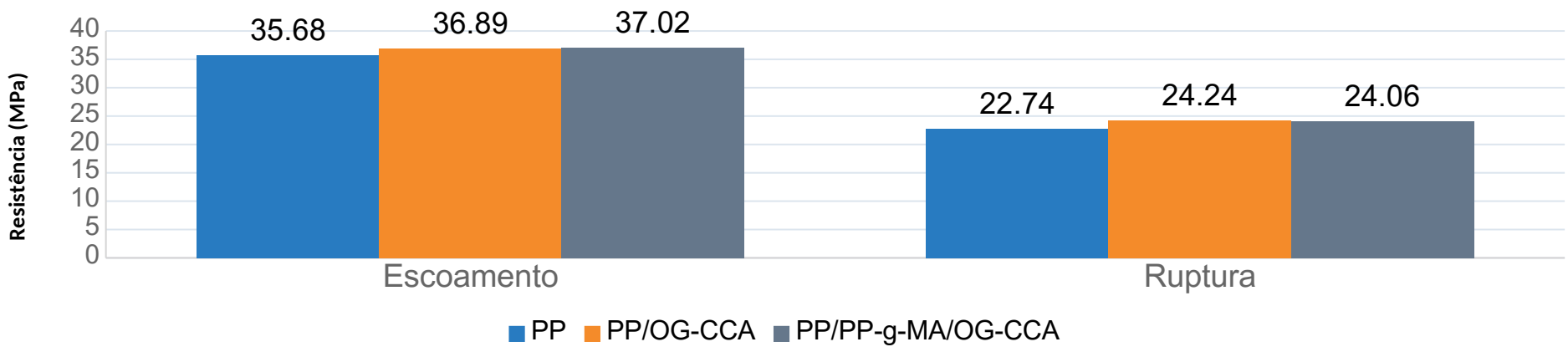


Figura 2. Resistência mecânica.

Conclusões

A incorporação de OG-CCA elevou a entalpia de fusão, com maior valor na formulação com PP-g-MA, mantendo Tm próxima de 164 °C. A discreta elevação da resistência mecânica indica potencial como carga funcional para PP. A contribuição da dispersão e da interação interfacial requer caracterização complementar.

Referência

(1) MIAO, M. et al. Effect of Compatibilizer on the Interface Bonding of Graphene Oxide/Polypropylene Composite Fibers. Polymers, 10(11), 1283, 2018. DOI: 10.3390/polym10111283.