

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

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

## INTRODUÇÃO

Historicamente, o desenvolvimento e o avanço das sociedades estiveram intimamente ligados às habilidades dos seus membros em produzir e manipular materiais para satisfazer as suas necessidades [1]. O polietileno denominado de baixa densidade (PEBD) suas moléculas apresentam muitas ramificações. Devido ao grande número de cadeias laterais nas moléculas, o polietileno de baixa densidade é muito flexível e de fácil processamento. [2].

## OBJETIVO

Estudar os efeitos da radiação gama no PEBD, e sua caracterização em função das propriedades básicas de identificação dos polímeros

## METODOLOGIA

No estudo do PEBD foram utilizados as seguintes técnicas:

- Ensaio de tensão e deformação
- Análise Térmica (DSC)
- Análise de cristalinidade
- Ensaio de índice de fluidez
- Ensaio de fração gel
- Análise Termogravimétrica (TGA)

## RESULTADOS

Na Figura 1 apresentam o desvio padrão da tensão e deformação em função das diferentes doses de radiação. Todas as amostras tiveram uma redução se comparado com o PEBD puro.

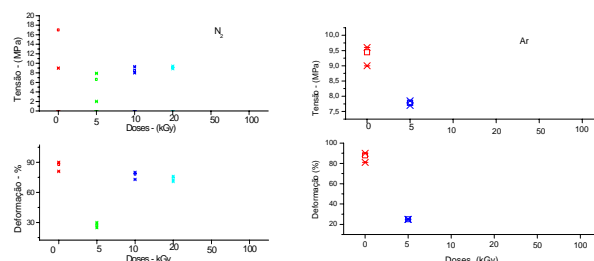


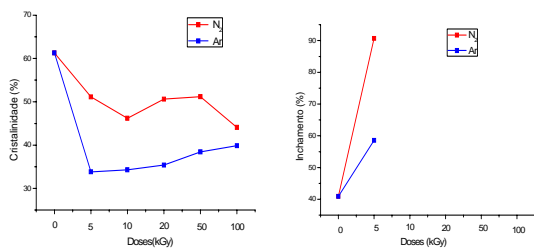
Figura 1 - Tensão e Deformação de PEBD em diferentes doses, N<sub>2</sub> (a) e O<sub>2</sub> (b).

Os resultados da Tabela 1 mostram o grau de cristalinidade e o pico de temperatura de fusão, pois a radiação provoca preferencialmente a cisão da cadeia principal na região amorfa, aumentando a região cristalina. Os valores de temperatura de fusão ( $T_f$ ) em atmosfera oxidante foram inferiores ao PEBD não irradiado.

TABELA 1 - Resumo da análise térmica (DSC) de PEBD.

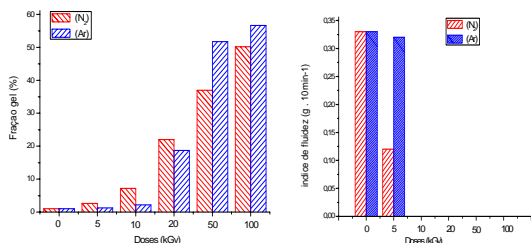
Dose kGy	$T_f$ °C	$\Delta H_f$ J/g	Xc %	$T_f$ °C	$\Delta H_f$ J/g	Xc %
	N <sub>2</sub>			Air		
0	114,2	171,0	61,3	114,2	171,0	61,
5	115,5	142,6	51,1	111,8	94,3	33,
10	116,1	128,8	46,3	113,0	95,7	34,
20	115,8	141,2	50,6	112,5	98,7	35,
50	114,5	142,8	51,2	111,3	107,2	38,
100	114,7	122,9	44,2	110,8	111,2	39,

Nas curvas apresentadas na figura 2 (a) observa-se a diminuição da cristalinidade em ambos ambientes. No entanto, na presença de ar a cristalinidade foi menor do que com N<sub>2</sub>, porque o processo de degradação provocada pelo O<sub>2</sub> aumenta as ligações cruzadas e restringir a circulação de macromoléculas na fase amorfa.



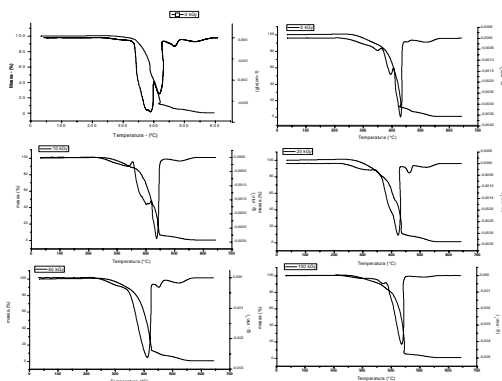
**Figura 2** - Cristalinidade (a) e inchamento (b) de PEBD em diferentes doses.

A fração gel e o índice de fluidez (figura 3) são inversamente proporcionais, ou seja, quanto maior o índice de fluidez, menor será a quantidade de gel formado

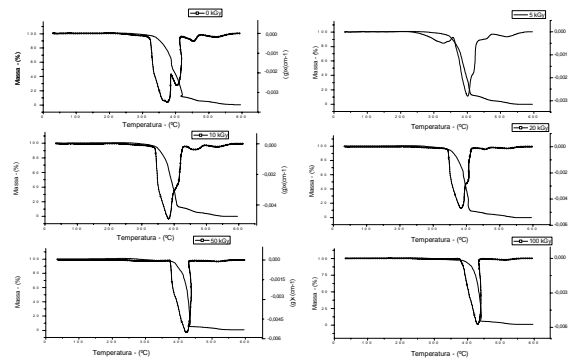


**Figura 3** - Fração gel (a) e Índice de fluidez (b) de PEBD em diferentes doses.

Analisando-se os gráficos da Figura 4 e 5, observa-se que conforme aumentam as doses de radiação, ocorre também um aumento na temperatura de degradação das amostras, ou seja, as doses de radiação favorecem as ramificações.



**Figura 4** - TGA-DTG do PEBD irradiados na presença de O<sub>2</sub>.



**Figura 5** - TGA-DTG do PEBD irradiados na presença de N<sub>2</sub>.

## CONCLUSÕES

Através dos experimentos realizados, foi possível avaliar e estudar as novas propriedades modificadas pela radiação gama, A determinação foi evidente tanto no PEBD na presença de O<sub>2</sub> ou de N<sub>2</sub>, tendo em vista que as propriedades químicas e físicas foram alteradas, conforme se apontou nos resultados

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CALLISTER JR, William D. "Ciência e engenharia de materiais". Uma Introdução, 7ª edição, p.2, 2008.
- [2] Telles, Pedro Carlos da Silva, Materiais para equipamentos, 5ª edição, 1994.
- [3] Atlas of polymer and plastics analysis. 2ª ed.: Hummel D. O., v. 2 parte a/I e II, p. 1991, 1994 e 3689. (1994).

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq