

Estudo da incorporação e caracterização de nanowhiskers de celulose em borracha natural visando à obtenção de nanocompósitos

Jhonata R. Verza⁽¹⁾ *, Carlos H. Scuracchio⁽²⁾

1. Estudante de IC do Depto. de Engenharia de Materiais, UFSCar, São Carlos/SP. * e-mail: jrverza@gmail.com

2. Professor/Orientador do Depto. de Engenharia de Materiais, UFSCar, São Carlos/SP

Palavras Chave: Borracha natural, nanowhiskers, celulose.

Introdução

O campo da nanotecnologia é um dos assuntos mais discutidos e estudados hoje em dia com um amplo leque de temas, assim como os materiais compósitos. Dentro deste campo, os nanocompósitos são materiais que apresentam uma matriz e um reforço em escala nanométrica. O principal objetivo desse trabalho é encontrar a melhor via para incorporação de *nanowhiskers* de celulose (NWC) à borracha natural, tentando melhorar sua capacidade de reforço.

O processamento foi realizado principalmente por calandragem com algumas etapas intermediárias, como dispersão dos NWC em ultrassom e liofilização, utilizando-se três métodos diferentes de incorporação das nanocargas, os quais foram: via seca, via solução em tolueno e via emulsão aquosa ao látex, obtendo assim uma concentração final de 3% em massa de *nanowhiskers* na matriz de borracha natural.

As incorporações foram analisadas quanto à dispersão do reforço na matriz através da superfície de fratura em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e medidas reológicas em regime oscilatório.

Resultados e Discussão

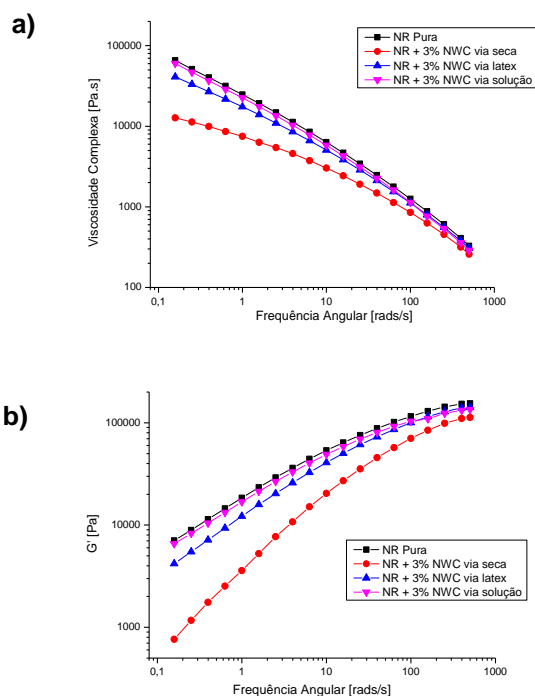


Figura 1: Análise reológica em regime oscilatório a) viscosidade complexa (η^*) versus frequência angular b) módulo de armazenamento (G') versus frequência angular.

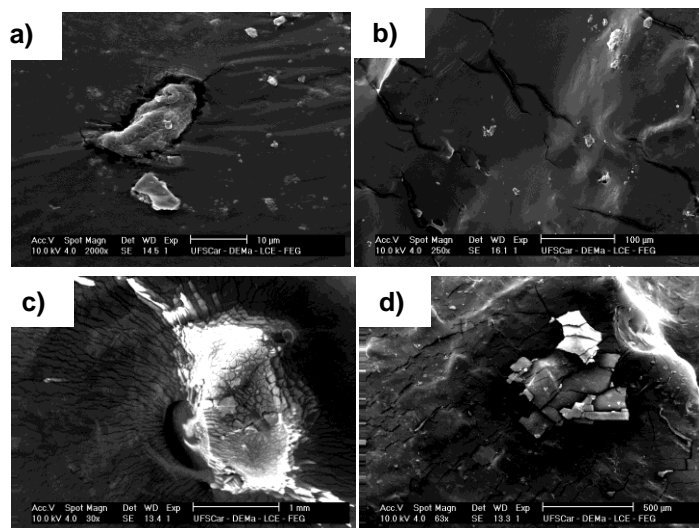


Figura 2: Imagens de MEV da superfície de fratura para os métodos de incorporação e para a borracha pura a) via solução b) pura c) via seca d) via látex.

Nota-se, pela Figura 1, que entre as borrachas com cargas a que apresenta maiores valores de viscosidade complexa e módulo de armazenamento foi a obtida por via em solução. Sendo assim, esta foi a que apresentou a melhor dispersão das partículas, seguida pelo método via emulsão aquosa ao látex. Com a observação das microscopias eletrônicas de varredura, Figura 2, mostra que as borrachas preparadas via látex e em solução apresentaram uma aparência homogênea, diferentemente da preparada por via seca, que continha aglomerados bem visíveis na escala de ampliação utilizada no MEV.

Conclusões

Conclui-se que a técnica em solução é a mais indicada para um aumento nos valores de propriedades reológicas em regime oscilatório, comumente relacionado com uma boa dispersão do material. A presença da celulose aparentemente promove uma redução da massa molar da borracha e ainda uma não compatibilidade da borracha entre o NWC e a borracha, motivo pelo qual a borracha pura apresenta maiores valores de módulos de perda, de armazenamento e de viscosidade complexa.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP (processo 2014/15604-1) pelo financiamento do projeto e ao DEMa – UFSCar pela utilização da estrutura de laboratórios.