

## PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOMISTURAS POLIMÉRICAS PROCESSADAS POR MOAGEM DE ALTA ENERGIA

Tanise Camini (BIC-UCS), Glenda Sofia Artmann, Nicole dal Acqua, Glaucio de Almeida Carvalho,  
Estevão Freire (orientador)

### 1. INTRODUÇÃO

O processamento de misturas poliméricas utilizando moagem de alta energia permite a obtenção de misturas altamente dispersas sem a ocorrência de separação de fase. Poucos estudos têm sido relatados na literatura utilizando esse processo. A relação bola/pó (BPR), é uma variável importante no processo de moagem. A BPR tem um efeito significativo no tempo necessário para atingir determinada morfologia.[1]

### 2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi o estudo da degradação das misturas PVDF/PMMA processadas em moinho de alta energia por análise termogravimétrica (TGA) e análise química por espectrometria na região do infravermelho (FT-IR) para detectar a ocorrência de novos grupos funcionais oriundos de possíveis reações químicas provenientes do processamento.

### 3. EXPERIMENTAL

Misturas PVDF/PMMA 100/0, 80/20, 60/40 e 0/100 w/w foram processadas primeiro pela mistura em um moinho IKA A11 e depois em um moinho de alta energia Spex 5.100 usando uma BPR de 1:25 e 1:75, durante 2 horas. A mistura mecânica foi conduzida à temperatura ambiente. As amostras foram caracterizadas por análise termogravimétrica (TGA), a uma taxa de 20°/min, em atmosfera inerte. As amostras submetidas à condição de moagem BPR 1:25 foram analisadas por FT-IR.

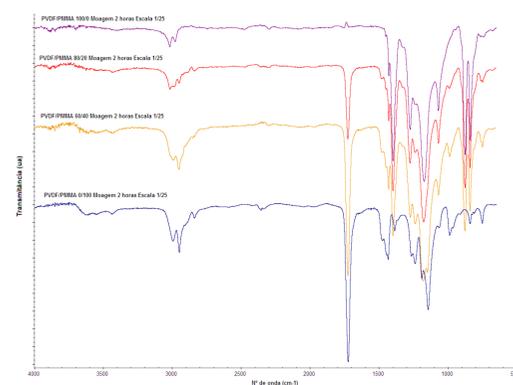
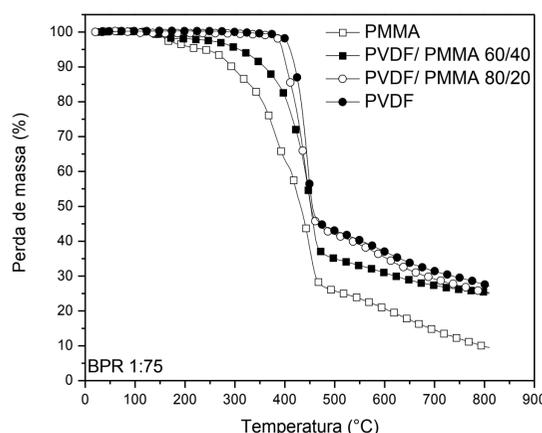
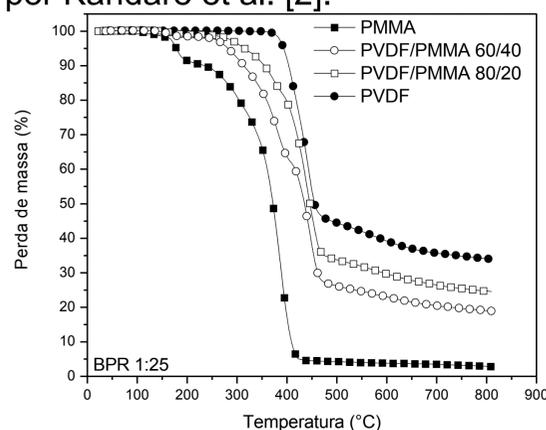
Figura 1 - Moinho IKA A11



Figura 2 – Container do moinho Spex 5.100

### 4. RESULTADOS

Análises de TGA mostraram que o PMMA processado em condição BPR 1:25 inicia o processo de degradação a 150°C, temperatura similar ao PMMA processado em condição BPR 1:75. No entanto, as curvas termogravimétricas do PMMA e PVDF / PMMA 60/40 na condição BPR 1:25 mostra dois picos de degradação. Esta perda de peso múltiplas, que são observados em cerca de 200 a 450°C para o PMMA puro já havia sido relatado por Kandare et al. [2].



O PMMA começa a se degradar lentamente a 220°C, e cerca de 40 a 47% degrada na faixa de temperatura 220-270°C [3]. Pode-se observar que em ambas as condições de BPR, o PVDF inicia a degradação a 400°C. A mistura PVDF/PMMA 80/20 mostra um comportamento não esperado na condição 1:75 BPR, porque a temperatura de início é inferior à condição 1:25 BPR (comportamento é semelhante do PVDF puro), talvez devido ao processo de moagem ineficiente. A área da banda de absorção aumenta linearmente com o aumento do teor de PVDF.

A banda de absorção da carbonila teve um leve aumento, talvez provocado por interações intermoleculares (pontes hidrogênicas).

### 5. CONCLUSÕES

Observa-se que em ambas as condições de BPR, o PVDF inicia a degradação a 400°C. Em ambas as condições BPR o PMMA não sofreu alteração significativa da temperatura do início da sua degradação. As curvas de TGA de PMMA e PVDF/PMMA 60/40 na condição BPR 1:25 mostraram dois patamares de degradação. Os resultados de FT-IR não mostraram indícios de degradação dos materiais processados.

### 6. REFERÊNCIAS

1. C. Suryanarayana, *Prog. Mater. Sci.* 46 (2001), 1-184.
2. E. Kandare, H. Deng, D. Wang, J. M. Hossenlopp, *Polym. Adv. Technol.*; 17 (2006), 312-319.
3. Y.-H. Hu, C.-Y. Chen, *Polym. Degrad. Stabil.*, 82 (2003) 81-88.