

ESTUDO DAS MODIFICAÇÕES NO POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE (PEBD) PROCESSADO POR MEIO DE RADIAÇÃO GAMA COM DOSES DIFERENTES

Ana Claudia Feitoza de Oliveira e Hélio Fernando Rodrigues Ferreto
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Os polietilenos constituem uma classe de resinas parafínicas, sintetizadas a partir do etileno. Os produtos deste tipo têm baixa reatividade química e são termoplásticos, isto é, sujeitos à mudança reversível de fase pela ação do calor [1].

A radiação gama apresenta uma alta penetração nos materiais poliméricos provocando o aparecimento de radicais livres. Este processo pode provocar no polietileno modificações em suas propriedades químicas e físicas [2].

OBJETIVO

Este trabalho tem como finalidade estudar as propriedades do polietileno de baixa densidade (PEBD) **processado**, depois de ser irradiado com diferentes doses.

METODOLOGIA

Preparou-se na prensa hidráulica corpos de prova de polietileno de baixa densidade utilizando moldes redondos e na forma de "gravatas".

Índice de fluidez - foi medido em um equipamento da marca CEAST IFM, de acordo com a norma ASTM D1238-04C.

Inchamento - o cálculo da porcentagem de inchamento seguiu a seguinte equação 1:

$$\text{Inchamento (\%)} = [(D_p - 2) / 2] \times 100 \quad (1)$$

Onde D_p é o diâmetro do polímero e o diâmetro da matriz é 2 mm.

Fração gel - colocam-se as amostras em um frasco em sistema de refluxo com xileno por 24 horas e depois faz-se a secagem em estufa a 60°C por aproximadamente 20 horas. A fração gel foi calculada aplicando-se a equação 2:

$$\text{Fração gel (\%)} = (M_f / M_i) \times 100 \quad (2)$$

Onde M_f é a massa final e M_i é massa inicial de cada amostra.

Análises de termogravimetria (TG) – foram realizadas na faixa entre 25°C á 600°C com razão de aquecimento de 10°C min⁻¹ sob atmosfera de oxigênio com fluxo de 50 mL min⁻¹.

Calorimetria exploratória diferencial (DSC) - as amostras foram aquecidas de 25°C á 150°C com taxa de 10°C/min, mantidas a 150°C por 5 min, em seguida resfriadas até 25°C a taxa de 50°C/min, e posteriormente aquecidas seguindo o mesmo procedimento citado acima.

Ensaio de Tração e Deformação - foram executados em máquina universal de ensaios EMIC modelo DL 3000 com velocidade de deformação de 2.10⁻²s⁻¹. As medidas segundo norma ASTM D 638-03.

RESULTADOS

Na figura 1 observa-se que o índice de fluidez é inversamente proporcional à formação de gel, indicando o aumento de ligações cruzadas.

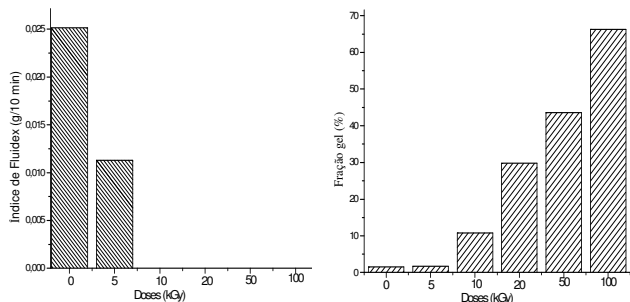


Figura 1– Gráficos de índice de fluidez e porcentagem de gel do PEBD processado em função das doses de radiação.

Na figura 2 observa-se que houve uma diminuição na porcentagem de inchamento. E a cristalinidade diminuiu com o aumento da radiação devido a uma maior formação de ligações cruzadas.

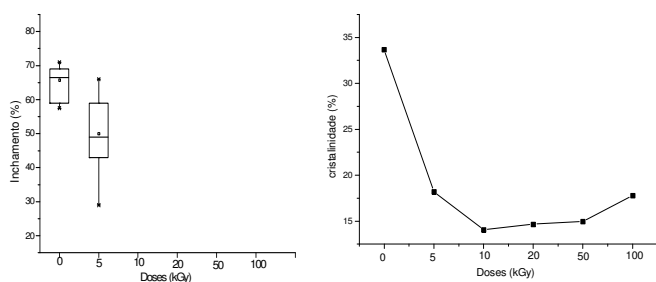


Figura 2- Gráfico de Porcentagens do inchamento e da cristalinidade do PEBD processado em função das doses de radiação.

Na figura 3 observa-se a movimentação dos picos em direção às temperaturas mais altas indicando aumento de ligações cruzadas.

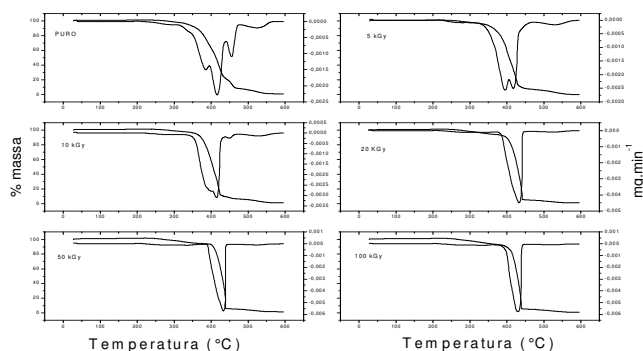


Figura 3- Curvas TG-DTG do PEBD não irradiado e irradiado com diferentes doses.

Na figura 4 observa-se diminuição na tensão e na deformação à medida que se aumenta as doses de radiação.

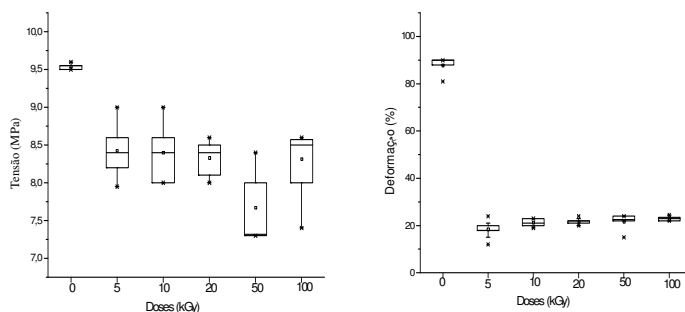


Figura 4- Gráficos de Tensão e Deformação do PEBD processado em função das doses de radiação.

CONCLUSÕES

Foi possível caracterizar o polietileno de baixa densidade processado, após a irradiação, por meio das análises de índice de fluidez, fração gel, inchamento, TG-DTG, DSC e ensaios de tensão-deformação. Conhecendo as propriedades pode-se escolher aquele que melhor atende à aplicação desejada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] - CANEVAROLO JR, Sebastião V, "Ciência dos polímeros", Um texto básico para tecnólogos e engenheiros, 2002.
- [2] - RIBEIRO. R. P, Efeito da radiação gama no comportamento in vitro de um copolímero bioabsorvível, 2006, Tese de mestrado, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq, PIBIC, CNEN