O MERCADO DE CONSUMO DE EMBALAGENS PLÁSTICAS PARA ALIMENTOS

Há duas décadas atrás, as embalagens metálicas, de vidro e de papel dominavam o setor de embalagem de alimentos no Brasil. O celofane era o material polimérico mais utilizado, contudo pouco expressivo frente aos materiais tradicionais. A situação hoje é diferente e o mercado de embalagens plásticas perde, em valor, apenas para o mercado de embalagens metálicas.

As razões para essa evolução do mercado de consumo de embalagens plásticas para alimentos são inúmeras. Primeiramente, o próprio material apresenta excelentes características: baixo peso, flexibilidade ou rigidez controladas, transparência ou opacidade, brilho, permeabilidade controlada, selagem por calor ou adesivo, diversidade de técnicas de processamento e possibilidade de impressão. Uma série de desenvolvimentos feitos desde a década de 60 expandiu as aplicações do plástico de filmes simples para frascos, garrafas, potes, bandejas e filmes multicamadas. Os desenvolvimentos no setor de conversão e transformação, paralelamente às melhorias de materiais e ao aparecimento de novas resinas permitiram a obtenção de embalagens plásticas com propriedades sob medida, para atender aos requisitos de custo e proteção de alimentos, principalmente quanto à barreira a gases e vapores. Esses desenvolvimentos resultaram em embalagens de baixo custo e bom desempenho, desde filmes simples biorientados a estruturas de onze camadas.

Nas últimas décadas, a função da embalagem foi muito além de meramente conter e porcionar os produtos alimentícios. Hoje, além de vender o produto e informar o consumidor, a embalagem é parte integrante do processo de preservação e preparo dos alimentos. Os avanços nas técnicas de processamento de alimentos foram acompanhados pela evolução do setor de embalagens de alimentos. À medida que processos de preservação como esterilização, enchimento a quente, tratamento asséptico e acondicionamento em atmosfera modificada/controlada se consolidaram, evoluíram e diversificaram sua aplicação, as possibilidades de embalagens plásticas para essas aplicações também cresceram. O desenvolvimento de resinas de alta barreira foi a chave para a expansão das embalagens plásticas nessas áreas. Para atender a essas novas exigências, o desempenho da embalagem plástica foi melhorado para apresentar maior barreira a gases, maior resistência

mecânica e suportar altas temperaturas de processamento de alimentos.

A indústria brasileira de embalagens movimentou, em 1992 US\$ 5,325 bilhões, dos quais 23,9%, ou seja, US\$ 1,273 bilhões referem-se aos valores arrecadados pelo setor de embalagens plásticas (Datamark).

As embalagens para produtos alimentícios representaram 67,1% do total de embalagens produzidas em 1991, com uma produção de 1.933.306 toneladas, movimentando US\$ 2,525 bilhões, o que mostra quão expressivo é o setor de embalagens de alimentos no Brasil, principalmente em épocas de recessão.

Os desenvolvimentos na área de embalagens plásticas que levaram à obtenção de estruturas com boas propriedades de barreira a gás ampliaram o mercado de aplicações para alimentos, como alternativa às embalagens metálicas e de vidro. Os polímeros utilizados como barreira a gases em embalagens para alimentos são: PVDC, EVOH e náilons. PVDC é um copolímero de cloreto de vinilideno e um número de outros comonômeros, dos quais cloreto de vinila, acrilonitrila, metil-metacrilato e metil-acrilato são os mais importantes. O cloreto de vinilideno representa, pelo menos, 50% em peso do copolímero e quanto maior o seu conteúdo maior a barreira a gases e vapores. O PVDC pode ser aplicado como revestimento de filmes ou de embalagens rígidas, como adesivo em laminados ou como camada em filmes co-extrusados.

EVOH é um copolímero de etileno e álcool vinílico, usado comercialmente há mais de 20 anos. Contudo, nos últimos anos, o polímero sofreu várias melhorias, o que ampliou dramaticamente sua utilização no mercado de embalagens de alimentos. O conteúdo de álcool vinílico varia de 66 a 82% nos tipos mais comuns. Quanto maior o teor de álcool vinílico, maior a barreira a gás, contudo maior a sensibilidade do polímero à umidade. A maioria das embalagens rígidas contendo EVOH já apresenta uma camada de aparas reciclada na estrutura, o que é importante na redução de custos.

Devido à perda de barreira frente à umidificação, o EVOH deve ser colocado na estrutura entre materiais que são boa barreira à umidade. Normalmente é combinado ao PP, PEAD, PEBD, ionômero etc., os quais efetivamente

mantêm o EVOH em condições de baixa umidade relativa.

Tanto o PVDC quanto o EVOH não atendem aos requisitos de resistência mecânica, química e térmica exigidos para aplicação em embalagem de alimentos. Por isso são sempre usados como polímeros de barreira em estruturas de multicamadas, aos quais são combinados polímeros estruturais e de maior resistência química.

Os náilon amorfos também atendem aos requisitos de barreira a gases, resistência térmica e até resistência mecânica. O tipo mais usado para embalagem de alimentos é a poliamida MXD-6, fabricada pela Toyobo Co. Apresenta barreira a gases entre o EVOH e o PET biorientado. Compete com o EVOH nas aplicações a altas temperatura e umidade.

Embora a PA MXD-6 perca, em parte, suas propriedades de barreira com o aumento da umidade, não é um polímero tão sensível à umidade quanto o EVOH. Outra característica da PA MXD-6 é que seja usado com polímeros que devem ser processados a alta temperatura em embalagens co-extrudadas de multicamadas.

Normalmente, a PA MXD-6 é utilizada em estrutura barreira de multicamadas, em combinação com PET, PC ou outros polímeros resistentes a altas temperaturas.

Os materiais plásticos revestidos com cerâmica, predominantemente dióxido de silício (sílica), são exemplos de novos polímeros barreira. Visto que a temperatura de

sublimação da sílica em vácuo é de 2000°C, uma fonte de elétrons de alta energia tem sido usada como método convencional de vaporização da sílica. O vapor de sílica condensa sobre a superfície do filme plástico, formando um revestimento contínuo à medida que o filme passa através da câmara de vácuo. O revestimento resultante pode ser de até 0,04 μ m. Essa espessura fina é necessária para que o filme mantenha certo grau de flexibilidade. A espessura do revestimento não pode ir muito além de 0,1 μ m pois o revestimento tornar-se-á quebradiço.

O vapor de sílica não precipita sobre a superfície como dióxido de silício (SiO₂), mas como SiO_x, onde x pode variar entre 1 e 2. Esse é o maior problema associado ao processo. Enquanto o SiO₂ é transparente, SiO_{1,5} é amarelo. Desde que SiO_{1,5} tem uma pressão de vapor menor que a do SiO₂, ele é formado mais facilmente, o que confere coloração amarelada ao revestimento. O oxigênio pode ser, então adicionado nas câmaras para favorecer o aumento do índice x acima de 1,5, reduzindo problemas de cor no revestimento.

Visto que a sílica é atacada pela umidade, os filmes revestidos com silício devem receber outro revestimento na superfície, a fim de protegê-los contra a umidade. A barreira dos filmes revestidos com sílica é comparável à do PVDC, do EVOH e de filmes metalizados e não é afetada pela umidade e temperatura.

SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.