
A EMBALAGEM PLÁSTICA COMO ALTERNATIVA PARA ALIMENTOS ESTERILIZADOS

A embalagem plástica rígida de alta barreira é uma opção atual com potencial para atender aos anseios do consumidor moderno por conveniência e qualidade. Elas podem ser utilizadas na preservação de alimentos perecíveis, via tratamento térmico, que visa destruir os microrganismos que podem crescer e causar a deterioração do produto ou problemas de intoxicação e toxinfecção alimentar.

As embalagens plásticas rígidas propiciam a obtenção de alimentos de alta qualidade, com vida-de-prateleira longa e estocagem a temperatura ambiente. Permitem o aquecimento em forno de microondas, podem ser de fácil abertura, recicláveis, têm peso reduzido, são inquebráveis e de boa aparência, tendo grande potencial para destacar um produto dentre os concorrentes.

Os requisitos técnicos que tais embalagens devem satisfazer são os seguintes:

- manter estabilidade dimensional na temperatura de processamento, conservando formato e tamanho originais;
- não interagir com o produto transferindo-lhe sabor ou odor estranho
- ser barreira à umidade, para impedir alterações de qualidade e de peso do alimento, devidas à perda de água;
- ser barreira a aromas, para proteger o alimento de odores externos e preservar o aroma original do produto;
- ser barreira ao oxigênio, para evitar reações de oxidação nos alimentos e conseqüentes alterações de sabor, cor e valor nutricional;
- apresentar integridade total, para impedir a entrada de microrganismos que resultariam na

deterioração do produto e em riscos de saúde pública;

- apresentar resistência mecânica compatível com o sistema de distribuição e comercialização;
- apresentar qualidade consistente, ou seja, o nível de qualidade deve ser mantido em cada embalagem.

O desenvolvimento de uma embalagem plástica rígida termoprocessável inicia-se com a seleção dos materiais mais adequados para compor estruturas de multicamadas e envolve, inclusive, as características intrínsecas do produto a ser acondicionado, o tamanho da porção, o tipo de processamento térmico e a vida-de-prateleira desejada.

O aparecimento de novas resinas e a evolução verificada nos processos de transformação e conversão de materiais e embalagens resultaram em inúmeras combinações de estruturas de 5 a 7 camadas para as embalagens plásticas rígidas termoprocessáveis. Elas se apresentam em formato retangular, quadrado ou circular.

Os polímeros empregados nessas embalagens plásticas, podem ser subdivididos em três grupos: materiais estruturais, materiais barreira e adesivos. Os polímeros estruturais têm como função básica dar forma e resistência a embalagem. Os polímeros barreira conferem à estrutura resistência à permeação de gases, vapores e odores através da embalagem. Os adesivos são indispensáveis para a combinação dos diferentes materiais das estruturas de multicamadas. Esses materiais devem ser especificados de maneira a se obter estruturas com propriedades específicas para satisfazer as exigências de proteção de cada produto alimentício.

O polipropileno (PP) é o material estrutural mais utilizado devido à sua resistência a altas temperaturas e às boas características de barreira ao vapor d'água, aliadas à

vantagem de custo. O policarbonato é outro material estrutural usado em estruturas de multicamadas que apresenta excelente resistência à tração a altas temperaturas, assim como alta resistência ao impacto.

Como camada barreira vêm sendo utilizadas duas famílias de resinas: copolímeros de etileno (EVOH) e copolímeros de cloreto de vinilideno (PVDC). O PVDC apresenta excelente barreira ao oxigênio, ao vapor d'água, a aromas e é resistente a solventes. Sua principal limitação refere-se ao processamento. A faixa de temperatura de processamento é estreita, em torno de 177°C, sendo que pequenas variações de temperatura acarretam grandes alterações na viscosidade. Isso exige a seleção de polímeros estruturais que sejam processáveis a temperaturas próximas de 177°C. Essa característica do PVDC também restringe a reutilização de aparas. O EVOH apresenta excelente barreira ao oxigênio e a aromas, quando seco. É resistente a óleos e a solventes orgânicos altamente reativos. Seu processamento se dá com relativa facilidade e permite a reciclagem das aparas. Sua limitação é a gradativa perda de barreira com a umidificação, o que exige que seja protegido da água por outras camadas da estrutura. Esse efeito de perda de barreira pode ser reduzido, posicionando o EVOH próximo à camada externa da estrutura, ou incorporando-se um agente secante nas camadas de adesivo em contato com o EVOH.

Normalmente a camada de adesivo consiste em poliolefinas, às quais foram adicionados grupos polares para promover a adesão entre polímeros dissimilares. Uma estrutura típica que vem sendo usada consiste em PP/adesivo/EVOH/adesivo/PP ou uma versão em 6 camadas: PP/material reciclado/adesivo/EVOH/adesivo/PP. Alternativamente, o PVDC pode ser usado em vez do EVOH. Outras combinações utilizam o polietileno de alta densidade (PEAD) ou o policarbonato (PC) como material estrutural: PEAD/EVOH/PEAD e PC/EVOH/PP.

Atualmente, a via mais importante de fabricação de embalagens plásticas de alta barreira envolve o processo de coextrusão de chapas ou tubos. Os tubos coextrusados são transformados em potes de boca larga por moldagem via sopro ("blow-molding") e as chapas são termoformadas, resultando em bandejas.

A primeira consideração a ser feita relacionada ao fechamento de embalagens plásticas termoprocessáveis é quanto à integridade da termossoldagem. Assim, o desenvolvimento de uma tampa começa com a necessidade de obtenção de uma fusão total entre a camada interna do corpo e a tampa da embalagem. Outro fato relevante é que essas embalagens requerem um fechamento cujas propriedades de barreira sejam iguais ou até melhores do que as da própria embalagem.

Uma estrutura que tradicionalmente vem sendo utilizada com o tampa compõe-se de poliéster (PET)/

alumínio/PP ou outros revestimentos selantes em vez de polipropileno. Nessa combinação, o poliéster confere à estrutura boas características de impressão e resistência ao rasgo e à abrasão. A folha de alumínio proporciona rigidez e barreira à luz, oxigênio e umidade. A camada interna termosselante de polipropileno garante a hermeticidade do fechamento. Dentre as tampas plásticas, uma estrutura que vem sendo utilizada no Japão é composta por poliamida (PA) MXD6 (15μm)/impressão/PET (12μm)/PA orientada (15μm)/PP "cast" (70μm). Quanto à barreira a gases esta tampa mostrou excelente desempenho mesmo exposta a alta umidade relativa durante o tratamento térmico, devido à PA-MXD6. Outras opções são tampas transparentes de PET/PA MXD6/PP ou PA/EVOH/PP.

Tendo em vista a exigência do consumidor por conveniência e praticidade, surgiram as tampas de fácil abertura ("easy peel") e ainda resistentes à esterilização, para o fechamento das embalagens plásticas de alta barreira. Nesses sistemas a termossoldagem deve apresentar uma resistência à tração ("sealing strength") da ordem de 3kgf/15μm para suportar a pressão interna que se desenvolve na embalagem durante a esterilização. Por outro lado, para que o fechamento seja de fácil abertura, a região de termossoldagem deve ceder a uma força de 1,2kgf/15μm ("peeling strength"). Para solucionar esse impasse algumas idéias foram concebidas. Na Dinamarca o sistema "Ultra-Lock" apresenta duplo fechamento. A primeira tampa consiste de um filme plástico de alta barreira termosselado na parte superior da embalagem e pode ser facilmente removível. Essa tampa é firmemente fixada por uma sobretampa rígida do polipropileno selada por ultra som e que irá resistir ao aumento da pressão interna durante a esterilização. Essa sobretampa tem um anel especial para fácil abertura ("easy open"). Outra alternativa é o sistema japonês "Magic Top", que se baseia no fato de que durante o processamento térmico a força de tração sobre a região termosselada se concentra no lado interno da embalagem e, no momento de abertura, no lado externo. Como a embalagem tem uma construção especial na área de fechamento é possível obter este desempenho diferenciado (Figura 1).

Muitos produtores de resina estão investigando novas formulações que permitam um balanço adequado entre resistência da termossoldagem para a esterilização e facilidade de abertura para o consumidor.

Existe uma outra abordagem para esse problema, que é a utilização de tampas de alumínio "easy open". A recravação de tampas metálicas vem sendo aplicada principalmente nas embalagens injetadas, pois nas termoformadas não se obtém precisão nas dimensões e no perfil da boca, fazendo com que a termossoldagem de uma tampa confira maior garantia de hermeticidade do que uma recravação.

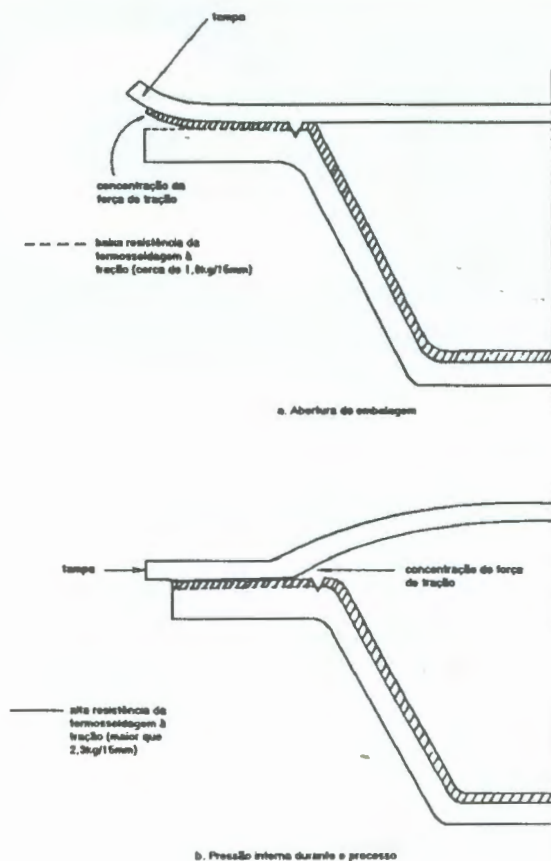


FIGURA 1. Esquema da tampa "Magic Top".

Os desenvolvimentos relacionados a embalagens plásticas de alta barreira vêm sendo direcionados para as misturas de polímeros ("blends"), tais como PA-EVOH, PA-PEAD ou PVDC-PP. Tais misturas têm como objetivo facilitar a coextrusão, reduzindo o número de camadas na estrutura final, visando futuramente a obtenção de embalagens de uma só camada.

A tendência atual de ênfase em aspectos como qualidade e conveniência deve se fortalecer na década de 90. Assim, as bandejas plásticas de alta barreira que permitem o tratamento térmico mais brando do alimento, o que significa melhor qualidade organoléptica e nutricional, serão uma opção interessante para o acondicionamento de alimentos esterilizados. Um ponto relevante relacionado à conveniência, é a possibilidade de reaquecimento de pratos prontos em fornos de microondas, dentro da própria embalagem, visto que o incremento das vendas deste eletrodoméstico despertou no consumidor o desejo de adquirir alimentos em embalagens que possam ir diretamente ao forno.

Além de qualidade e conveniência, o consumidor moderno irá cada vez mais se preocupar com a "agressividade" das embalagens ao meio ambiente. Em todo o mundo tem crescido a preocupação ecológica, sendo implantadas legislações estaduais e nacionais relacionadas ao aspecto de poluição ambiental pelas embalagens. Assim deverá ser dada prioridade à reciclagem, não só por questões econômicas, como também ambientais.

SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.