

# ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE PROCESSAMENTO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE COMPÓSITOS DE POLIESTIRENO E FIBRAS DE CELULOSE

Juliane Dettenborn, Crissiê Dossin Zanrosso, Matheus Poletto, Mara Zeni Andrade, Ademir José Zattera

## 1. INTRODUÇÃO

As fibras naturais são cada vez mais utilizadas no desenvolvimento de compósitos mais ambientalmente amigáveis. São amplamente disponíveis, provenientes de fontes renováveis, possuem baixa densidade e são biodegradáveis. No entanto, o seu uso no desenvolvimento de compósitos apresenta certas restrições. A dificuldade de dispersão das fibras na matriz polimérica é uma delas, devido à formação de ligações hidrogênio entre as próprias fibras e conseqüentemente a tendência de formação de aglomerados.

## 2. OBJETIVOS

Analisar a influência da velocidade de processamento na dispersão das fibras de celulose na matriz de poliestireno.

## 3. EXPERIMENTAL

A polpa de celulose foi recebida na forma de placas, Figura 1(a), em seguida moída em moinho de facas, Figura 1(b), e para a caracterização morfológica a amostra foi analisada em microscópio eletrônico de varredura, apresentando razão de aspecto de fibra, Figura 1(c).



Figura 1: Polpa de celulose utilizada no desenvolvimento dos compósitos

Os compósitos foram desenvolvidos com teores de celulose de 0, 10, 20 e 30% em massa. Os materiais foram processados em extrusora dupla rosca co-rotante, com temperaturas variando entre 160 e 190°C. Os ensaios mecânicos de flexão e impacto foram realizados conforme as normas ASTM D790 e ASTM D256, respectivamente. As etapas de processamento estão descritas na Figura 2.

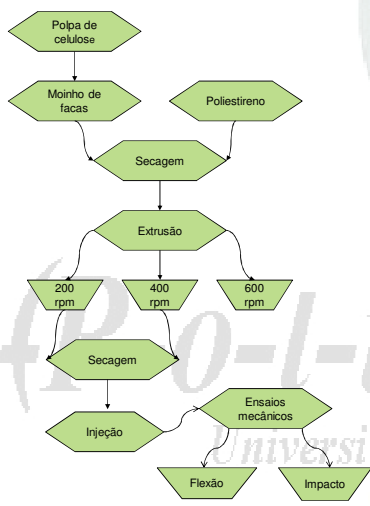


Figura 2: Fluxograma das etapas realizadas

## 4. RESULTADOS

A velocidade de 400 rpm proporcionou maior dispersão das fibras de celulose, rompendo as ligações hidrogênio formadas entre as fibras [1,2], devido ao maior cisalhamento do material na extrusora, aumentando com isso a molhabilidade das fibras pela matriz. Desta forma a transferência de esforços da matriz para a fibra é melhorada para os compósitos processados a 400 rpm, assim a resistência a flexão e o módulo de flexão aumentam, conforme Figura 3(a) e (b), quando comparados aos compósitos processados a 200 rpm.

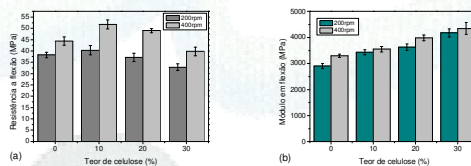


Figura 3: Resistência a flexão (a) e módulo em flexão (b) dos compósitos.

Os compósitos processados a 400 rpm apresentaram maior resistência ao impacto que aqueles processados a 200 rpm, conforme Figura 4. A melhora na dispersão das fibras, na velocidade de 400 rpm, proporciona maior absorção de energia no momento do impacto, já que as fibras desemaranhadas não atuam concentrando o esforço [3].

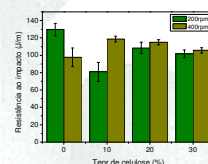


Figura 4: Resistência ao impacto dos compósitos desenvolvidos

Devido ao elevado cisalhamento provocado pelo aumento da velocidade de processamento [4], ocorreu degradação do material na extrusora quando processado a velocidade de 600 rpm. Desta forma os compósitos processados a esta velocidade não foram moldados por injeção.

## 5. CONCLUSÕES

Os melhores resultados de resistência à flexão e resistência ao impacto foram obtidos para os compósitos contendo 10% em massa de fibras de celulose. Entretanto, o módulo de flexão aumentou de forma praticamente linear com a adição das fibras. Nos compósitos processados a 600 rpm observou-se degradação acentuada das fibras de celulose indicando que a velocidade limite de processamento é 400 rpm.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] Kim, H-S.; Lee, B-H.; Choi, S-W.; Kim, S.; Kim, H-J. Composites Part A, 2007, 38, 1473.
- [2] Freire, C. S. R.; Silvestre, A. J. D.; Pascoal Neto, C.; Gandini, A.; Martin, L.; Mondragon, I. Composites Science and Technology, 2008, 68, 3358.
- [3] Bengtsson, M.; Le Bailly, M.; Oksman, K. Composites Part A, 2007, 38, 1922.
- [4] Zhang, J.; Park, C. B.; Rizvi, G. M.; Huang, H.; Guo, Q. Journal of Applied Polymer Science, 2009, 113, 2081.

## 7. AGRADECIMENTOS