

EMBALAGENS PLÁSTICAS PARA ÓLEO

*Léa Mariza de Oliveira
Juliana Temple de Antonio
Claire I. G. L. Sarantópoulos*

O mercado de óleos comestíveis no Brasil movimentava cerca de 2,4 bilhões de dólares e, em 2003, a produção de óleos vegetais ficou em torno de 2,4 milhões de litros (DATAMARK, 2004). No Brasil, os tipos de óleo mais comumente comercializados são os de soja, de canola, de milho e de girassol e o azeite de oliva.

Além do consumo doméstico, os óleos vegetais são muito utilizados pela indústria alimentícia no preparo de outros alimentos, a exemplo de margarina, maionese e molhos cremosos, pães e bolos, entre outros. O óleo tem efeito sobre as características físicas do alimento, altera sua aparência, consistência, cremosidade e palatabilidade, agrega sabor, aroma e cor aos produtos.

Os óleos são uma combinação de glicerol e ácidos graxos. O triglicerídeo, uma molécula de glicerol ligada a três moléculas de ácidos graxos, é a unidade básica destes produtos, respondendo por mais de 98% da composição dos óleos vegetais. A principal causa de deterioração dos óleos vegetais é a rancificação, que reduz a qualidade dos atributos sensoriais e funcionais, além de reduzir o valor nutricional do produto. A susceptibilidade à oxidação varia em função do grau de insaturação do óleo, o qual está associado à composição dos ácidos graxos presentes nos triglicerídeos. Quanto mais insaturado for o óleo, maior será sua susceptibilidade à oxidação. Por isto, o óleo de milho tem uma estabilidade oxidativa superior à do óleo de soja.

A rancidez pode ser oxidativa ou hidrolítica. A rancidez oxidativa ocorre na presença do oxigênio, em função da ação de enzimas lipoxigenases, de radicais livres ou pela ação da luz sobre os ácidos graxos. A autooxidação é um mecanismo de oxidação que envolve radicais livres e é assim denominada porque seu grau aumenta à medida que progride a reação. A rancidez hidrolítica, química ou enzimática, ocorre na presença de umidade. Enzimas lipases catalisam a reação de hidrólise, liberando ácidos graxos. Do ponto de vista da qualidade, a rancidez oxidativa é a reação mais importante em óleos. O produto inicial da reação de oxidação de óleos é o hidroperóxido, que a princípio, não apresenta odor e sabor. A sua quebra libera compostos como aldeídos, cetonas, ácidos, álcoois e hidrocarbonetos, que são a causa do off-flavor presente nos óleos oxidados.

A deterioração de óleos comestíveis por oxidação não é um problema meramente econômico para a indústria alimentícia. Como resultado da rancificação, ocorre não somente o desenvolvimento de odores e sabores desagradáveis no produto, alterações de cor e de consistência, formação de compostos tóxicos, advindos dos produtos da reação de oxidação, como também a perda de valor nutritivo, devido à destruição dos

ácidos graxos essenciais, vitaminas e pigmentos. A estabilidade oxidativa é o requisito de qualidade mais importante no óleo, principalmente naqueles utilizados na formulação de outros produtos, pois tem influência nas condições do processamento, nos atributos sensoriais e na vida útil deste outro produto (SINGHAL; KULKARNI; REGE, 1997). Fatores como a qualidade inicial do óleo bruto, condições de processamento e estocagem, disponibilidade de oxigênio (dissolvido no produto, no espaço-livre e aquele que permeia a embalagem), incidência de luz, presença de pró-oxidantes como ferro e cobre e antioxidantes, composição de ácidos graxos, presença de pigmentos e enzimas definem a estabilidade oxidativa do óleo.

Embalagem

Como o principal fator limitante da vida-de-prateleira do óleo comestível é a oxidação, a embalagem para óleo vegetal comestível deverá, fundamentalmente, atuar no controle dos parâmetros que afetam a oxidação, ou seja, deverá apresentar boa barreira ao oxigênio, à umidade e à luz, especialmente ultravioleta. Também é essencial que a tampa da embalagem impeça o vazamento do produto e garanta ao sistema de embalagem pelo menos a mesma barreira ao oxigênio oferecida pelo corpo da embalagem. A estanqueidade da embalagem, associada ao desempenho da tampa, é um parâmetro crítico, pois no óleo verifica-se o efeito de capilaridade, ou seja, o produto tende a subir pelas paredes da embalagem aumentando as chances de vazamento pela tampa. Outras propriedades desejadas da embalagem são a resistência à carga vertical e a resistência ao colapso, que pode ocorrer devido ao consumo de oxigênio residual na embalagem.

O oxigênio contido em um sistema de embalagem para óleo tem três origens distintas: o próprio produto, que pode ter oxigênio dissolvido, o espaço-livre da embalagem e a permeação através da embalagem. A disponibilidade de oxigênio nas duas primeiras fontes está associada, principalmente, ao processo de enchimento das embalagens. Já a quantidade de oxigênio que permeia a embalagem está diretamente relacionada à taxa de permeabilidade ao oxigênio da embalagem e à hermeticidade do seu fechamento. Na especificação da embalagem plástica para alimentos sensíveis ao oxigênio, a escolha do polímero a ser utilizado, o processo de fabricação da embalagem e a distribuição de espessura do polímero na embalagem irão definir a quantidade de oxigênio que permeia através do material. A temperatura de estocagem também influencia a permeação deste gás. Um fator indireto que torna o produto mais susceptível à ação do oxigênio do ar é a relação área da embalagem/ volume de produto, que está associada ao tamanho da embalagem. Quanto menor a capacidade da embalagem, normalmente maior é esta relação área/ volume, o que exige que a embalagem das menores porções seja mais barreira ao oxigênio que as de grandes volumes.

Traços de água em contato com o óleo podem estimular a formação de ácidos graxos livres, altamente susceptíveis à oxidação, diminuindo a estabilidade do óleo. É necessário, então, que as embalagens destinadas ao acondicionamento de óleo sejam secas e apresentem boa barreira ao vapor d'água.

A oxidação do óleo induzida pela luz durante o manuseio e a estocagem não é uma preocupação, pois estas etapas são realizadas em sistemas fechados e escuros. Entretanto, o óleo acondicionado em embalagem transparente é exposto à luz no ponto de venda, embora por breve período. Para evitar a oxidação de óleos comestíveis por ação da luz, a embalagem deve apresentar boa barreira à luz, especialmente ultravioleta.

A embalagem de PET biorientada oferece barreiras ao oxigênio e ao vapor d'água suficientes para atender aos requisitos de proteção do óleo. A barreira à luz pode ser obtida, sem comprometimento da transparência e das demais propriedades óticas do material, por meio da adição de absorvedores da radiação ultravioleta. Contudo, no Brasil, nem todas as embalagens de PET utilizadas no acondicionamento de óleo são incorporadas deste aditivo. De acordo com estudo desenvolvido no CETEA, quando o absorvedor de ultravioleta é utilizado nestas embalagens, a concentração encontra-se entre 0,08 e 0,20%.

As embalagens de PVC, quando biorientadas e adicionadas de absorvedores de ultravioleta também podem ser utilizadas para o acondicionamento de óleo. Neste caso, deve-se estar atento ao residual do monômero de cloreto de vinila, considerado tóxico, cujo limite permitido pela legislação brasileira é de 1mg/kg de material.

Com a tendência de redução de peso das embalagens, hoje já são utilizadas embalagens de PET para 900mL de óleo com cerca de 18 a 20g. A importância do formato das mesmas torna-se cada dia mais relevante sob o ponto de vista técnico, já que tem influência direta no seu desempenho mecânico. Propriedades como resistência ao colapso e ao empilhamento são fundamentais para o sucesso da embalagem. O colapso da embalagem tende a ocorrer quando o oxigênio presente no seu espaço-livre dissolve-se no produto ou é consumido no processo de oxidação. Com o desenvolvimento do colapso há prejuízos para a aparência e resistência ao empilhamento da embalagem. Em geral, dentre embalagens com mesmo peso, tendem a apresentar maior resistência mecânica aquelas com seção transversal redonda, com menos cantos vivos, painéis e estrias horizontais.

As tampas utilizadas no fechamento de garrafas de óleo têm como funções básicas conter o produto (estanqueidade), promover vedação quanto à entrada de oxigênio, evidenciar violação e facilitar o uso do produto. Geralmente, são fabricadas em duas peças. O batoque (parte interna) funciona como um dosador embutido, que permite controlar o fluxo do produto no momento do consumo. Normalmente utiliza-se PELBD ou PEMD para a parte externa e PEAD ou PEMD para a parte interna. A fabricação é feita por injeção de cada uma das partes separadamente, com posterior montagem das duas peças. No Brasil não é comum a tampa de uma só peça, sem batoque interno. Algumas tampas apresentam abertura em dois estágios, o que facilita o escoamento do óleo sem desperdício. Encontram-se no mercado tampas com rosca, contudo, a maioria é do tipo flip-top, aplicada por pressão. Sistemas anti-violação, de lacres externos tipo cinta (tear off band) ou de lacres internos, tipo anel (pull ring), garantem a segurança do consumidor. Ambos devem ser removidos e descartados antes do uso.

Bombonas sopradas monocamada de polipropileno, com capacidade da ordem de 5 litros, fechadas por tampas injetadas com rosca, atendem os requisitos do produto destinado ao mercado institucional brasileiro. Estas embalagens apresentam resistência mecânica, barreira ao vapor d'água e à luz. O fechamento destas embalagens pode ser um problema. Um fechamento inadequado além de comprometer a vida útil do óleo pode resultar em vazamento, o que prejudica o aspecto da embalagem e dificulta seu manuseio. Neste segmento também são utilizadas embalagens de PET produzidas por injeção-sopro com biorientação, fechadas por tampas com rosca injetadas. Lacres de segurança em PVC ou PET encolhível, por exemplo, podem ser utilizados para garantir a inviolabilidade da embalagem.

No mercado institucional de óleo comestível também são utilizados baldes injetados de PEAD, com capacidade da ordem de até 18 litros. O fechamento destas embalagens é feito por tampas injetadas, geralmente com batoque.

Texto extraído do livro REQUISITOS DE PROTEÇÃO DE PRODUTOS EM EMBALAGENS PLÁSTICAS RÍGIDAS.