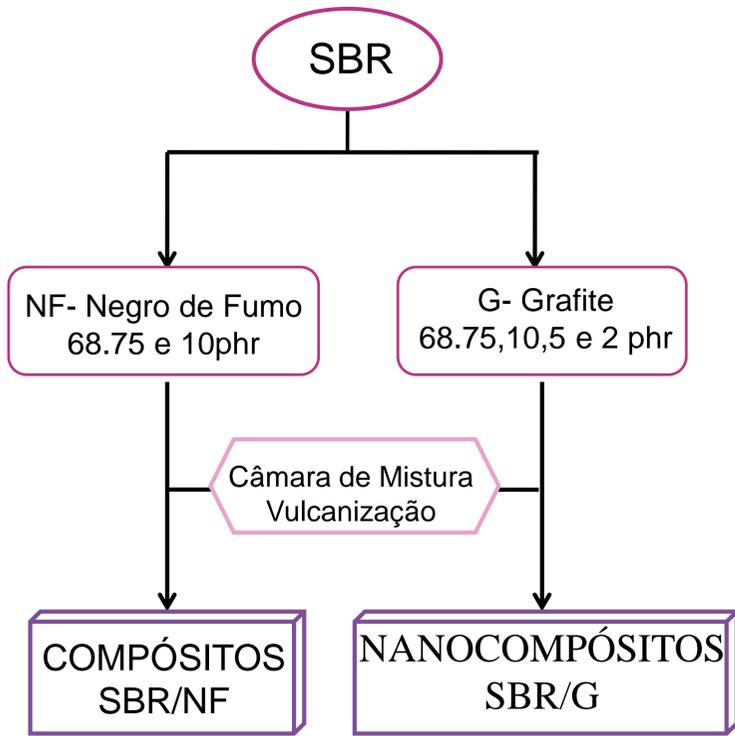


Introdução

A borracha de estireno-butadieno (SBR) apresenta algumas propriedades inferiores quando comparadas às da borracha natural (NR), como a processabilidade e propriedades mecânicas. Por este motivo, cargas de reforço devem ser adicionadas à SBR afim de melhorar estas propriedades e aumentar suas aplicações tecnológicas. O negro de fumo é um reforço vastamente utilizado em borrachas devido à sua boa resistência à abrasão e resistência mecânica. Como alternativa, nanopartículas de grafite podem ser utilizadas na melhoria das propriedades de polímeros, tanto para os termoplásticos ou elastoméricos, em uma ampla gama de aplicações. O objetivo deste trabalho foi incorporar nanopartículas de grafite em SBR no desenvolvimento de composições vulcanizáveis de alto desempenho mecânico e baixo custo.

Experimental



* Amostra controle de acordo com a formulação da norma ASTM D3185-06, nomeadas G ou NF (grafite e negro de fumo, respectivamente).

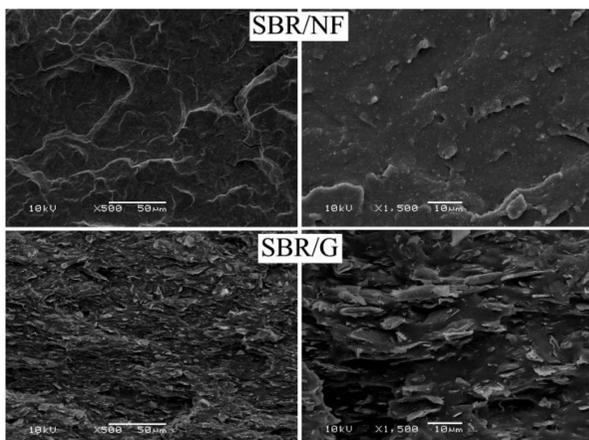
* Nomenclatura das Amostras: **x**A, onde **x** é o percentual de carga e **A** é a carga (G ou NF).

Resultados e Discussões

Morfologia

- Boa dispersão do grafite e do negro de fumo na matriz de SBR;

- O negro de fumo apresenta partículas de menor volume em comparação ao grafite. A maior área superficial do negro de fumo pode ter aumentado a interação das partículas com a matriz da borracha e, como consequência promover uma forte adesão interfacial.



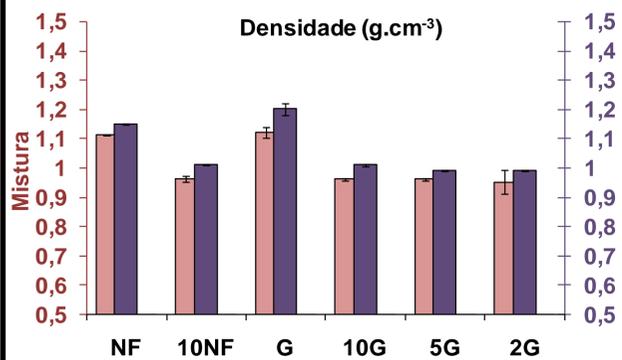
Características de Cura

Amostra	M _L (dN.m)	M _H (dN.m)	t _{S1} (min)	t ₉₀ (min)	CRI (min ⁻¹)
NF	10.7	37.8	3.7	14.3	9.4
10NF	4.8	17.1	9.2	16.0	14.7
G	14.8	39.5	9.0	18.2	10.9
10G	4.7	14.7	10.8	20.1	10.7
5G	4.4	13.4	6.4	16.5	9.9
2G	5.6	14.7	11.2	18.4	13.9

- O aumento do torque com o grafite indica um incremento na viscosidade e na rigidez dos vulcanizados;

- A taxa de cura aumentou com a adição de grafite, indicando incremento no ciclo de produção

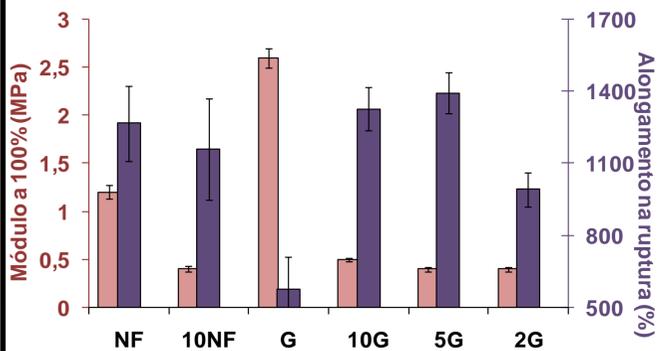
Densidade



- Todas as amostras apresentaram densidades semelhantes antes da vulcanização, independente do teor de carga;

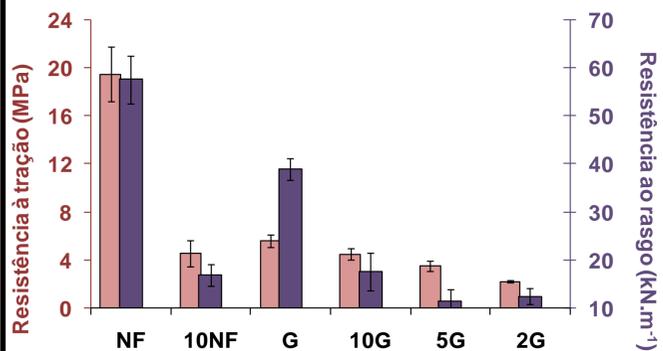
- Nas amostras vulcanizadas, G apresentou maior densidade devido à maior densidade de ligações cruzadas.

Propriedades Mecânicas



- O teor de grafite não alterou o módulo de elasticidade até 10 phr. Para concentrações mais elevadas, a melhoria foi de 650%;

- G em relação ao NF apresentou ganho substancial no módulo de elasticidade (115%);



- O maior teor de carga de G pode levar a um aumento da aglomeração, resultando em pontos de falha, que causam a diminuição do alongamento na ruptura e resistência à tração.

Conclusões

➤ As composições com grafite e negro de fumo apresentaram boa dispersão. Entretanto, as partículas de grafite mostraram-se em maior volume nas misturas.

➤ As propriedades mecânicas com a formulação padrão melhoraram significativamente em termos de módulo com o uso do grafite. Contudo, as formulações com negro de fumo, devido ao menor tamanho de partícula, apresentaram um melhor balanço de propriedades.

Agradecimentos