

# ESTUDO DA RETICULAÇÃO, PROPRIEDADE DE BARREIRAS E POTENCIAL DE MIGRAÇÃO DE FILMES FLEXÍVEIS DE POLIETILENO SUBMETIDOS À RADIAÇÃO IONIZANTE

Alexandre de Oliveira Camargo e Leonardo Gondim de Andrade e Silva

*Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / Centro de Tecnologia das Radiações*

## INTRODUÇÃO

O uso da radiação ionizante em polímeros vem crescendo cada vez mais devido às grandes possibilidades de modificação de suas propriedades, sem formação de resíduos.

De maneira a agregar maior valor econômico ao seu produto final, bem como estender o campo de aplicação, a indústria de embalagem tem incorporado aos seus processos de produção, tecnologias que usam a radiação ionizante. A irradiação dos materiais plásticos de embalagem pode melhorar as propriedades térmicas, química, de barreira, bem como a resistência ao impacto, à tração, ao furo e ao desgaste.

Essas mudanças são de grande importância para as embalagens de alimentos porque podem afetar diretamente a qualidade dos produtos alimentícios embalados. A ação da radiação também pode degradar os materiais de embalagens e/ou os aditivos presentes, levando tanto à alteração das propriedades de barreira (permeabilidade) das embalagens, como à liberação de contaminantes, os quais poderão migrar para o alimento acondicionado e afetar as propriedades sensoriais (alteração do odor/sabor do produto), e a segurança, resultando em riscos toxicológicos e sensoriais que devem ser avaliados. Além disso, os materiais de embalagens poderão sofrer alterações na sua estrutura, como a redução da resistência mecânica ou da flexibilidade, que irão refletir na sua função básica, principalmente em relação às características de proteção[1-3].

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é estudar o efeito da radiação ionizante sobre as propriedades de filmes flexíveis monocamada de polietileno, produzido no Brasil para acondicionamento de embutidos e carnes industrializadas.

## METODOLOGIA

Amostras dos filmes Unipac-PE-60 foram submetidas ao tratamento por irradiação ionizante, no intervalo de dose de radiação entre 0 - 100kGy, à temperatura ambiente e na presença de oxigênio, no acelerador de elétrons modelo Dynamitron II, com energia de 1,5 MeV e 37,5 kW de potência, do CTR-IPEN/CNEN-SP.

Após a irradiação as amostras irradiadas e não irradiada foram submetidas as análises de produtos voláteis e permeabilidade ao vapor d'água.

Para analisar os produtos voláteis nos filmes após a irradiação foi utilizada a cromatografia gasosa. Os ensaios foram realizados no equipamento Antek 3000. Os gases utilizados foram nitrogênio, hidrogênio e ar sintético e a vazão foi de 30 mL/min. As temperaturas utilizadas foram 60, 120 e 150 °C.

A determinação da transmissão de vapor d'água foi feita conforme a norma ASTM F 372-99, denominado "Standard Test Method for Water Vapor Transmission Rate of Flexible Barrier Materials Using an Infrared Detection Technique".

## RESULTADOS

- Análises de produtos voláteis: Apesar das amostras após a irradiação apresentarem um leve odor de ranço ao fazer as análises não foi possível detectar nenhum pico nos cromatogramas. Este fato se deve provavelmente a técnica não ser sensível o suficiente para detectar tais alterações. Serão realizados ensaios de migração total em simulantes de alimentos, os quais podem esclarecer o fato da liberação de voláteis após a irradiação.

- Permeabilidade ao vapor d'água: Na FIG.1 é mostrada a permeabilidade de vapor d'água

em função da dose de radiação do filme Unipac-PE-60.

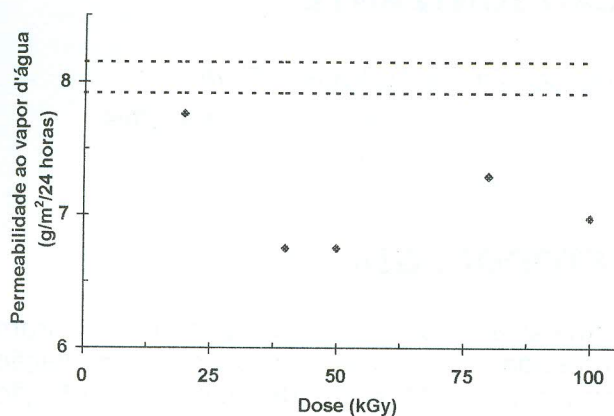


FIGURA 1 - Permeabilidade ao vapor d'água em função da dose de radiação para o filme Unipac-PE-60.

A permeabilidade ao vapor d'água da amostra não irradiada se encontra dentro da linha pontilhada. Comparando a permeabilidade das amostras irradiadas com a não irradiada pode-se observar uma melhora na barreira ao vapor d'água. Em nenhuma taxa de dose a permeabilidade está nem acima e nem na mesma faixa do que a amostra não irradiada.

As amostras irradiadas com doses de 40 e 50 kGy apresentaram uma considerável melhora em sua barreira pois a quantidade de migração do vapor foi muito abaixo comparando-se com a não irradiada. A permeabilidade dos filmes irradiados com 80 e 100 kGy também melhorou mas nem tanto comparando com os de 40 e 50 kGy. Já a dose de 20 kGy apresentou apenas uma pequena melhora.

## CONCLUSÕES

Os resultados das análises de permeabilidade ao vapor d'água mostraram uma melhora na barreira das amostras irradiadas em relação a não irradiada indicando uma predominância na reticulação sobre a degradação para os filmes Unipac-PE-60 após serem irradiados. Quanto maior for a barreira da embalagem melhor será a qualidade de vida de prateleira dos produtos acondicionados.

Como não foi possível detectar nenhum pico nas análises de cromatografia não se pode tirar nenhuma conclusão concreta sobre os sub-produtos voláteis formados pela degradação do material.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ROBERTSON, G. L. Food Packaging - Principles and Practice, New York, Marcel Dekker, Inc., 1993.
- [2] MADI, L. A Embalagem no Século XXI - Perspectivas e Tendências. Brasil Pack Trends 2005 - Embalagem, Distribuição e Consumo, edição 2000, p. 1-17, 2000.
- [3] Spinks J.W.T. and Woods R.J. (1990). Introduction to Radiation Chemistry, 3rd edition, (Wiley, New York), 468.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNEN/PROBIC