

## Influência da presença de argila montmorilonita e nanopartículas de prata em elastômeros condutores a base de NBR e polipirrol.

\*Débora França<sup>1</sup>, Fernanda F. Camilo<sup>2</sup>, Roselena Faez<sup>1</sup>.

1. Estudante de IC da Universidade Federal de São Carlos – Araras \*deborafraza@gmail.com

2. Pesquisador do Laboratório de Materiais Híbridos, DCET, Universidade Federal de São Paulo

3. Pesquisador do Laboratório de Materiais Poliméricos e Biossorbentes, DCNME, Universidade Federal de São Carlos - Araras

Palavras Chave: *elastômero condutor, polipirrol, argila montmorilonita.*

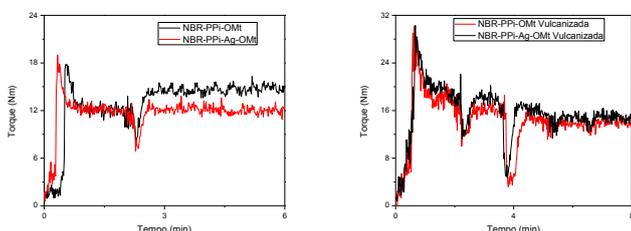
### Introdução

Cada dia mais é imprescindível o desenvolvimento de novos materiais para suprir as necessidades da sociedade atual. Elastômeros condutores tem um importante papel nesse cenário, pois pode ser aplicado na produção de materias para blindagem de radiação eletromagnética, dissipação de carga estática, sensores de pressão, entre outros<sup>[1,2]</sup>. Portanto, cada vez mais é preciso aprimorar as propriedades químicas e físicas desses materiais. Sendo assim, o presente trabalho buscou melhorar as propriedades mecânicas do elastômero condutor a partir do processamento a base de polipirrol (PPI), nanopartículas de prata (Ag), montmorilonita (OMt) e borracha nitrílica (NBR).

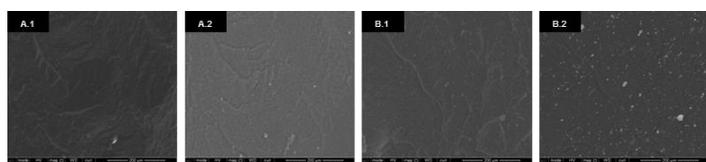
### Resultados e Discussão

O compósito de polipirrol- argila montmorilonita (PPI-OMt) ou de polipirrol – nanop prata - argila montmorilonita (PPI-Ag-OMt) foi misturado a matriz elastomérica (NBR) na câmara de mistura do Reômetro de torque Haake. Depois o material foi submetido ao processo de vulcanização a base de enxofre e caracterizado mecânica e morfologicamente. Ao compararmos os valores de torque das misturas NBR-PPI-OMt e NBR-PPI-Ag-OMt, notou-se que o valor de torque aumentou com a adição do compósito PPI-OMt (Figura 1A), indicativo de que este compósito atua como carga de reforço no material. Durante o processo de vulcanização, a linha base da curva de torque manteve-se retilínea indicando que não houve degradação do material (Figura 1B).

**Figura 1.** Curvas de torque (A) mistura inicial e (B) processo de vulcanização de NBR contendo PPI-OMt ou PPI-Ag-OMt.



**Figura 2.** Imagens de MEV dos híbridos (A.1 e 2) NBR-PPI-OMt e (B.1 e 2) NBR-PPI-Ag-OMt.



Na Figura 2 observou-se que a morfologia da amostra NBR-PPI-OMt apresentou um caráter muito homogêneo,

de forma que dificultou a visualização das partículas do compósito na matriz (Figura 2A). As imagens da amostra de NBR-PPI-Ag-OMt, mostraram que o compósito ficou bem disperso e o material está homogêneo, apesar de serem observadas pequenos aglomerados do compósito. Foi possível visualizar as partículas devido ao contraste de peso atômico da prata presente no compósito com a matriz elastomérica (Figura 2 B.1).

**Tabela 1.** Resultado das medidas do ensaio mecânico.

Amostra	NBR pura	NBR-PPI-OMt	NBR-PPI-Ag-OMt
E(MPa)	1,8 ± 0,20	2,82 ± 0,35	2,47 ± 0,25
σ(MPa)	4,6 ± 0,40	7,22 ± 1,06	4,86 ± 0,77
ε(%)	443 ± 42	430 ± 50	450 ± 55
FG (%)	92	97	95

A Tabela 1 apresenta os valores de módulo elástico, tensão máxima, deformação máxima, e fração gel das amostras. Verificaram-se que os valores de módulo e tensão de ruptura para os híbridos NBR-PPI-Ag-OMt são inferiores aos preparados com NBR-PPI-OMt. Este resultado é corroborado com os valores de torque e podem ser explicados pela maior miscibilidade da carga com a matriz. Assim como foi observado nas imagens de MEV, as amostras NBR-PPI-OMt apresentam melhor interface e homogeneidade do que as amostras NBR-PPI-Ag-OMt

### Conclusões

Os híbridos NBR-PPI-OMt e NBR-PPI-Ag-OMt apresentaram propriedades mecânicas estáveis e valores satisfatórios. Os resultados dos híbridos de NBR-PPI-OMt indicam o efeito de reforço do compósito e uma boa interação entre o PPI-OMt e a matriz. O processo de reticulação foi eficiente baseado nos valores de fração gel obtido (95-97%), o que indica que uma ótima interação compósito-elastômero foi alcançada. As morfologias de ambas amostras apresentaram materiais homogêneos e com boa interface compósito-borracha. Portanto, a presença de argila e nano-prata influenciaram as propriedades químicas e físicas do material obtido de forma a melhorar suas propriedades mecânicas.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a Bentonit União pela doação da Montmorilonita, a FAPESP (2007/50742-2, 2011/23742-7) e ao INEO pelo apoio financeiro recebido.

1. Faez,R.; Martin, I.M.; Rezende, M.C.; Paoli, M.A. *Polímeros*, **2001**, 11, 3, 121.

2. Xing, S. Zhao, G. *Appl. Polym. Sci.* **2007**, 104,1987.