
Aplicação do ensaio de migração total na avaliação das embalagens, equipamentos e revestimentos poliméricos destinados a entrar em contato com alimentos

Paulo Eduardo Masselli BERNARDO; Lúcia Tieco Fukushima MURATA; Maria Rosa da Silva de ALCÂNTARA; César Braghini NETO; Sandra Aparecida NAVAS
Núcleo de Águas e Embalagens - Centro de Contaminantes - Instituto Adolfo Lutz

As embalagens e equipamentos poliméricos destinados a entrar em contato com alimentos, nas condições previsíveis de uso, não devem ceder aos mesmos, substâncias indesejáveis, tóxicas ou contaminantes, que representem um risco à saúde humana ^{1,2}.

A maioria dos testes efetuados em embalagens para alimentos é denominada provas de cessão ou testes de migração, que são determinações cuja finalidade é avaliar a quantidade de substâncias passíveis de migrar da embalagem para o alimento. A importância de tais determinações prende-se ao fato de que esses migrantes, além de potencialmente tóxicos ao homem, podem alterar as características do alimento ³.

Os ensaios de migração simulam as condições que a embalagem e o alimento serão submetidos em função do tipo de alimento, tempo e temperatura de contato. O ideal seria que estes ensaios fossem feitos colocando-se a embalagem em contato com o alimento que se pretende embalar. Entretanto, isto se torna impraticável, uma vez que a concentração de migrantes é normalmente baixa e a complexidade química da maioria dos alimentos

iria interferir em sua dosagem. Devido a esta impossibilidade, a legislação nacional assim como as legislações de vários países, estabelece o uso de solventes simulantes que tentam reproduzir o pH, o teor de gordura e eventual graduação alcoólica dos alimentos ^{2,3}.

O Núcleo de Águas e Embalagens, pertencente ao Centro de Contaminantes do Instituto Adolfo Lutz, controla a qualidade das embalagens, equipamentos e revestimentos poliméricos, destinados a entrar em contato com alimentos, através de análises que, visam determinar a compatibilidade da embalagem com o alimento, a sua não interferência com os caracteres sensoriais do produto e a migração total de componentes da embalagem para o alimento. O objetivo desse trabalho foi aplicar o ensaio de migração total na avaliação das embalagens, equipamentos e revestimentos poliméricos destinados a entrar em contato com alimentos, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2014.

A metodologia analítica para o controle de embalagens, equipamentos e revestimentos poliméricos encontra-se descrita na legislação nacional vigente - Resolução RDC Nº 51/10 da

ANVISA/MS⁴. Para o ensaio de migração, simulou-se as condições em que o material polimérico e o alimento serão submetidos. Para alimentos aquosos não ácidos utilizou-se como solvente simulante água deionizada (18,2MΩ-cm a 25°C); para alimentos aquosos ácidos, solução de ácido acético a 3% (m/v); para alimentos gordurosos, solução de etanol a 95% (v/v) e para alimentos alcoólicos, solução de etanol a 10% (v/v)^{3,4}.

Do total de 464 amostras analisadas, 382 (82,33%) foram consideradas satisfatórias e 82 (17,67%) estavam em desacordo com os limites estabelecidos pela legislação em vigor⁴ (Resolução RDC 51/10), de 8,0 mg/dm² ou 50,0 mg/kg, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Número de amostras de embalagens, equipamentos e revestimentos poliméricos analisadas no período de janeiro de 2011 a novembro de 2014.

Ano	Número de Amostras		Total de Amostras
	Satisfatória	Insatisfatória	
2011	126	26	152
2012	117	32	149
2013	87	15	102
2014	52	9	61
Total	382	82	464

Os dados obtidos neste trabalho evidenciam a importância do ensaio de migração total na avaliação das embalagens, equipamentos e revestimentos poliméricos destinados a entrar em contato com alimentos e a necessidade de contínuo monitoramento no controle da qualidade desses produtos, de forma a garantir o consumo de alimentos mais seguros por parte da população.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 91, de 11 de maio de 2001. Aprova Regulamento Técnico: critérios gerais e classificação de materiais para embalagens e equipamentos em contato com alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 jun. 2001. Seção I, p.60-61.
2. Murata LTF, Nunes MCD, Alcântara MRS, Pascuet NS, Bernardo PEM. Embalagens destinadas a alimentos. In: Germano, PML & Germano, MIS - Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. 4ª ed. São Paulo: Editora Manole Ltda. 2011; 709-59.
3. Murata LTF, Nunes MCD, Alcântara MRS, Pascuet NS. Embalagens e equipamentos em contato com alimentos. In: Zenebon O, Pascuet NS. Métodos Físicos Químicos para Análise de Alimentos. 4ªEd. Brasília: Editora MS. 2005; 533-66.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 51, de 26 de novembro de 2010. Aprova Regulamento Técnico que estabelece os critérios de migração para materiais, embalagens e equipamentos plásticos destinados a entrar em contato com alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 nov. 2010. Seção I, p.105-109.

O íon ferrato(VI) apresenta fórmula molecular FeO_4^{2-} e é um composto com grande potencial de oxidação-redução. Foi identificado por Stahl em 1702 quando este, fundindo salitre e limalhas de ferro e dissolvendo a mistura em água, obteve a formação de um produto de coloração púrpura instável¹. Tal molécula, em condições controladas, apresenta a conveniência de não fornecer subprodutos tóxicos quando empregada nos processos de desinfecção². Assim, o seu uso tem mostrado resultados satisfatórios no que diz respeito à preservação da saúde humana e à sustentabilidade do meio hídrico³.

Desta forma, o íon ferrato(VI) tem sido utilizado para o tratamento e controle de odores em meio líquido e gasoso, para a precipitação de substâncias, como o ferro e o manganês em substituição à cloração, e na desinfecção de grandes volumes hídricos⁴. Ainda, possui aplicações na degradação de poluentes sintéticos, na oxidação de poluentes inorgânicos, na remoção das substâncias húmicas e no tratamento de lodo de esgoto⁵.

A ação desinfetante do íon ferrato ocorre pela oxidação da molécula da água, gerando radicais peróxidos, elétrons hidratados e oxidrilas, espécies altamente oxidantes³. Além de não fornecer subprodutos nocivos, o ferrato(VI) ainda se reduz para ferro (III), um coagulante por excelência².

Embora a atuação do íon esteja relacionada à suscetibilidade específica do micro-organismo, os efeitos bactericidas do desinfetante ferrato(VI) são, em sua maioria, atribuídos a mecanismos oxidativos de degradação direta das células ou de destruição de enzimas específicas que interferem na atividade celular⁶.

Em geral, após a descoberta do uso da cloração e seus potenciais efeitos negativos na saúde, a busca por desinfetantes alternativos tem sido avaliada para a sua substituição⁵. Atualmente, outros desinfetantes como o ozônio, o peróxido de hidrogênio, a radiação ultravioleta, o permanganato de potássio, o hipoclorito de cálcio em pastilhas e também o íon ferrato(VI) têm sido utilizados para tratamento de águas e efluentes⁶.

No Brasil, o controle microbiológico da