

# Estudo da aplicação do policarbonato no gerador de $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$

Rodrigo da Costa Dutra e Yasko Kodama  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

O gerador de  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$  é para o radiodiagnóstico na medicina nuclear. Uma das peças que formam este artefato é uma coluna cromatográfica constituída de boro silicato, contendo alumina, responsável na separação do  $^{99}\text{Mo}$  nucleotídeo pai, que decai no  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  nucleotídeo filho, como este tem menor afinidade com a alumina, é eluído na solução de soro fisiológico, que posteriormente é injetada no paciente [1]. Estuda-se a viabilidade de se alterar a coluna de borossilicato, por uma coluna de policarbonato, do gerador de  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ . O policarbonato (PC) é produzido a partir do seu monômero o bisfenol A (BPA). Esse monômero é um estrógeno ambiental, classificado como um xenobiótico responsável por ocasionar danos à saúde humana, causando um desequilíbrio hormonal no ser humano e em animais. Pequenas quantidades de bisfenol A podem estar aprisionadas na matriz polimérica do PC devido ao seu processamento [2]. Como o BPA é um composto danoso a saúde do ser humano é importante quantificar sua liberação e pode ser feito por HPLC. Esta técnica analítica permite a separação dos componentes orgânicos difundidos no meio líquido da solução homogênea por meio de uma coluna cromatográfica que apresenta fase estacionária com diferentes níveis de afinidade com os componentes da amostra [3]. Outro requisito para o PC está relacionado com a característica ótica para qualquer polímero produzido em escala industrial [4].

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é estudar o comportamento do policarbonato na

presença da radiação simulando o funcionamento do gerador de  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ . Para determinar se o BPA na presença da radiação gama, é estável, optou-se por analisar soluções padrão irradiadas e não irradiadas de BPA, por HPLC, e estudar o comportamento ótico do PC irradiado em diferentes doses de radiação gama.

## METODOLOGIA

Foram pesadas amostras de BPA 99,9% em balança analítica Mettler M5SA foi adicionado 2mL de álcool etílico 99,5% ABS, para facilitar a solubilização do BPA. Preparou-se amostras de BPA em triplicata nas concentrações de 50ppb, 100ppb, 200ppb. Em solução do soro fisiológico ADV 0,9%. As amostras foram irradiadas nas doses de 0kGy como padrão, 25, 50 e 100kGy no irradiador multipropósito  $^{60}\text{Co}$  no Centro de tecnologia das Radiações. A análise por HPLC foi realizada na Universidade Presbiteriana Mackenzie no Laboratório de Materiais. Utilizou-se coluna cromatográfica BDS, fase móvel mistura de solventes 50% água, e 50% etanol grau HPLC. Os testes de colorimetria foram efetuados utilizando-se Colorímetro KONICA MINOLTA. Em que placas de policarbonato irradiadas no Irradiador Multipropósito do CTR, IPEN nas doses de 0kGy, 5kGy, 10kGy, 25kGy e 50kGy. Para proteger as placas de PC contra a luz externa, foram armazenadas em solução de soro fisiológico ADV 0,9% em frascos de vidro de 20mL com papel alumínio.

## RESULTADOS

Na Figura 1 são apresentados os cromatogramas do padrão de BPA para a confecção da curva de calibração.

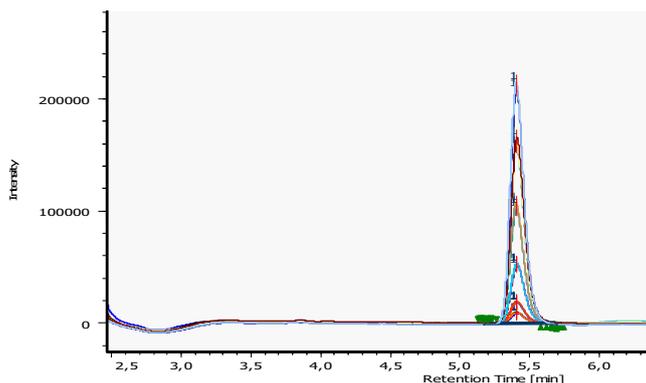


Figura 1: Curvas cromatográficas do padrão de bisfenol A não irradiados.

Na Figura 2 são apresentadas as curvas das soluções salinas das colunas de PC irradiadas acrescidas de padrão de BPA.

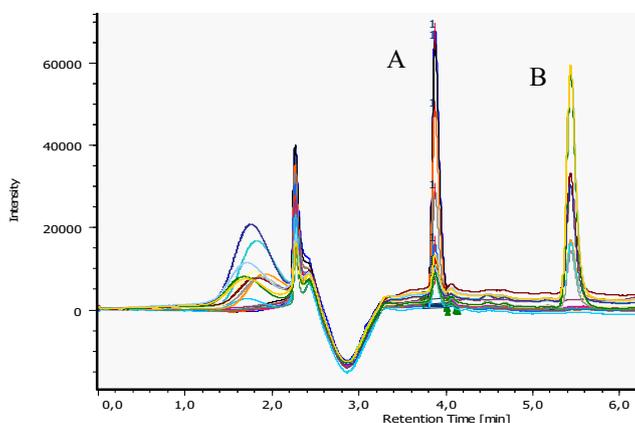


Figura 2: Curvas HPLC de soluções salinas de BPA irradiadas com radiação gama com doses de 0k, 25, 50 e 100kGy.

Observa-se nas curvas HPLC que o BPA apresenta um pico no tempo de retenção de 5,4 min representadas em B, curva de composto desconhecido em 3,8min representadas em A.

A Figura 3 mostra a variação da cor amarela com o aumento da dose de radiação.

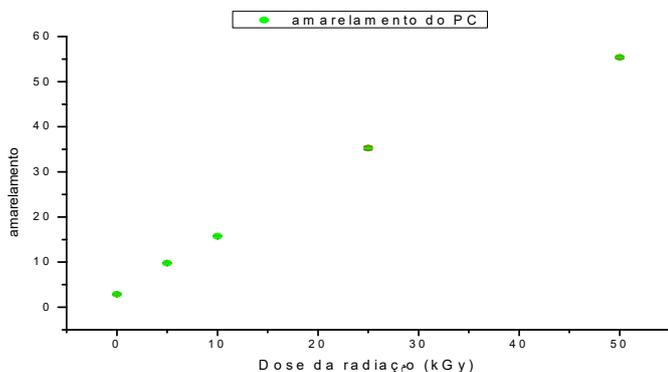


Figura 3: Variação da coloração amarela com o aumento da dose de radiação gama nas placas de PC irradiadas com 0, 5, 10, 25 e 50 kGy.

## CONCLUSÕES

Apenas as amostras não irradiadas apresentaram pico de BPA por HPLC. O pico desconhecido que aparece nas amostras irradiadas pode ser atribuído a um isômero do BPA, porém, para que se possa verificar é necessário a preparação de amostras padrão do isômero de BPA para a análise por HPLC nas mesmas condições do primeiro ensaio. Foi possível observar alteração de cor nas amostras irradiadas, porém, esse fator não impediria a substituição da coluna de borosilicato pela de PC. É necessário o estudo de outras propriedades para caracterizar o efeito da radiação na coluna de PC na presença de solução salina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A utilização do elemento Tecnécio-99m no diagnóstico de patologias e disfunções dos seres vivos.
- [2] ROCHESTER, J. R. Bisphenol A and human health: a review of the literature. **Reproductive Toxicology**, v. 42, p. 132-155, 2013.
- [3] COLLING, Carol H. **Introdução a métodos cromatográficos**. Campinas : UNICAMP, 4ed. 1990.
- [4] SGYAM, N. Jha. **Nondestructive Evaluation of Food Quality Theory and Practice**, ed 2010.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida e ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) pelo apoio de infraestrutura à pesquisa.