

# “Avaliação de uma metodologia alternativa para incorporação de MMT-Na em borracha natural”

Mônica Stedille de Lemos (IC)\*, Marly Maldaner Jacobi (PQ-Orientador),  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Química  
\*monica.lemos@ufrgs.br

## INTRODUÇÃO

Cargas de reforço destinam-se a melhorar as propriedades mecânicas dos compostos de borracha. No atual estágio de desenvolvimento tecnológico cargas de reforço de alto desempenho e processos eficientes de incorporação destas cargas, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental são almejados. Neste contexto surge a argila montmorilonita sódica (MMT-Na) como alternativa para a formação de nanocompósitos de borracha. A MMT-Na se destaca por apresentar estrutura em camadas lamelares com espessuras nanométricas, sendo uma carga de baixo custo que apresenta boa capacidade de delaminação quando em contato com a água. O grau de reforço alcançado irá depender do grau de esfoliação e dispersão alcançado durante o processo de incorporação dessa carga na matriz polimérica.

## OBJETIVO

Obtenção e caracterização de nanocompósitos elastoméricos a partir de NR (Natural rubber, borracha natural) e argila, MMT-Na (montmorilonita sódica) sendo esta incorporada na forma de emulsão.

## PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

- ✓ Obtenção da emulsão aquosa de MMT-Na, a 5% em massa e sua adição à borracha, diretamente na câmara de mistura acoplada a um reômetro Haake, sob rotação de 80 rpm e temperatura de 120° C. (Figura 1a, 1b, 1c)
- ✓ Secagem dos compostos, em estufa a vácuo, até peso constante. Retorno à câmara de mistura para incorporação do sistema de cura. (Figura 1d)
- ✓ Vulcanização dos compostos, em prensa elétrica, sob pressão de 5 bar, a 150°C, na forma de placas de 2 mm de espessura. (Figura 1e)
- ✓ Caracterização dos nanocompósitos quanto as suas propriedades mecânicas (testes de tensão-deformação), comportamento frente ao solvente (grau de inchamento) e a morfologia da MMT-Na no composto (espectroscopia de difração de raios X). (Figura 1f)

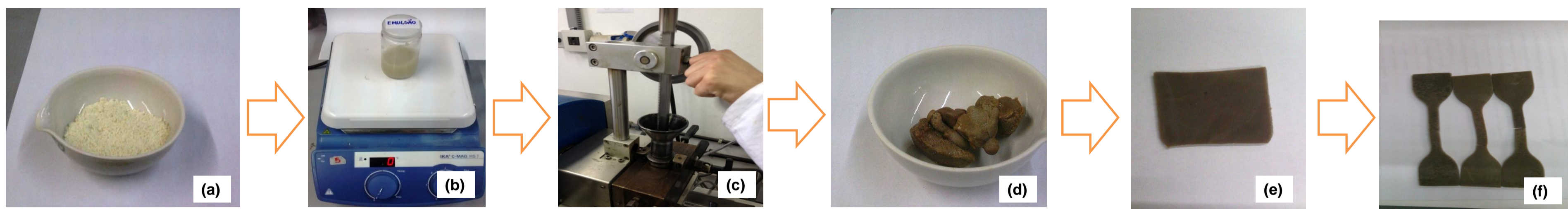
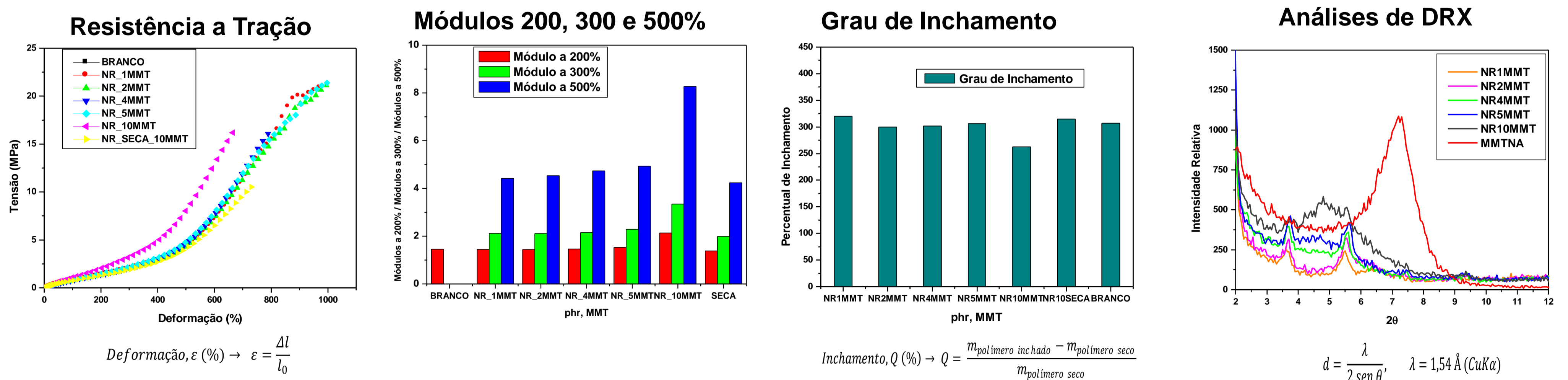


Figura 1: Processo experimental: a) Argila; b) Argila em água (emulsão); c) Preparação do composto; d) Composto processado; e) Placa vulcanizada; f) Corpos de prova (Tensão-Deformação).

## RESULTADOS

Todas as amostras, com exceção da amostra NR\_10 phr MMT, apresentaram, praticamente, o mesmo comportamento frente a tensão-deformação, indicando que não houve uma boa dispersão da carga na matriz. Um comportamento similar é observado no Grau de Inchamento, o que é um indicativo que o grau de cura dos compostos é similar. Com relação aos espectros de raios X, observa-se a presença de dois picos, o que é uma indicação de que a argila sofreu alteração na sua estrutura, mas não está totalmente esfoliada.



## CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que o processo sob avaliação não foi tão eficiente quanto se esperava, e ainda precisa ser otimizado. Indica que, mesmo a argila estando expandida e/ou parcialmente esfoliada em solução aquosa, esta estrutura não é mantida na matriz polimérica curada, ou por se reagregar durante a incorporação, ou durante o processo de vulcanização. Os resultados corroboram com o descrito na literatura de que é muito difícil alcançar estruturas esfoliadas de argila não modificada em matriz de NR. O processo para ter uma aplicabilidade precisa ainda ser muito aprimorado.

## REFERÊNCIAS

1. BHOWMICK, A. K.; HAL, M.M.;BENAREY, H.A. **Rubber Products Manufacturing Technology**. Nova Iorque, Marcel Dekker Inc., 1994
2. GALIMBERTI, M; RUBBER CHEMISTRY AND TECHNOLOGY, Vol. 87, No. 3, pp. 417-442 (2014)
3. SILVA, A. L. S. **Influência do processo de incorporação de argila sobre as propriedades de vulcanizados de borracha natural e borracha epoxidada**. 2012. 113 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
4. LIMA, L. H. B. de. **Influência da metodologia de incorporação de cargas de reforço sobre as propriedades finais de compósitos elastoméricos de borracha natural/argila**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

## AGRADECIMENTOS