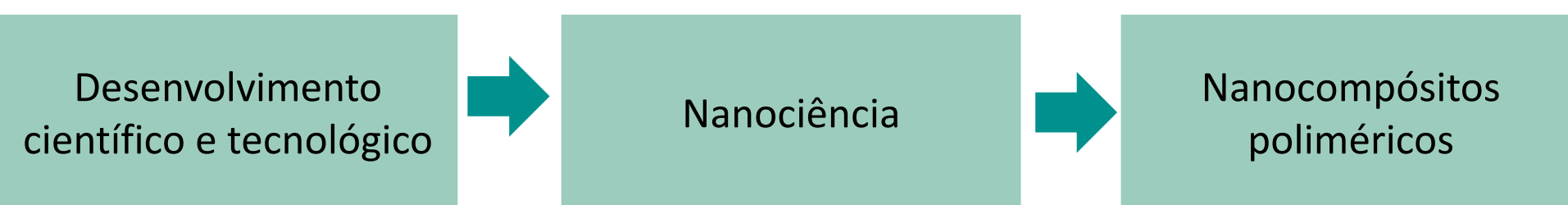


Propriedades de nanocompósitos de PP com grafite esfoliado

BIANCA LOPES BECK, SÔNIA MARLI BOHRZ NACHTIGALL - INSTITUTO DE QUÍMICA/UFRGS

INTRODUÇÃO



Polímeros + cargas com pelo menos uma dimensão <100 nm no produto final¹.

Produzem efeitos sinérgicos não observados nos compósitos convencionais, utilizando teores de cargas muito menores².

Grafeno → Boas propriedades e grande disponibilidade do seu precursor, o grafite^{3,4}.

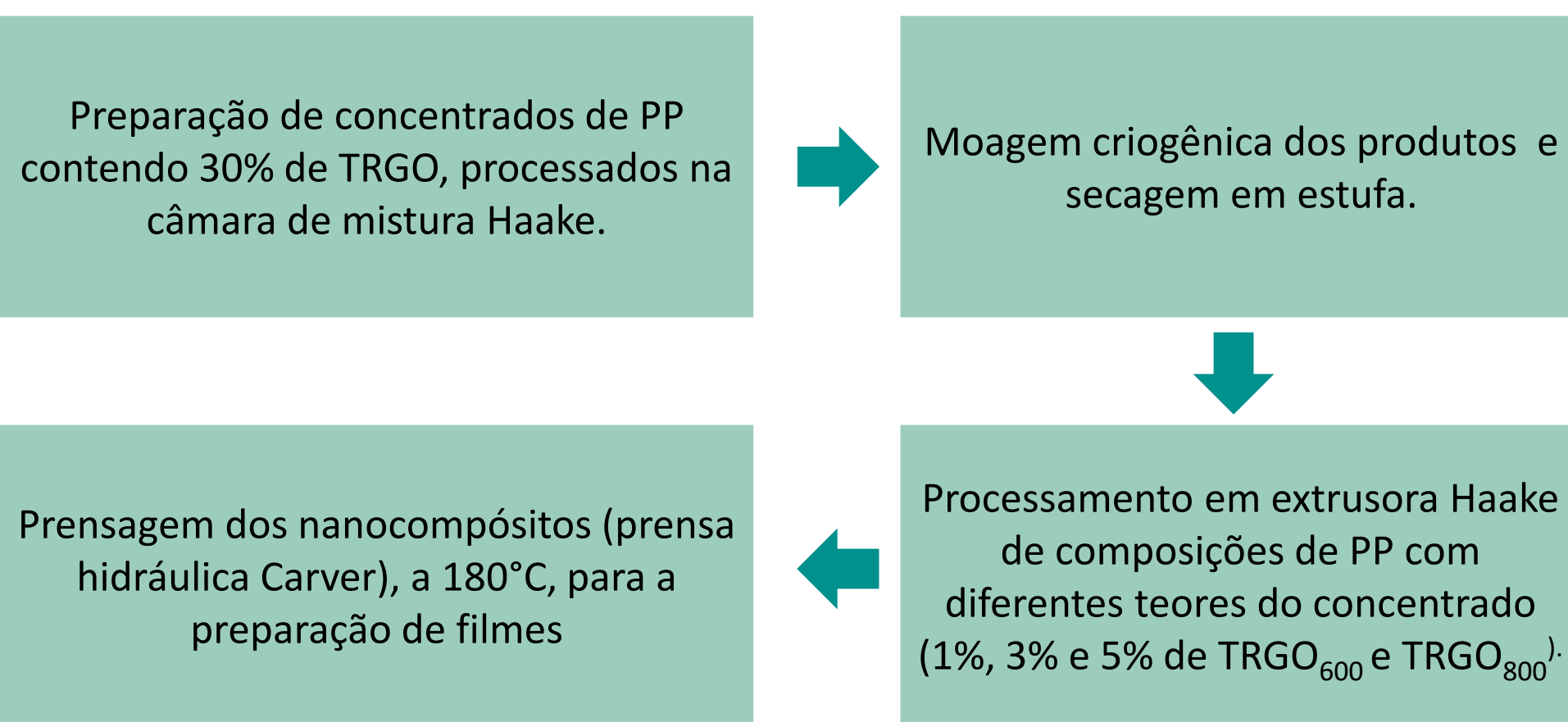
OBJETIVO: Utilização de óxido de grafite termicamente reduzido (TRGO) na preparação de nanocompósitos de polipropileno (PP), para a obtenção de filmes com boas propriedades de barreira, estabilidade térmica e boas propriedades mecânicas.

EXPERIMENTAL

MATERIAIS UTILIZADOS:

- PP isotático produzido pela Braskem;
- TRGO obtido por tratamentos sequenciais de oxidação e redução térmica a 600 °C e 800 °C (TRGO₆₀₀ e TRGO₈₀₀).

PROCEDIMENTOS:



MICROSCOPIA ÓPTICA: Microscópio óptico BX43; aquecimento: 10 °C/min até 250 °C.

ANÁLISES TÉRMICAS: SDT Q600 produzido pela TA Instruments, com uma rampa de aquecimento de 10°C/min até 700°C; massa: ~8mg; sob atmosfera inerte e oxidante.

PROPRIEDADES MECÂNICAS: Testes de tração, corpos de prova com espessura média de 0,6 mm e largura média de 6,4 mm, Máquina Universal de Ensaio Instron, célula de carga de 500N, velocidade de separação das garras de 50mm/min, temperatura ambiente. Os resultados representam a média de 6 corpos de prova para cada amostra.

ANÁLISE DE PERMEABILIDADE AO OXIGÊNIO: Analisador manométrico de permeação de gás Lyssy L100-5000, Illinois Instruments.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

MICROSCOPIA ÓPTICA:

Boa distribuição da carga na matriz, porém com presença de pontos escuros, que podem ser atribuídos à presença de aglomerados de cargas (Fig. 1).

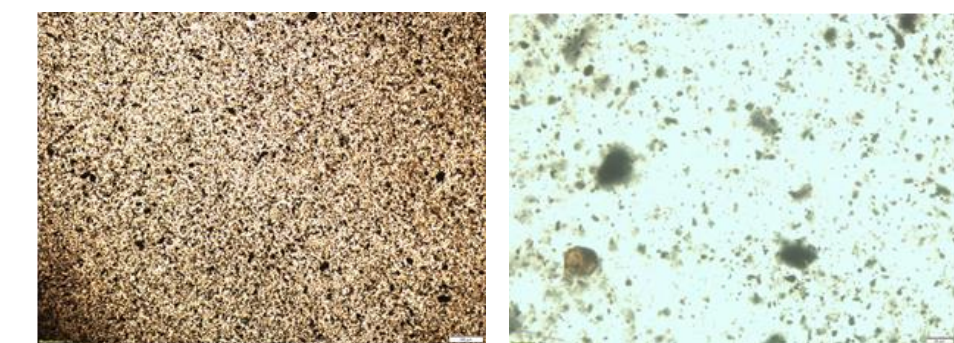


Figura 1: Imagens de microscopia óptica de PP+3% TRGO₆₀₀.

ANÁLISES TÉRMICAS: Aumento da estabilidade térmica na presença de TRGO, tanto em atmosfera inerte quanto oxidante. Aumento do teor de resíduo em atmosfera inerte (Fig. 2, Tab. 1).

Tabela 1: Dados obtidos das curvas de TGA das amostras.

Amostra	TRGO ₆₀₀				TRGO ₈₀₀			
	Atmosfera inerte		Atmosfera oxidante		Atmosfera inerte		Atmosfera oxidante	
	T _{max} (°C)	Resíduo final (%)	T _{max} (°C)	Resíduo final (%)	T _{max} (°C)	Resíduo final (%)	T _{max} (°C)	Resíduo final (%)
PP	417	0	323	0	417	0	323	0
PP+1%TRGO	461	1,38	360	0,56	412	0,98	352	3,45
PP+3%TRGO	464	2,4	347	0,65	453	1,74	370	4,34
PP+5%TRGO	470	3,38	382	2,95	442	3,01	383	0,48

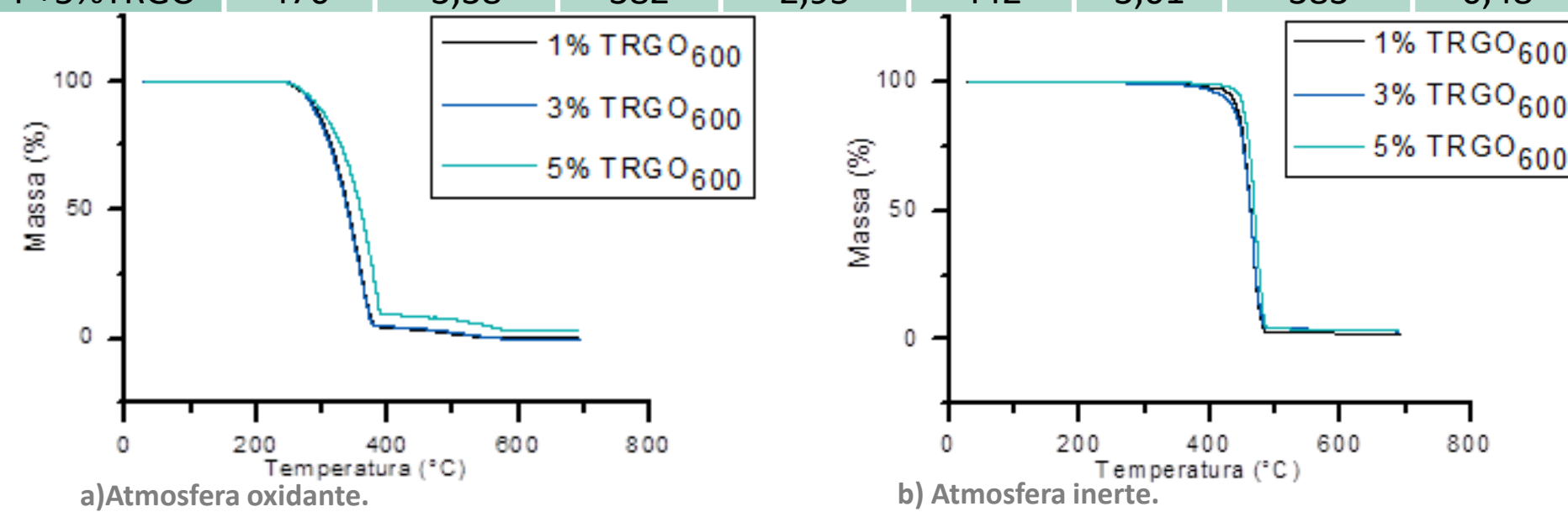


Figura 2. Perda de massa das amostras de PP/ TRGO₆₀₀

PROPRIEDADES MECÂNICAS: Observou-se um aumento no módulo e a manutenção da resistência mecânica com a adição das cargas, indicando que as mesmas foram eficientemente distribuídas no polímero (Tab. 2).

Tabela 2: Resultados mecânicos das amostras de PP com TRGO.

Amostra	TRGO ₆₀₀		TRGO ₈₀₀	
	Tensão escoamento MPa	Módulo MPa	Tensão escoamento MPa	Módulo MPa
PP	32,1 ± 1,6	1042 ± 63	29,5 ± 1,4	782 ± 139
PP+1%TRGO	31,7 ± 1,8	1138 ± 86	31,5 ± 2,7	841 ± 94
PP+3%TRGO	32,7 ± 0,7	1205 ± 60	35,7 ± 10,5	1033 ± 270
PP+5%TRGO	32,1 ± 1,1	1315 ± 112	31,0 ± 8,0	859 ± 204

ANÁLISE DE PERMEABILIDADE AO OXIGÊNIO: a permeabilidade ao oxigênio diminuiu na presença das cargas, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3: Resultados de permeabilidade ao oxigênio.

Amostra		PP	PP+1%TRGO	PP+3%TRGO	PP+5%TRGO
Permeabilidade ao oxigênio (mL/m ² *dia)	TRGO ₆₀₀	29,6	27,0	29,7	26,7
	TRGO ₈₀₀	29,6	28,2	26,5	27,6

CONCLUSÕES

A incorporação de TRGO₆₀₀ e TRGO₈₀₀ à matriz de PP produziu um aumento nas propriedades térmicas, mecânicas e de barreira dos materiais. Os melhores resultados foram obtidos com a incorporação de 3% de TRGO₈₀₀ e de 3 e 5% de TRGO₆₀₀. O aumento na estabilidade térmica dos materiais sugere um bom desempenho como retardantes de chamas. Para minimizar a presença de aglomerados deverão ser estudadas diferentes condições de processamento do concentrado na câmara de mistura, bem como a possibilidade de utilização de agentes dispersantes.