

# EFEITO DA RADIAÇÃO IONIZANTE NA RECUPERAÇÃO DE ENTEROTOXINA ESTAFILOCÓCICA DA CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE FRANGO APLICANDO O CÁLCULO DE BALANÇO DE MASSA

Walter Pomarico Neto, Poliana de Paula Brito e Heliana Azevedo  
Laboratório de Poços de Caldas - LAPOC

## INTRODUÇÃO

A carne mecanicamente separada de frango (CMSF) é um subproduto de baixo custo, que pode ser usado na composição de produtos cárneos, como salsicha, hambúrguer e mortadela, em substituição a outras matérias primas de preço mais elevado. Entretanto, a CMSF pode conter alguns patógenos e suas enterotoxinas que são importantes causadores de toxinfecções alimentares, como *Staphylococcus aureus*.

Poucos estudos tem sido realizados para verificar a viabilidade técnica do uso da radiação ionizante para reduzir a contaminação da CMSF por enterotoxinas estafilocócicas.

Sendo assim neste estudo, para verificar o efeito da radiação ionizante sobre enterotoxina estafilocócica, utilizou-se da ferramenta baseada em princípios físico-químicos de domínio da engenharia química denominada balanço de material. O princípio desta ferramenta é a conservação da massa: "A massa de um sistema fechado permanece constante durante os processos que nela ocorrem". Isto torna possível calcular a quantidade dos produtos obtidos, a partir das quantidades de reagentes inicialmente presentes no sistema, desde que suas fórmulas sejam conhecidas, bem como as reações que ocorrem durante o processo [2].

O objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicação de cálculos de balanço de massa na recuperação de enterotoxina estafilocócica, em carne mecanicamente separada de frango, irradiadas com diferentes doses e taxas de doses de radiação ionizante.

## METODOLOGIA

Amostras de 50g ( $M_i$  = Massa inicial) foram preparadas de lotes de CMSF (6 kg) produzidas de dorso com pele de frango, visando a contaminação ou não com enterotoxina estafilocócica do tipo B (Sigma). Cada unidade amostral de CMSF contaminada com 98,1084 ng de EEB (controle) foi acondicionada em saco de polietileno de baixa densidade transparente, congelada a  $-18 \pm 1$  °C por uma noite e irradiada neste estado com doses de 0,0 kGy (controle), 1,5 kGy e 3,0 kGy. Para cada dose de radiação ionizante testada (1,5 kGy e 3,0 kGy) lotes individuais de amostras de CMSF foram irradiadas com as seguintes taxas de dose de radiação gama: 1,5 kGy: taxas de dose de 5,7 kGy.h<sup>-1</sup> (taxa de dose alta), 1,8 kGy.h<sup>-1</sup> (taxa de dose intermediária) e 0,6 kGy.h<sup>-1</sup> (taxa de dose baixa); 3,0 kGy: taxas de dose de 8,4 kGy.h<sup>-1</sup> (taxa de dose alta), 2,4 kGy.h<sup>-1</sup> (taxa de dose intermediária) e 0,6 kGy.h<sup>-1</sup> (taxa de dose baixa). A extração de EEB, foi realizada de acordo com o protocolo recomendado pelo fabricante do kit VIDAS Staph enterotoxinII, bioMérieux. O experimento foi realizado em triplicata. O valor de EEB total na massa corrigida para cada amostra de CMSF analisada foi determinado, de acordo com os cálculos matemáticos de balanço massa.

## RESULTADOS

Os resultados mostraram que houve efeito do processo de irradiação na remoção de EEB da CMSF, tanto para a dose de 1,5 kGy, como para a dose de 3,0 kGy (tabela 1). Baptista irradiou bothropstoxin-1 e concluiu que a irradiação de proteínas leva à modificações estruturais

significativas e também alterações na modulação da resposta imunológica.[3]

**TABELA 1** - Valores de Enterotoxina Estafilocócica do Tipo B (EEB) em Amostras de CMSF Irradiadas.

Dose (kGy)	Taxa de Dose	EEB <sup>1</sup> (ng) ± dp	EEB <sup>1</sup> (%) ± dp	EEB <sup>2</sup> (ng)	EEB <sup>2</sup> (%)
1,5	Elevada	86,60 ± 8,4	88,27 ± 8,6	11,5084	11,73
		63,97 ± 10,4	65,20 ± 10,6	34,1384	34,80 %
3,0	Intermediária	89,05 ± 5,6	90,76 ± 5,8	9,0584	9,23
		63,65 ± 9,3	64,88 ± 9,5	34,4584	35,12
1,5	Baixa	72,53 ± 4,5	73,93 ± 4,6	25,5784	26,07
		67,03 ± 10,2	68,32 ± 10,4	31,0784	31,68

dp=desvio padrão; n = 3; EEB<sup>1</sup>= EEB recuperada na Mc; EEB<sup>2</sup> = EEB removida da CMSF.

A dose de 3,0 kGy mostrou os maiores valores de remoção de EEB na CMSF para todas as taxas de dose testadas (baixa, intermediária e elevada), sendo respectivamente 34,8%, 35,12% e 31,68% para as taxas de dose elevada, intermediária e baixa. Os valores de remoção para a dose de 1,5KGy foram respectivamente 11,73%, 9,23% e 26,07% para as taxas elevadas, intermediária e baixa.

Em relação às diferentes taxas de dose de radiação testadas, os resultados mostraram efeito somente para as amostras irradiadas com dose de 1,5 Gy e com baixa taxa de dose de radiação, indicando remoção de 25, 5784 ng. As taxas de dose intermediária e elevada para a dose de 1,5 KGy tiveram remoção de 11,5084 ng e 9,0584 ng, respectivamente.

## CONCLUSÕES

Avaliando todos os resultados é possível concluir que a dose de 3,0 KGy foi a mais eficiente na redução (menores leituras no teste vida) da enterotoxina B na CMSF, independente da taxa de dose utilizada. Em relação às taxas

de dose, houve efeito somente para a dose 1,5 KGy e com baixa taxa de dose de radiação ionizante.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] GOMES, H. A. Estudo dos efeitos da radiação gama sobre a qualidade microbiológica, a oxidação lipídica e as propriedades sensoriais da carne mecanicamente separada de frango, armazenada refrigerada e congelada. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 182p. 2002.
- [2] GOMIDE, R. Estequiometria industrial. Ed. CENPRO, USP, 1968.
- [3] BATPTISTA, J. A., VIEIRA, D.P., JUNIOR, A. J. G., YONAMINE, C.M., CAPRONI, P., CASARE, M., JÚNIOR, H. C. A., SPENCER, P. J., NASCIMENTO, N. Structure Alteration and Immunological Properties of <sup>60</sup>CO Gamma Rays Irradiated Bothropstoxin-1. International Nuclear Atlantic Conference (INAC), Santos, outubro de 2007.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq