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 nanoplaquetas de grafeno, prata, biochar, pentóxido de nióbio e nitreto de boro hexagonal nas propriedades mecânicas e tribológicas de poliuretano

Francisco Lanferdini Serafini[1], Paula Sartori[1], Andressa Antunes Carneiro[1], Gustavo Onzi Caberlon[1], Dionisio da Silva Biron[1], Daniele Perondi[1].
1. UCS | Graphene

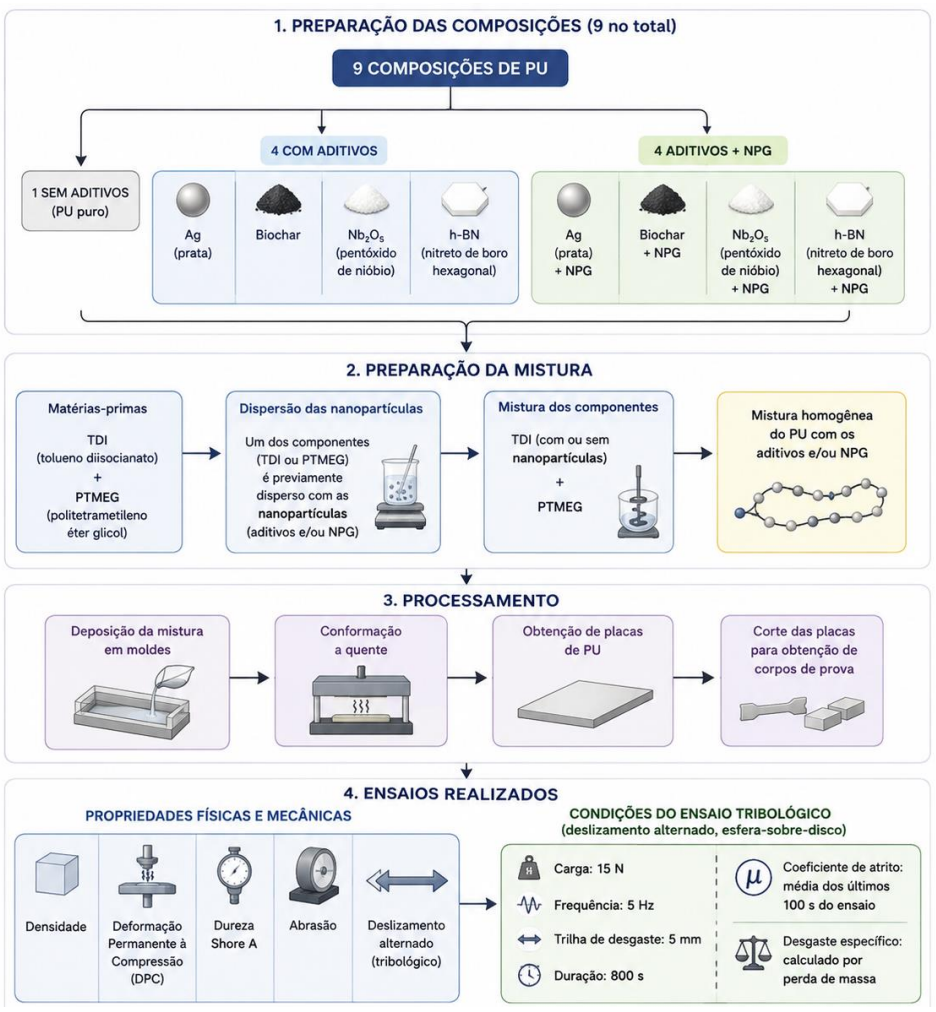
Introdução

A indústria automobilística busca materiais mais leves, eficientes e duráveis para componentes submetidos a esforços mecânicos, como as buchas automotivas. O poliuretano (PU) destaca-se pela resistência à tração e abrasão, flexibilidade e facilidade de processamento. A incorporação de nanomateriais pode ampliar essas propriedades. As nanoplaquetas de grafeno (NPG) apresentam potencial para aumentar a resistência mecânica, reduzir atrito e desgaste e conferir ação antimicrobiana. Esses efeitos podem ser potencializados pela combinação das NPG com prata, biochar, Nb_2O_5 e h-BN.

Objetivos

Avaliar os efeitos da Ag, biochar, Nb_2O_5 e h-BN, adicionados isoladamente ou em conjunto com NPG, nas propriedades mecânicas e tribológicas de um PU.

Metodologia



Resultados e Discussão

Os resultados indicam que os aditivos não alteraram significativamente a densidade e a dureza Shore A. Observou-se redução do DPC nos materiais aditivados, especialmente nas formulações com Ag, biochar e Nb_2O_5. Para o h-BN, a adição de NPG reduziu ainda mais esse parâmetro. Quanto à abrasão, a perda de massa teve variações pouco significativas em relação à referência. Conforme ilustra a Figura1, o desempenho tribológico destacou as amostras contendo h-BN (com ou sem NPG) devido ao seu efeito lubrificante. As demais combinações de nanomateriais também alteraram o atrito e o desgaste, demonstrando influência direta na resposta do material.

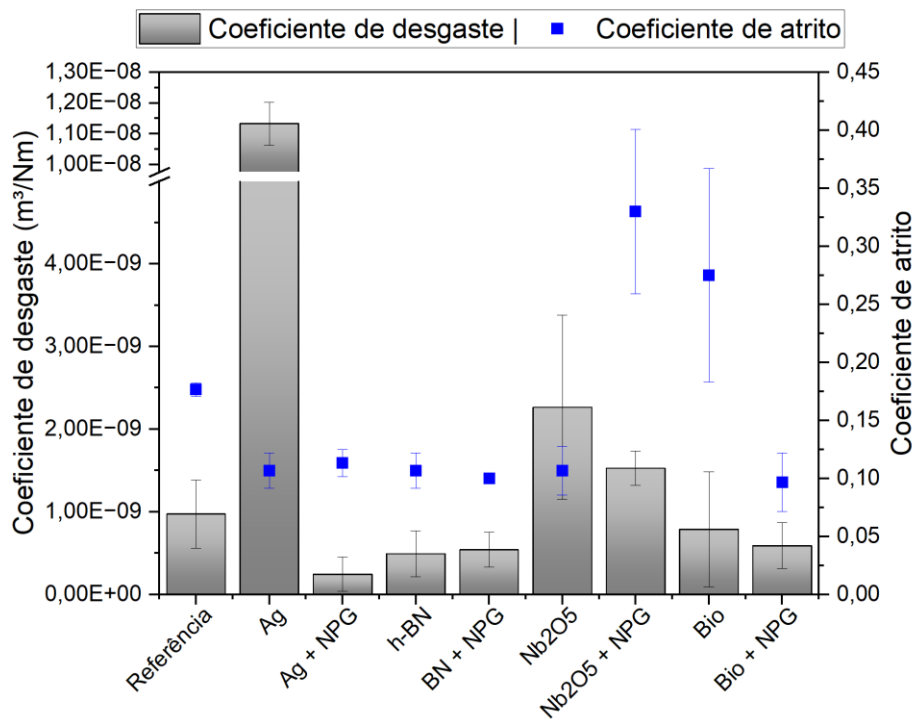


Figura 1. Coeficiente de atrito e coeficiente de desgaste específico médios

Conclusões

A incorporação de nanomateriais no poliuretano manteve a densidade e a dureza Shore A praticamente inalteradas, enquanto reduziu o DPC e causou pequenas variações de abrasão. O principal ganho refletiu-se no desempenho tribológico, sobressaindo-se as formulações com h-BN devido à ação lubrificante. Assim, a combinação adequada desses aditivos mostrou-se promissora para otimizar as propriedades de atrito e desgaste da matriz polimérica.

Referências e Agradecimentos

ELLEUCH, R. et al. Tribological behavior of thermoplastic polyurethane elastomers. Materials & Design, v. 28, n. 3, p. 824-830, 2007.
MO, M. et al. Excellent tribological and anti-corrosion performance of polyurethane composite coatings reinforced with functionalized graphene and graphene oxide nanosheets. RSC Advances, v. 5, n. 70, p. 56486-56497, 2015.
SATO, S. et al. Dry sliding friction and Wear behavior of thermoplastic polyurethane against abrasive paper. Biotribology, v. 23, p. 100130, 2020.