

## Intumescimento de nanocompósito laminado

Sergio Augusto V. Jannuzzi<sup>1\*</sup> (IC), Fábio do Carmo Bragança<sup>1</sup> (PG), Fernando Galembeck<sup>1</sup> (PQ).  
g046459@iqm.unicamp.br

Instituto de Química – Unicamp, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Barão Geraldo, Campinas.

Palavras Chave: látex, argila, nanocompósito, laminado.

### Introdução

Látexes poliméricos destacam-se como matriz de dispersão de nanopartículas por formarem filmes com diversas características favoráveis à sua aplicação industrial, tais como flexibilidade, fácil adesão a tecidos e ao aço, baixa permeabilidade e, principalmente, por serem de base aquosa, dispensando a necessidade do uso de solventes orgânicos. Mediante tais características, os látexes são amplamente utilizados, destacando-se recentemente na produção de nanocompósitos. O preparo de nanocompósito a partir de látex e montmorilonitas (MMT) foi descrito anteriormente por esse grupo, relatando diferenças nas propriedades mecânicas e de resistência à sorção com relação à matriz, em função do teor de argila dispersa no material<sup>1</sup>. Uma excelente maneira de aproveitar tais propriedades, combinando-as em um único filme, consiste na união de filmes com diferentes teores de argila em uma estrutura laminada.

O estudo do intumescimento de tais estruturas fornece informações com relação à microestrutura do material, pois a disposição das lamelas de argila na matriz influencia na velocidade de difusão do solvente.

### Resultados e Discussão

A força motriz para o intumescimento é a diferença de concentração de solvente entre as fases orgânica e polimérica. Isso resulta num fluxo de solvente através da superfície do corpo apontando na direção contrária do gradiente de concentração, conforme é descrito pela primeira lei de Fick. O fluxo cessa quando as concentrações de solvente nos diversos pontos do sistema se igualam.

A Figura 1 mostra o ganho de massa de laminados formados por três filmes nanocompósitos de borracha natural (BN) com 5%, 30% e 5% de MMT em massa em função da raiz quadrada do tempo. A curva mostra que o ganho de massa é praticamente linear com a raiz quadrada do tempo, indicando que o mecanismo de difusão é Fickiano<sup>2</sup>.

Resultados deste mesmo grupo de pesquisa<sup>3</sup> mostraram que o processo de aumento de volume de nanocompósitos BN-MMT no intumescimento é anisotrópico, ou seja, há maior aumento em uma das dimensões em detrimento das outras duas. Esse fato deve estar relacionado com a permeação preferencial por uma superfície, comparada às outras. A Figura 2 mostra o fluxo de solvente que permeia o laminado

31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

5/30/5 e o 30/5/30 através de suas bordas e através de suas faces.

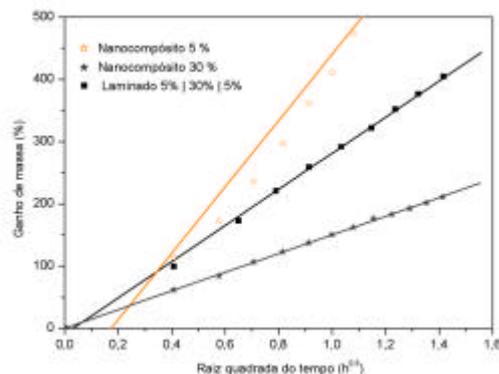


Figura 1. Ganho de massa em função da raiz quadrada do tempo do laminado composto por três nanocompósitos com 5%/30%/5% de argila em massa.

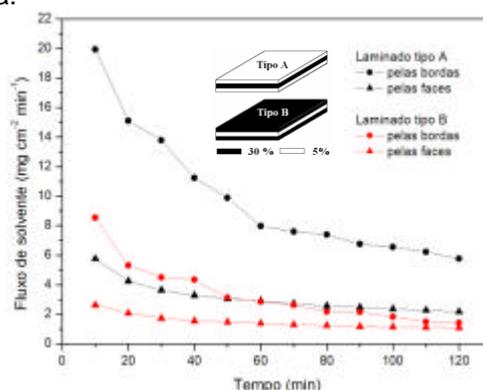


Figura 2. Anisotropia do fluxo de xileno nos laminados nanocompósitos de BN-MMT.

### Conclusões

As curvas de ganho de massa em função do tempo dos laminados são diferentes das dos filmes isolados. O fluxo por unidade de área das bordas é três vezes maior do que através das faces, o que concorda com o fato de as lamelas estarem preferencialmente dispostas paralelas às faces.

### Agradecimentos

Ao CNPq (PIBIC) pelo apoio financeiro.

<sup>1</sup>Valadares, L. F., Leite, C. A. P., Galembeck, F., *Polymer*, **47**, 672-678, 2006.

<sup>2</sup>Ritger, P. L., Peppas, N. A., *J. Controlled Release* **5(1)**, 37-42, 1987.

<sup>3</sup>Pinto, F. F., Valadares, L. F., Galembeck, F., 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Águas de Lindóia, **2007**.