

# ESTUDO DO EFEITO DA RADIAÇÃO GAMA SOBRE AS PROPRIEDADES DE UM FILME FLEXÍVEL MONOCAMADA DE POLI(TEREFTALATO DE ETILENO)

Ana Beatriz de Almeida Paula e Leonardo Gondim de Andrade e Silva  
Centro de Tecnologia das Radiações - CTR

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é estudar o efeito da radiação gama sobre as propriedades do filme flexível monocamada de poli(tereftalato de etileno), "Unipac-PET- 12" fabricado por extrusão, com 12  $\mu\text{m}$  de espessura, fornecido pela Unipac Embalagens Ltda, o qual é muito utilizado no Brasil como camada barreira nas embalagens multicamadas de embutidos e carnes industrializadas.

## METODOLOGIA

As amostras do filme Unipac-PET-12 foram submetidas as doses de radiação entre 0 e 100 kGy, a temperatura ambiente em presença de ar. As radiações foram realizadas, em um irradiador de  $^{60}\text{Co}$ , do tipo "Gammacell 220" da Atomic Energy of Canada Limited, do Centro de Tecnologia das Radiações - CTR do IPEN/CNEN - SP, com as seguintes características:

Atividade = 5256,283 Ci ( Março/2004), taxa de dose = 4,29 kGy/h ( Março/2004), altura da câmara de irradiação (L) = 20,47cm, diâmetro da câmara de irradiação (D) = 14cm.

As amostras irradiadas e não irradiada foram submetidas as seguintes análises:

Avaliação do desempenho físico - mecânico: ensaios de resistência à tração -ASTM D 882 -91 (1996) [1].

Avaliação das propriedades de barreira: transmissão de luz (ASTM D 1746 - 92 - 1996) [2].

## RESULTADOS

### 1 - Resistência à Tração no Ponto de Ruptura.

Na Figura 1 é mostrado o comportamento da resistência à tração no ponto de ruptura em função da dose de radiação das amostras irradiadas e não irradiada do filme Unipac-PET-12.

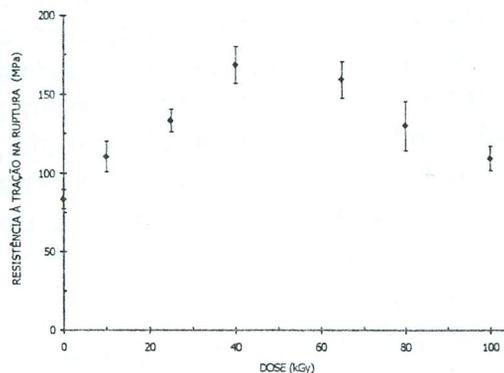
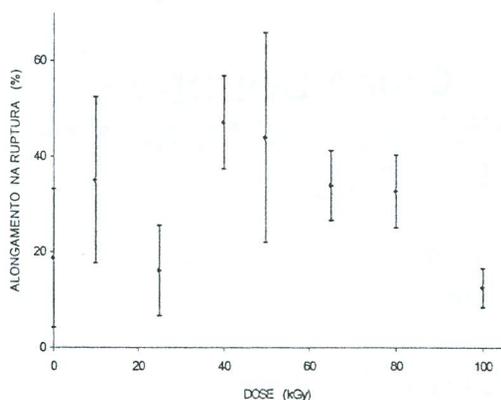


Figura 1 - Curva da resistência à tração no ponto de ruptura em função da dose de radiação para o filme Unipac- PET -12

Pode-se observar nesta Figura 1 um aumento gradativo da resistência à tração no ponto de ruptura com a dose de radiação. Este valor é máximo para a dose de 40 kGy, onde a resistência atinge o dobro do seu valor inicial (84MPa). Considerando-se que o aumento na resistência à tração está associado a predominância do processo de reticulação, estes resultados mostram que este processo é particularmente favorecido para dose de 40 kGy.

### 2 - Porcentagem de Alongamento no Ponto de Ruptura

Na Figura 2 é mostrada a relação da porcentagem de alongamento no ponto de ruptura em função da dose de radiação absorvida, para o filme Unipac-PET-12.



**Figura 2** - Curva da porcentagem de alongamento no ponto de ruptura em função da dose de radiação para o filme Unipac-PET- 12.

Nesta Figura 2 é mostrado um ganho de flexibilidade para o filme Unipac-PET-12, em praticamente todo o intervalo de dose de radiação estudado. Observou-se surpreendentemente uma porcentagem máxima de 47% de alongamento para a dose de 40 kGy . Isto não era de se esperar, uma vez que, conforme aumenta a resistência à tração de um dado material, conseqüentemente o material sofre uma queda na sua porcentagem de alongamento na ruptura.

### 3 - Análise UV/VIS

Após a irradiação as amostras do filme Unipac-PET-12 não apresentaram mudanças significativas em absorção de luz ou transmissão nas diferentes doses de radiação estudadas.

## CONCLUSÕES

De acordo com os ensaios mecânicos, comparando-se as amostras do filme Unipac-PET -12 irradiadas com a não irradiada, concluiu-se que a dose de 40kGy apresentou tanto aumento da resistência à tração como da porcentagem de alongamento no ponto de ruptura, mostrando que para esta dose predominou o processo de reticulação.

Os resultados das análises de UV/VIS, mostraram que as amostras do filme Unipac-PET-12 irradiadas não apresentaram mudanças na coloração ou

nas suas propriedades ópticas após uma semana de irradiação. Sabe-se que as mudanças na coloração dos polímeros irradiados podem ser reversíveis e portanto, nossa observação pode indicar que não ocorreram mudanças no período de uma semana, ou se ocorreu alguma mudança não foi possível ser detectada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. – ASTM. Standard Test Methods for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting. D882-91. Philadelphia: ASTM, 1996. p.9.

[2] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. – ASTM. Standard Test Methods for Transparency of Plastic Sheeting. D 1746-92.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.