

## VERIFICAÇÃO DA MIGRAÇÃO GLOBAL NOS DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS PARA ALIMENTOS QUANDO SUBMETIDOS A PROVAS DE CESSÃO POR PERÍODO PROLONGADO \*

Lúcia Tieco Fukushima MURATA \*\*  
Neusa Santesso GARRIDO \*\*  
Neus Pascuet PREGNOLATTO \*\*

RIALA6/541

MURATA, L.T.F.; GARRIDO, N.S. & PREGNOLATTO, N.P. — Verificação da migração global nos diferentes tipos de alimentos quando submetidos a provas de cessão por período prolongado. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 42(1/2):21-25, 1982.

**RESUMO:** Foram analisadas 49 amostras de embalagens compreendendo embalagens metálicas revestidas com vernizes ou esmaltes sanitários, e plásticas, para verificar seu comportamento quando submetidas a provas de cessão por períodos de tempo de 10 e 40 dias. Verificou-se que as embalagens metálicas revestidas sofrem mais a ação do tempo que as embalagens de plásticos moldados, filmes e laminados plásticos, sendo estas últimas portanto mais adequadas para o acondicionamento de alimentos de maior vida-de-prateleira.

**DESCRITORES:** embalagens metálicas para alimentos, análise; embalagens plásticas para alimentos, análise; plásticos, embalagens para alimentos, análise; alimentos, embalagens, análise.

### INTRODUÇÃO

O grande avanço na tecnologia dos aditivos utilizados na indústria de alimentos, principalmente na área de conservadores e estabilizantes, resultou em um acréscimo no tempo de conservação dos alimentos nas mais diversas condições ambientais. Desnecessário se faz citar os grandes benefícios que este fato acarretou. Nestas novas condições, mesmo em regiões de clima desfavorável, pode-se adquirir uma grande variedade de produtos vegetais e animais que seria impossível obter em outras épocas.

Para o armazenamento destes alimentos muito contribuíram os novos tipos de materiais de embalagem desenvolvidos nestas últimas décadas, principalmente depois da última grande guerra.

O armazenamento adequado e a longo prazo de gêneros alimentícios tem uma enorme im-

portância econômica, pois atua na redução das flutuações de preço na entressafra, e nos casos de superprodução, proporcionando estabilidade na oferta com reflexos na manutenção dos preços.

A embalagem é importante no processo de transporte de alimentos a grandes distâncias, porque facilita o abastecimento a países longínquos <sup>4</sup>.

Uma das funções da embalagem é entregar ao consumidor um alimento com o mesmo nível de qualidade dos alimentos frescos ou recém-preparados, em função de sua capacidade de protegê-los contra os agentes deteriorantes, infectantes e sujidades.

Uma boa embalagem deve também ser resistente ao produto nela contido durante o processamento e/ou armazenamento, não cedendo elementos de sua composição ao alimento, sejam estes nocivos ou não ao homem ou ao

\* Realizado na Seção de Plásticos, Vernizes e Outros Materiais de Embalagem do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

próprio alimento. Deve ainda satisfazer a diversas outras condições, como por exemplo: ser impermeável a gases e vapor d'água, em função da vida-de-prateleira do alimento, ser de baixo custo, apresentar boa resistência mecânica e permitir boa apresentação do produto.

O uso de embalagens para alimentos em nosso país está devidamente regulamentado através de resoluções da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde<sup>1, 2, 3</sup>.

A Resolução 45/77 da CNNPA<sup>3</sup> regulamenta o uso de polímeros, resinas e respectivos aditivos utilizados na produção, transporte, armazenamento e acondicionamento de alimentos e bebidas, incluindo os vernizes, e estabelece os tipos de testes a que devem ser submetidas as embalagens, e as condições em que tais testes devem ser efetuados.

Estes testes, designados provas de cessão, têm a finalidade de verificar a quantidade de substâncias passíveis de migrar do recipiente para o alimento, e a importância desta determinação prende-se ao fato de que estes migrantes, além de potencialmente tóxicos ao homem, podem alterar as características do alimento.

Essas provas realizadas com solventes apropriados tentam, na medida do possível, simular as condições a que tanto a embalagem quanto o produto embalado serão submetidas, em função do tipo de alimento, do tempo de contato e da temperatura.

O tempo máximo de contato estabelecido na Resolução 45/77 da CNNPA<sup>3</sup> entre os solventes simulantes e a embalagem é de 10 dias. Como os alimentos envasados e hermeticamente fechados possuem vida-de-prateleira muito mais longa e, uma vez que nestes se verifica, com alguma frequência, variações nas características do alimento, e na embalagem anteriormente analisada e apta para tal fim, levantou-se a possibilidade de o tempo de contato legalmente estabelecido não ser suficiente para simular as condições a que estará sujeito o alimento, durante sua estocagem.

O objetivo deste trabalho é verificar o comportamento dos diferentes tipos de embalagem quando submetidos a provas de cessão por um período mais prolongado que o exigido por lei e, a partir dos dados obtidos, discutir a validade dos testes no período de 10 dias.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram selecionadas 49 amostras de embalagens de composições diferentes, assim distribuídas: 8 de laminados plásticos, 7 de plásticos moldados, 8 de filmes plásticos e 26 de metal revestido com vernizes os esmaltes sanitários.

Como os alimentos que têm uma vida-de-prateleira maior são geralmente acondicionados em embalagens metálicas revestidas com vernizes e esmaltes sanitários, procurou-se testar em maior escala estes materiais.

O método utilizado foi o descrito no anexo IV da Resolução 45/77 da CNNPA<sup>3</sup> que classifica os alimentos em seis tipos-base diferentes, ou seja: alimentos do tipo I (aquosos não ácidos), solvente simulante, água destilada; tipo II (aquosos ácidos), solvente simulante, solução aquosa de ácido acético a 3%, p/v; tipo III (aquosos ácidos ou não contendo óleo ou gordura), solventes simulantes, água destilada, solução aquosa de ácido acético a 3%, p/v e n-heptano; tipo IV (oleosos e gorduras), solvente simulante, n-heptano; tipo V (alcoólicos), solvente simulante, solução aquosa de álcool etílico a 50%, v/v; tipo VI (sólidos secos), sem solvente simulante.

Provas de cessão foram efetuadas em amostras do mesmo material nas mesmas condições, mas em períodos de contato de 10 e 40 dias, com exceção das provas feitas com o solvente n-heptano, utilizado para as provas de cessão dos tipos III e IV, cujo tempo de contato previsto na Resolução 45/77 da CNNPA<sup>3</sup> é de 30 minutos; o teste de período prolongado foi efetuado durante 2 horas.

Para os alimentos do tipo III foram efetuadas provas de cessão, usando-se como solventes simulantes água destilada, solução aquosa de ácido acético, a 3%, e n-heptano, e o resíduo foi calculado como a média aritmética das três provas de cessão.

A temperatura escolhida foi a de 40°C, pois a maioria dos produtos embalados são estocados e comercializados à temperatura ambiente, como previsto na tabela I do anexo IV da Resolução 45/77 da CNNPA<sup>3</sup>.

## RESULTADOS

Na tabela da página seguinte estão os valores médios dos resíduos obtidos nas provas de 10 e 40 dias, para os diferentes tipos de amostra utilizados.

Analisando-se as médias dos resultados apresentados, nota-se que as embalagens metálicas revestidas com vernizes e esmaltes sanitários foram as que mais sofreram a ação do tempo, e as menos atingidas foram as de filmes plásticos.

Nas embalagens de plásticos moldados, laminados e filmes plásticos, as diferenças dos resíduos obtidos nos testes de 10 e 40 dias são significativas, mas na maioria dos casos não ultrapassaram o valor de 8 mg/dm<sup>2</sup>, que é o máximo tolerado legalmente. Por outro lado, nos testes de tempo prolongado, todas as embalagens metálicas revestidas liberaram teores de resíduo acima dos limites estabelecidos na regulamentação.

TABELA

Resultados obtidos nas provas de cessão dos diferentes materiais analisados

Materiais analisados	Número de amostras	Média dos resíduos nas provas de cessão									
		Solventes simulantes utilizados*									
		Tipo I		Tipo II		Tipo III		Tipo IV		Tipo V	
		10 dias	40 dias	10 dias	40 dias	10 dias	40 dias	30 minutos	2 horas	10 dias	40 dias
Laminados plásticos	8	0,8	2,9	1,9	3,9	1,4	3,0	1,6	2,2	0,7	2,8
Produtos moldados	7	2,3	4,2	2,5	3,9	1,9	4,3	1,0	4,9	2,7	4,0
Filmes plásticos	8	0,9	2,0	1,4	1,9	0,9	1,9	0,3	1,9	1,1	5,4
Embalagens metálicas revestidas	26	1,9	32,5	45,5	472,9	17,5	174,5	0,3	0,8	3,1	36,1

\* Solventes simulantes:

Tipo I — água destilada

Tipo II — solução aquosa de ácido acético a 3% p/v

Tipo III — água destilada, solução aquosa de ácido acético a 3%, p/v e n-heptano

Tipo IV — n-heptano

Tipo V — solução aquosa de álcool etílico a 50% v/v

MURATA, I.T.F.; GARRIDO, N.S. & PREGNOIATTO, N.P. — Verificação da migração global nos diferentes tipos de embalagens para alimentos quando submetidos a provas de cessão por período prolongado. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 42(1/2):21-25, 1982.

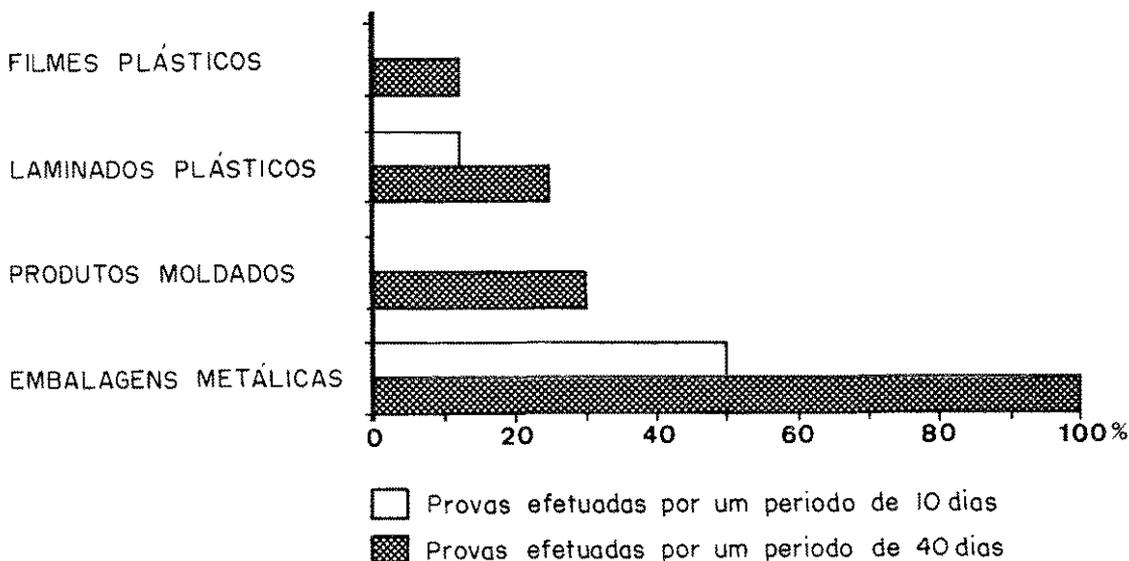


FIGURA — Porcentagem de amostras com resíduo acima do limite permitido pela legislação brasileira ( $8 \text{ mg/dm}^2$ ).

O teor mínimo de resíduo liberado nas amostras analisadas foi encontrado numa embalagem de laminado com valor de  $0,1 \text{ mg/dm}^2$  para o tipo IV, e o máximo, numa de metal revestida para o tipo II, com o valor de  $3.000 \text{ mg/dm}^2$ .

De acordo com a figura acima, todas as embalagens metálicas revestidas de verniz ou esmalte sanitário não satisfizeram as exigências da Resolução 45/77 da CNNPA<sup>3</sup> e da Resolução 8/75 da CNNPA<sup>1</sup>, quando o tempo de teste foi prolongado, e 50% destas embalagens não passaram nos testes de 10 dias. É interessante notar que justamente estas são usadas para embalar produtos alimentícios de maior vida-de-prateleira.

A maior taxa de migração verificada ocorreu na prova de cessão para o tipo II, isto é, quando se usou solvente aquoso ácido. Paradoxalmente, verifica-se que a maioria dos alimentos acondicionados em embalagens metálicas revestidas está enquadrado no tipo II, conforme Resolução 35/76 da CNNPA<sup>2</sup>, quer pela sua própria natureza, como no caso de sucos cítricos, quer pelos acidulantes adicionados para baixar o pH (hortaliças em conserva) ou para melhorar o sabor do alimento<sup>5</sup>.

Duas são as causas da baixa resistência e elevado teor de resíduo nas embalagens metálicas revestidas:

a) Recravação posterior à aplicação da película de revestimento, fazendo com que surjam áreas vulneráveis dentro da embalagem, podendo ainda ocorrer a remoção mecânica da película em alguns pontos.

b) Presença de oxigênio no interior da embalagem que pode ser responsável, em alguns casos, por perfurações e estufamentos, além de favorecer a dissolução dos metais devido ao efeito despolarizante nas reações galvânicas de corrosão. O enchimento da embalagem em baixas temperaturas, isto é, sem provocar o "vácuo relativo", é o fator responsável pela não diminuição da concentração de oxigênio.

## CONCLUSÃO

A migração apresentada pelas embalagens metálicas revestidas com verniz ou esmalte sanitário é muito superior ao limite tolerável pela legislação brasileira, quando o período de contato foi prolongado para 40 dias.

A variação da migração em embalagens de plásticos moldados, filmes e laminados plásticos não é significativa quando se prolonga o tempo de contato para 40 dias.

As indústrias, ao projetarem uma embalagem para entrar em contato com alimentos, não levam em conta a migração de substâncias indesejáveis da embalagem para o mesmo, tendo em vista somente fatores econômicos e mecânicos.

Seria conveniente que se restringisse o uso de embalagens metálicas revestidas, no caso

de acondicionamento de alimentos ácidos de maior vida-de-prateleira.

É recomendável também que se faça uma revisão no que se refere aos tempos de contato nas provas de cessão descritos pela Resolução 45/77 da CNNPA<sup>3</sup>.

#### Agradecimentos

Ao Dr. Waldomiro Pregnolato, Diretor da Divisão de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz, por idéias e sugestões recebidas durante a realização deste trabalho.

RIALAG/541

MURATA, L.T.F.; GARRIDO, N.S. & PREGNOLATTO, N.P. — Determination of global migration in various foods stored in metallic or plastic containers. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 42(1/2):21-25, 1982.

ABSTRACT: Forty-nine samples of containers including metallic ones coated with varnish or sanitary enamel and plastic containers were examined for behavior during extraction tests lasting 10 to 40 days. Coated metallic containers wore out more than containers of molded plastic, plastic film or laminated plastic. Plastic containers seem to be more suitable for packing foods with a longer shelf life.

DESCRIPTORS: food containers, metallic, analysis; food containers, plastic, analysis; plastics for food containers, analysis; containers for food, analysis.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Leis, decretos, etc. — Resolução n.º 8/75. *Diário Oficial*, Brasília, 26 jun. 1975. Seção I, pt. I, p. 7547. Dispõe quanto às substâncias e materiais que poderão ser empregados no fabrico de recipientes ou utensílios destinados a entrar em contato com alimentos...
2. BRASIL. Leis, decretos, etc. — Resolução 35/76. *Diário Oficial*, Brasília, 4 mar. 1977. Seção I, pt. I, p. 2526-8. Dispõe sobre o critério de avaliação da compatibilidade de artigos destinados a entrar em contato direto com alimentos...
3. BRASIL. Leis, decretos, etc. — Resolução 45/77. *Diário Oficial*, Brasília, 1 fev. 1978. Seção I, pt. I, p. 1781-95. Aprova as listas de polímeros, resinas e respectivos aditivos e regulamenta o seu emprego na elaboração ou revestimento de embalagens...
4. HEISS, R. — *Principios de envasado de los alimentos: guía internacional*. Trad. del inglés por Justino Burgos Gonzalez & Francisco Sala Trepat. Zaragoza, Editorial Acribia [1977]. p. 23-5.
5. SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. — Decreto n.º 12.486, de 20 de outubro de 1978. *Diário Oficial*, São Paulo, 21 out. 1978. p. 12 e p. 15. (NTA 24 e NTA 31). Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas...

Recebido para publicação em 16 de outubro de 1981.

