

Espumas Rígidas de Poliuretano A Partir de Óleo de Rícino Tendo Rejeito Industrial Como Carga: Estudos Físico-Químicos e Mecânicos

Virginia R. da Silva^{1*} (PQ), Bruna B. Jacobsem¹ (IC), Mercês C. da Silva² (PQ), Ulises Casado³(PQ), Maria Irene Yoshida¹ (PQ), Norma E. Marcovich³(PQ), Cornélio de F. Cavalho⁴ (PQ)

1-Universidade Federal de Minas Gerais – ICEX – Departamento de Química. Belo Horizonte, MG - Brasil

2-Universidade Federal de Itajubá – Engenharia de Materiais – Campus Itabira. Itabira, MG - Brasil

3-Universidad Nacional de Mar del Plata – INTEMA – Escuela de Ingeniería. Mar del Plata, BS – Argentina

4-Universidade Federal de Ouro Preto – Departamento de Química. Ouro Preto, MG - Brasil

*virma_quimica@yahoo.com.br

Palavras Chave: Espumas rígidas de poliuretano, alumina, rejeito industrial, óleo de rícino

Introdução

Espumas rígidas de poliuretano (ERPU) são materiais aplicados principalmente em setores da construção civil e refrigeração, devido à alta capacidade de isolamento térmico. São obtidas pela reação de polióis e isocianatos de alta funcionalidade (Fig. 1).

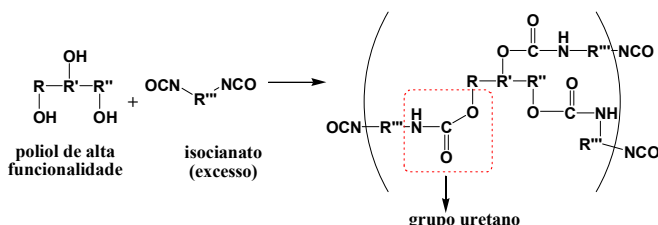


Figura 1: Esquema de formação de poliuretanos.

Atualmente há um considerável interesse no uso de materiais de origem vegetal para produção de polímeros¹. Entre estes materiais, destacam-se os óleos vegetais como o de rícino, que pode ser utilizado como poliol, com o sem modificação química, de acordo com o produto poliuretânico final desejado.

Devido à alta flamabilidade dos poliuretanos, retardantes de chama, dentre eles a alumina, são frequentemente adicionados às formulações. Torna-se importante a observação das alterações causadas às formulações de ERPU, em função da adição de alumina, já que a presença desta pode levar a perdas de propriedades físico-químicas e mecânicas.

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades físico-químicas e mecânicas de ERPU obtidas a partir de óleo de rícino esterificado, nas quais foi adicionado um rejeito industrial rico em Al₂O₃ e Al(OH)₃ (rejeito P3), com função de carga e retardante de chamas. Foram utilizados FTIR, ensaios mecânicos e dinâmico-mecânicos para a avaliação das espumas com e sem carga.

Resultados e Discussão

A análise FTIR da espuma matriz mostrou as principais bandas que caracterizam poliuretanos. Os

valores de módulo elástico (Tabela 1), obtidos através de ensaios mecânicos de compressão, mostram uma diminuição em função da adição da carga P3, o que indica uma perda de propriedades mecânicas. Resultados de ensaios dinâmico-mecânicos apresentam queda nos valores de módulo de armazenamento, o que corrobora com os resultados dos ensaios de compressão. Estas perdas podem ser associadas a defeitos estruturais surgidos em função da adição do rejeito P3². A carga, que é parcialmente constituída de Al(OH)₃, pode também contribuir para a retirada de isocianato do meio reacional (reação dos grupos OH com os grupos NCO), desequilibrando a estequiometria da reação, produzindo uma malha polimérica mais frágil.

Tabela 1. Porcentagem de carga, densidade, módulo elástico e tempo de extinção de chama para as amostras de ERPU.

% de carga	Densidade (kg m ⁻³)	Módulo Elástico (Mpa)	Tempo de Extinção da Chama (s)*
0	42 ± 1	8	143 ± 2
5	41 ± 1	8	
10	34 ± 2	5	
15	35 ± 1	3	
20	50 ± 1	4	70 ± 1

*Com base em norma NBR 9178-03

Os resultados de testes de queima mostram uma redução no tempo de auto-extinção da chama para amostra com 20% de rejeito P3, o que indica que a carga pode retardar ou reter a propagação do fogo.

Conclusões

A inserção do rejeito P3 como carga trouxe uma melhora importante nas propriedades de retardância de chamas, apesar das perdas em propriedades mecânicas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Capes e Fapemig pelo apoio financeiro, à empresa Poly-Urethane (MG) pelas amostras de polioli ricinoleico e à Evonik (SP) pelas amostras de surfactante.

¹ Mosiewicki, M. A.; Dell'Arciprete, G. A.; Aranguren, M. I.; Marcovich, N. E. *J. Comp. Mat.* **2009**, 43, 3057.

² Thirumal, M.; Singha, N. K.; Khastgir, D.; Manjunath, B. S.; Naik, Y. P. *J. Appl Polym Sci.* **2010**, 116, 2260.