



# XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil



## Estudo da biodegradação aeróbica de biocompósitos híbridos baseados em nanocristais de celulose e fibra de munguba.

Guilherme F. Alves\*, Ivanei F. Pinheiro, Lucia H. Innocentini Mei

### Resumo

Este trabalho teve como principal objetivo avaliar a biodegradação de compósitos híbridos com matriz de Poli (butileno adipato-co-tereftalato) e reforços de nanocristais de celulose/fibras de munguba. Os nanocristais foram preparados a partir de uma reação de hidrólise ácida com solução de ácido sulfúrico a 55%v/v, com sua posterior modificação, para melhorar sua interação com a matriz polimérica. Os biocompósitos foram processados em reômetro de torque, estes foram submetidos a testes de mineralização utilizando um respirômetro; Utilizou-se microscopia eletrônica de varredura (MEV) para avaliar a superfície do material; a cristalinidade das amostras antes e após o período de incubação foi avaliada via Difração de Raio X (DRX) e a determinação da temperatura de Fusão (Tm), Cristalização e de Transição Vítre (Tg) das amostras por foram realizadas por Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC).

### Palavras-chave:

Biodegradação, Compósitos, Nanocristais de celulose.

### Introdução

O uso de materiais biodegradáveis cresce à medida que as preocupações ambientais aumentam. Plásticos advindos de fontes petroquímicas são difíceis de compactar, detêm de baixa degradabilidade e geram acúmulo de lixo, o que dificulta a decomposição de outros materiais orgânicos. Para reduzir tal problema podem-se utilizar polímeros biodegradáveis para confecção de produtos. Para a redução de seu custo, uma das alternativas é a adição de reforço biodegradável nesses polímeros, além de modificar suas propriedades mecânicas, tais reforços diminuem seu tempo de degradação. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é dar continuidade ao projeto “Preparação e caracterização de biocompósitos híbridos baseado em nanocristais de celulose e fibras de munguba” feito pelo aluno de iniciação científica Guilherme Fioravanti Alves, avaliando a biodegradação dos biocompósitos preparados.

### Resultados e Discussão

Realizou-se a Microscopia Eletrônica de Varredura de algumas das amostras antes da incubação.

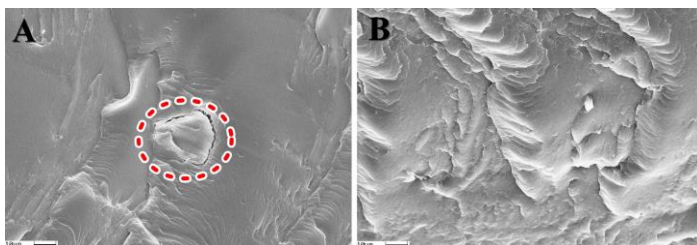


Figura 1. Imagens de MEV de crio-fraturas das amostras NC-CMC3 (A) e NC-CMCM3

Comparando a Figura 1A e 1B observa-se que após a modificação química dos nanocristais (NC-CMCM3) houve uma melhor dispersão do reforço, devido a maior interação entre matriz-reforço, indicado pelo desaparecimento de possíveis pontos de aglomeração de nanocristais (indicados em vermelho). Já foi solicitado as imagens MEV após o período de incubação no solo, com previsão para serem recebidas no meio do mês de julho. Foram realizados análises elementares (C,N,H) das amostras e do solo para realização da Quantificação de CO<sub>2</sub> via respirometria.

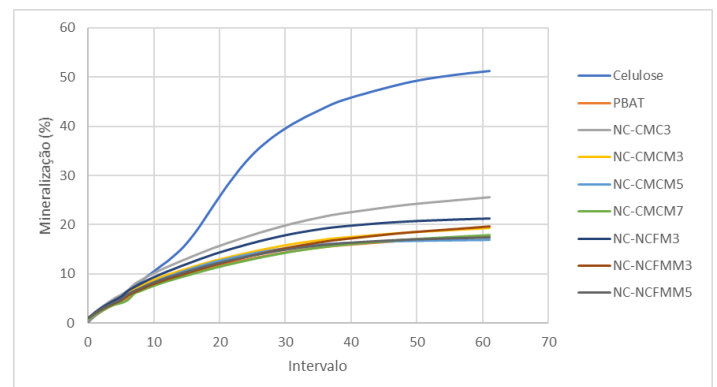


Figura 2. Mineralização do Carbono nas diferentes amostras de biocompósitos e de PBAT

Pela Figura 2 observa-se que a adição de nanocristais de celulose à polímeros biodegradáveis aumenta sua porcentagem de degradação em solo. A análise por Calorimetria Exploratória Diferencial indicou que a adição de cargas proporciona um processo de nucleação heterogênea sobre a matriz, aumentando a temperatura de cristalização da mesma, e diminuindo a temperatura de transição vítrea (Tg) da matriz. Pelas análises de DRX observou-se uma redução na cristalinidade do PBAT devido a adição dos nanocristais. Espera-se que a cristalinidade do material seja maior, uma vez que a degradação inicia pela região amorfa. Observou-se também que as amostras ficaram mais quebradiças e amareladas após o período de incubação.

### Conclusões

A adição de nanocristais ao PBAT acelerou a sua degradação. Observou-se também um aumento na cristalinidade do material após o ensaio de degradação.

### Agradecimentos

A PIBIC pela bolsa concedida ao aluno.

PINHEIRO, Ivanei Ferreira. Preparação e caracterização de biocompósitos híbridos baseados em nanocristais de celulose de fibras de munguba. 2016. 120 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Sp, 2016.