

## CARACTERIZAÇÃO DE CONSTITUINTES INORGÂNICOS E POLÍMEROS EM EMBALAGENS PLÁSTICAS METALIZADAS DE ALIMENTOS.

*Eufemia Paez Soares<sup>1,2</sup>, Mitiko Saiki<sup>2</sup>, Hélio Wiebeck<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Escola SENAI "Fundação Zerrenner"*

*<sup>2</sup>IPEN-CNEN/SP*

*<sup>3</sup>Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia Química*

*Palavras-Chave:* Embalagem plástica, polímeros, elementos químicos

### Introdução

No mercado de embalagens, o plástico ocupa o primeiro lugar entre os maiores produtores de embalagens para o setor alimentício<sup>[1]</sup>. Os filmes especiais e as embalagens plásticas laminadas estão cada vez mais presentes nos supermercados por atenderem às exigências do consumidor, quanto ao acondicionamento e apresentação dos alimentos. Além disso, a metalização de plásticos vem sendo aplicada para diminuição da absorção de umidade, aumento da tolerância à luz e ao calor, aumento da estabilidade aos produtos químicos e à corrosão.

Como a presença de substâncias tóxicas nos alimentos pode se originar da sua embalagem, as determinações de elementos tóxicos e a identificação dos tipos de polímeros utilizados para estas embalagens plásticas têm sido de grande interesse para posterior avaliação da sua migração.

### Objetivos

O objetivo deste trabalho foi determinar os constituintes inorgânicos presentes em embalagens plásticas metalizadas bem como caracterizar os seus tipos de polímeros

### Material e Método

Na determinação de elementos pelo método de análise por ativação com nêutrons (AAN), cerca de 100 mg de cada amostra previamente limpa e os padrões de elementos químicos foram irradiados no reator IEA-R1, por 16 h e sob fluxo de nêutrons térmicos de  $10^{12}$  n cm<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. As medidas da radiação gama das amostras e padrões foram feitas no detector de HGe ligado a um multianalisador de raios gama. A identificação dos radioisótopos formados foi feita pela meia vida e energias dos raios gama e as concentrações foram calculadas pelo método comparativo.

Na identificação dos polímeros por espectrometria no infravermelho (IR), o plástico separado da parte metálica foi dissolvido<sup>[2]</sup> ou analisado diretamente no espectrofotômetro no infravermelho (IR), dependendo do tipo de plástico. O espectrofotômetro utilizado foi do tipo FTIR, modelo Magna IR 550 series II da Nicolet. Na análise por calorimetria exploratória diferencial (DSC) a amostra, com dimensões de 5 mm x 5 mm, foi examinada no analisador térmico modelo DSC 910 da TA Instruments<sup>[2]</sup>.

### Resultados

Os resultados da análise elementar, da Tabela 1, mostram que As, Cr, Ni e Sb podem estar presentes em embalagens plásticas metalizadas. A embalagem de

embutido de carne apresentou as mais altas concentrações de **As**, **Cr** e **Sb** entretanto não há valores da legislação para comparação com os dados obtidos. O Sb presente nos plásticos provem do catalisador deste elemento utilizado no processamento do plástico. A Tabela 2 mostra os tipos de polímeros que estão sendo utilizados na metalização dos plásticos. Nas embalagens analisadas foram identificados os polímeros: polietileno de baixa, média e alta densidade, polipropileno e poli(tereftalato de etileno).

Tabela 1. Concentrações de elementos em embalagens de alimentos

Elemento	Produto contido na embalagem			
	Cereal	Embutido de carne	Aperitivo	Batata frita
As $\mu\text{g kg}^{-1}$	N.D.*	138 $\pm$ 6	191 $\pm$ 4	N.D.
Ba $\mu\text{g g}^{-1}$	N.D.	35 $\pm$ 4	280 $\pm$ 5	N.D.
Br $\mu\text{g kg}^{-1}$	552 $\pm$ 15**	682 $\pm$ 8	1649 $\pm$ 68	1752 $\pm$ 14
Co $\mu\text{g kg}^{-1}$	14 $\pm$ 7	179 $\pm$ 5	24 $\pm$ 3	3922 $\pm$ 49
Cr $\mu\text{g g}^{-1}$	0,24 $\pm$ 0,03	163 $\pm$ 2	2,22 $\pm$ 0,09	1,44 $\pm$ 0,04
Fe $\mu\text{g g}^{-1}$	12,1 $\pm$ 0,9	N.D.	25 $\pm$ 2	918 $\pm$ 7
Ni $\mu\text{g g}^{-1}$	N.D.	N.D.	1,9 $\pm$ 0,7	13 $\pm$ 1
Sb $\mu\text{g kg}^{-1}$	7,2 $\pm$ 0,6	36297 $\pm$ 135	17116 $\pm$ 55	54 $\pm$ 1
Sc $\mu\text{g kg}^{-1}$	2,1 $\pm$ 0,2	129,4 $\pm$ 0,7	135,5 $\pm$ 0,7	22,4 $\pm$ 0,7
Zn $\mu\text{g g}^{-1}$	639 $\pm$ 3	10,1 $\pm$ 0,2	23,1 $\pm$ 0,3	1088 $\pm$ 5

\*N.D. = não detectado. \*\*A incerteza foi calculada usando os erros das medidas das taxas de contagem

Tabela 2. Identificação dos polímeros das embalagens plásticas

Produto contido na embalagem	IR	DSC*
	Polímeros**	Polímeros
Cereal	PP; PE	LDPE; HDPE; PP
Embutido de carne	<b>PE; PET</b>	<b>LDPE; PE; PET</b>
Aperitivo	<b>PP</b>	<b>HDPE; PP</b>
Batata frita	<b>PE</b>	<b>LDPE</b>

\*Resultados com mais de um tipo de polímero referem-se a filmes multicamadas

\*\*polietileno de alta (HDPE), média (PE) e baixa densidade (LDPE); polipropileno (PP); poli(tereftalato de etileno) (PET).

### Conclusão

Os resultados obtidos mostraram que as embalagens plásticas metalizadas podem conter elementos tóxicos e constituir uma fonte de contaminação de alimentos, o que torna necessário o estudo da migração destes elementos tóxicos para os alimentos. As análises por IR e DSC mostraram que diversos tipos de polímeros estão sendo metalizados e utilizados nas embalagens de alimentos.

### Referências Bibliográficas

1. Sino, M.A. Plástico Moderno, v. 254, p.12-22,1995.
2. Soares, E.P. Caracterização de componentes inorgânicos e tipos de polímeros em materiais plásticos metalizados. Dissertação de Mestrado, IPEN, São Paulo, 2002.