

INFLUÊNCIA DO PROCESSO DE DEGASAGEM NAS PROPRIEDADES DO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO

MATHEUS A. RODRIGUES¹; THIAGO C. G. ALVES²; FABIULA D. B. DE
SOUSA³

¹Universidade Federal de Pelotas – matheusar@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – thiagoczer@live.com

³Universidade Federal de Pelotas – fabiuladesousa@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o crescimento elevado do consumo e o descarte inadequado de materiais poliméricos têm agravado problemas relacionados à disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Dentre os materiais poliméricos pós-consumo causadores de sérios problemas ambientais e de saúde pública está o poliestireno expandido (EPS). Constituído de cerca de 5% de poliestireno (PS) em sua forma expandida, mais conhecido pela marca comercial Isopor®, é largamente utilizado como embalagens, principalmente para alimentos e eletrodomésticos em geral. Devido à sua baixa densidade, sua reciclagem torna-se economicamente inviável.

O uso de material reciclado em novas aplicações é uma alternativa viável para reduzir a quantidade de resíduos despejados no meio ambiente. No entanto, para que bens de consumo produzidos a partir de matérias-primas recicladas tenham propriedades úteis, é importante entender a influência do processo de reciclagem utilizado nas propriedades do material reciclado. Dessa forma, o presente trabalho analisa a influência do tempo de degasagem do EPS em estufa aquecida nas propriedades do material degasado reciclado.

2. METODOLOGIA

Materiais

Foi utilizado poliestireno expandido proveniente de lojas de eletrodomésticos da Cidade de Pelotas/RS. Após a coleta, os resíduos de EPS foram cortados em formas irregulares (Figura 1).



Figura 1- Resíduos de EPS cortados de formas irregulares.

Métodos

Degasagem do EPS

Os resíduos de EPS foram degasados em estufa a temperatura de 150 °C por diferentes períodos de tempo, de 1 a 5 horas, para análise da influência do tempo de degasagem nas propriedades finais do PS reciclado. Após a degasagem, as amostras foram moídas em moinho de facas da marca Marconi. A

partir do pó resultante, foram analisados o índice de fluidez e estabilidade térmica. Para um melhor entendimento, o nome das amostras é identificado de acordo com tempo de degasagem em estufa.

Medida da densidade do EPS e PS reciclado

A análise da variação da densidade como consequência da degasagem do EPS foi realizada a partir de seis amostras em forma de paralelepípedo, através da medição das respectivas massas (com auxílio de balança analítica) e volumes (com o auxílio de um paquímetro), e posterior cálculo de densidade através da equação 1. Foram utilizados os mesmos parâmetros de processo descritos na seção anterior.

$$\text{Densidade} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \quad (1)$$

Medida da estabilidade térmica do PS reciclado

A estabilidade térmica das amostras degasadas foi analisada através de análise termogravimétrica. Utilizou-se o equipamento TGA Shimadzu DTG-60, rampa de aquecimento de temperatura ambiente até 700 graus a 20 g/min, sob atmosfera inerte.

Medida do índice de fluidez do PS reciclado

O índice de fluidez das amostras degasadas foi analisado através do uso de um plastômetro CEAST Italy, modelo Melt flow modular line, a 200 °C e carga de 5 Kg, de acordo com a norma ASTM D 1238.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de densidade, estabilidade térmica e índice de fluidez das amostras degasadas estão presentes nas Figuras 2 a 4.

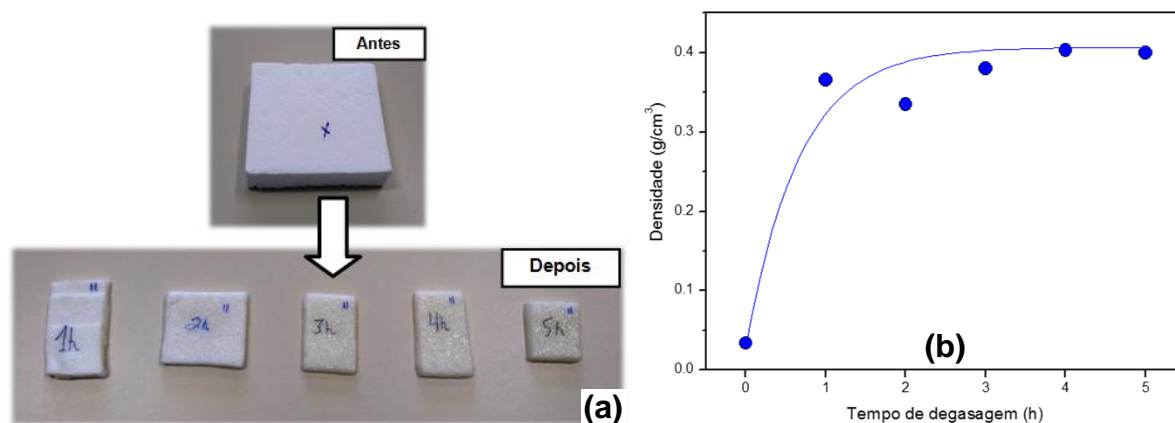


Figura 2 - Fotografia das amostras de PS degasadas utilizadas na verificação da densidade (a) e os respectivos valores de densidade (b).

Em geral, percebe-se que as amostras degasadas apresentaram seus respectivos valores de densidade muito superiores aos valores da amostra não degasada. Tal resultado era esperado, já que o PS expandido é composto de cerca de 5% de PS, o que dificulta sua reciclagem. Portanto, o aumento da densidade está relacionado à redução do volume da amostra (Figura 2a). Desta

forma, a redução no volume possibilita que depois de moído o EPS possa ser utilizado diretamente no processo de extrusão juntamente com outro material, sem antes ser extrudado separadamente, eliminando uma operação e reduzindo assim os custos de reciclagem.

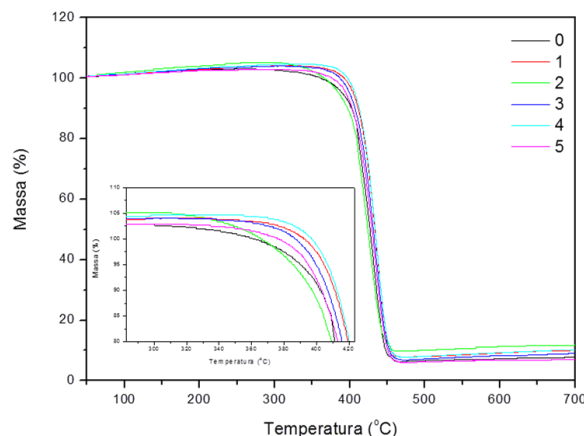


Figura 3: Curvas de TGA das amostras degasadas.

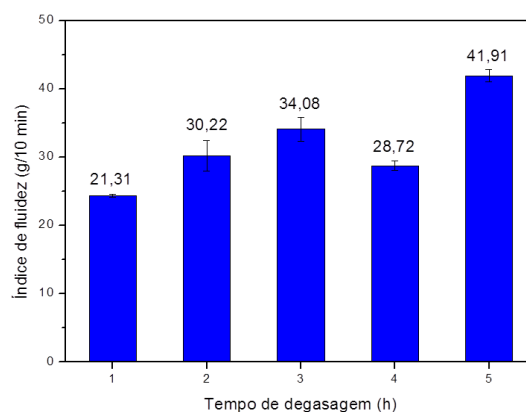


Figura 4: Índice de fluidez das amostras degasadas.

De acordo com os resultados do ensaio de termogravimetria, não foram verificadas grandes variações na temperatura de decomposição térmica das amostras degasadas, sendo próximas à temperatura de decomposição térmica do PS puro (TAN et al. 2010; AHMAD et al. 2007). Tal fato indica que possivelmente não ocorreram níveis de degradação expressivos no material degasado devido ao processo de degasagem adotado. No entanto, variações observadas nos valores dos índices de fluidez das amostras degasadas apontam para uma possível alteração na estrutura química das amostras degasadas, a ser verificado nas próximas etapas do trabalho.

4. CONCLUSÕES

A metodologia adotada para degasagem do EPS mostrou-se atrativa. Após o processo de degasagem e posterior moagem, dependendo das propriedades finais do material reciclado, este poderá ser utilizado diretamente nas formulações para o desenvolvimento de novas misturas. É aconselhável que alternativas para reciclagem térmico/mecânica dos resíduos de EPS sejam adotadas ainda nas centrais de triagem, já que os custos com logística deste material são elevados.



O resultado da análise do índice de fluidez serve para o controle de qualidade e como orientação para o processo em que o PS será destinado, sendo que os polímeros de baixa fluidez podem ser utilizados em processos de extrusão, enquanto os de média e alta são direcionados para moldagem por injeção. A verificação da estabilidade térmica e índice de fluidez são ferramentas úteis para o acompanhamento dos processos de degradação de PS e podem estar correlacionadas à alterações na estrutura química dos materiais como resposta ao processo de reciclagem adotado. O conhecimento aprofundado das propriedades finais do PS reciclado é um ponto essencial para sua utilização em futuras aplicações.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMAD, Z., AL-AWADI, N.A. & AL-SAGHEER, F. Morphology, thermal stability and visco-elastic properties of polystyrene–poly(vinyl chloride) blends. **Polymer Degradation and Stability**, 92(6), pp.1025–1033, 2007.
- TAN, W.T. et al. Synthesis and characterization of grafted polystyrene with acrylonitrile using gamma-irradiation. **Journal of Applied Sciences**, 10(2), pp.139–144, 2010.