INFORMATIVO
Boletim de Tecnologia e Desenvolvimento de Embalagens
ITAL INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
ISSN 2175-5000
Vol. 29 – nº1
Janeiro | Fevereiro | Março | 2017

INOVAÇÕES EM EMBALAGENS PARA O PREPARO DE ALIMENTOS EM FORNO DE MICRO-ONDAS

Claire I.G.L. Sarantopoulos
Rafaella Rossetti Rufino
Luísa Sartori Cofcewicz

Frente aos avanços da indústria de alimentos, as embalagens têm desempenhado uma função estratégica para as empresas, indo além das funções básicas de conter, unitizar e proteger o produto. A segmentação cada vez maior do mercado e as mudanças nos hábitos de consumo são importantes fatores na inovação das embalagens.

As transformações da sociedade geraram a demanda por praticidade e necessidade da redução do tempo destinado ao preparo das refeições. Essas novas demandas da sociedade de consumo impulsionaram inovações em ingredientes, em tecnologias de processamento de alimentos e bebidas, em embalagem, na logística e destruição e em canais de comercialização. Essas inovações acabaram delineando uma nova era para a indústria de alimentos e para os consumidores. Uma das consequências dessas mudanças foi a popularização do forno de micro-ondas e o surgimento das embalagens que permitem um preparo rápido. O consumidor encontra hoje nas gôndolas do varejo a disseminação de alimentos embalados que permitem um preparo rápido em forno de micro-ondas e um consumo conveniente.

No segmento de embalagens flexíveis o *Retortable Stand-up Pouche* pode ser confeccionado a partir de filmes multicamadas de alta barreira a gases e vapores, revestidos com óxidos, ou seja, sem alumínio, transparentes às micro-ondas. Tal estrutura permite o aquecimento ou mesmo o cozimento de alimentos em forno de micro-ondas diretamente na embalagem. Na categoria de sopas, a Campbell's Go® da empresa Campbell Soup Company foi uma das marcas pioneiras a adotar essa tecnologia (Figura 1). A exigência de alta barreira ao oxigênio dessas embalagens esterilizáveis está associada à comercialização à temperatura ambiente e à vida útil longa, de vários meses há 2 anos.

ISSN 2175-5000
Vol. 29 – nº1
Janeiro | Fevereiro | Março | 2017

FIGURA 1. Filme de alta barreira revestido com óxido, sem alumínio, permite o aquecimento do alimento em forno de micro-ondas diretamente na embalagem tipo *retortable stand-up pouche.*

Além de permitirem a passagem das micro-ondas, as embalagens flexíveis também podem apresentar válvulas de alívio da pressão de vapor, a fim de dar segurança ao consumidor na utilização da embalagem em forno de micro-ondas e controlar o cozimento a vapor. Um exemplo desse tipo de tecnologia é a embalagem Magic Steam™, comercializada pela Bemis e utilizada na linha Ready Meals da Prego (Campbell Soup Company) (Figura 2). A embalagem conta com a tecnologia *seal-vent* que controla a pressão em seu interior, permitindo um cozimento a vapor homogêneo, em altas temperaturas. A embalagem tem vedação hermética e uma válvula de alívio de vapor intrínseca ao próprio material. Os consumidores podem aquecer, servir e comer os alimentos dentro da própria embalagem (Figura 2), cuja rigidez permite que o *pouch* possa funcionar como uma tigela, além de apresentar áreas que não se aquecem para permitir a manipulação segura do produto quente. Também inclui um sistema de fácil abertura, dispensando a utilização de faca ou tesoura.

FIGURA 2. Tecnologia Magic Steam™ da Bemis para aquecimento/ cozimento de alimentos em forno de micro-ondas, com controle da pressão de vapor dentro da embalagem.

Utensílios para o consumo em trânsito podem compor a embalagem que serve como prato ou tigela. Os produtos Greenseas lunchbite da Heinz Austrália e Pasta BOX® da Sodebo proporcionam esta comodidade aos seus consumidores.

A embalagem do produto Greenseas lunchbite traz uma colher fixada na luva externa cartonada (Figura 3). Na base do pote plástico termoformado vem um suporte para ser usado no forno de micro-ondas, feito com cartão em formato de bandeja, para permitir a manipulação do pote depois de aquecido. No momento de preparo, o consumidor simplesmente descarta a parte

externa de cartão, deixando apenas a base. Para que a vida útil necessária seja garantida é utilizada uma embalagem ativa, com absorvedor de oxigênio incorporado a uma estrutura multicamada de polipropileno (PP) e copolímero de etileno e álcool vinílico (EVOH) do pote.

FIGURA 3. Embalagem ativa com absorvedor de oxigênio para aquecimento de pratos prontos em forno de micro-ondas. Base de cartão permite manipulação do produto após aquecimento.

No Brasil, massas prontas refrigeradas em atmosfera modificada da marca Pasta BOX da Sodebo são comercializadas em embalagens que permitem o aquecimento em micro-ondas e o consumo na própria embalagem. Uma caixa de cartão, no estilo "China in Box", envolve a embalagem plástica de alta barreira com atmosfera modificada e uma colher-garfo que o consumidor precisa montar antes de utilizar (Figura 4). O cartão externo tem a função de instruir o consumidor no preparo em micro-ondas e permite a manipulação do produto aquecido.

FIGURA 4. Embalagem plástica com atmosfera modificada, envolta por caixa de cartão, permite o aquecimento e consumo dentro da própria embalagem, onde se encontra um garfo-colher.

Refeições compostas por alimentos com diferentes requisitos de proteção e modos de preparo distintos exigem embalagens compartimentadas. Estruturas rígidas são mais populares para esta aplicação. Em alguns casos utilizam-se embalagens plásticas na forma de copos ou potes, em que o molho ou patê ou creme fica na parte de cima (tampa) e o alimento proteico ou à base de carboidrato é colocado na parte inferior da embalagem, o que permite que o consumidor decida entre fazer o *dipping* no acompanhamento ou colocá-lo por cima do conteúdo do pote, depois que alimento principal for aquecido/cozido. A empresa Sága Foods utiliza dois compartimentos para seu produto Füstli (Figura 5). O compartimento superior é um pote raso invertido, que funciona como tampa do conjunto, e o compartimento inferior é outro pote com maior capacidade. Ambos são termosselados depois de receberem os componentes da refeição. Nesse exemplo, na parte superior/tampa fica contida a mostarda e na inferior as salsichas defumadas. Entre as duas partes da embalagem há um garfo para ser usado no consumo do produto. O pote inferior é

termoformado em uma estrutura de PP/EVOH/PP e na parte externa possui um envoltório de cartão, que permite a manipulação do produto quente (Figura 5). A empresa francesa Parmentine utiliza uma embalagem similar para batatas pré-lavadas, que serão cozidas no micro-ondas dentro da própria embalagem (Figura 5). Na tampa é acondicionado um tipo de creme para ser consumido com as batatas cozidas. Em ambos os exemplos, o produto acondicionado na tampa não é aquecido, apenas o que fica no pote. O selo de fechamento do pote muitas vezes apresenta um mecanismo/válvula de controle da pressão de vapor acoplado no material.

FIGURA 5. Embalagens compartimentadas para aquecimento/ cozimento em micro-ondas e consumo *on-the-go.*

Uma complementação na conveniência e qualidade oferecida por embalagens de dois compartimentos é empregada pela LesTwist em seu portfólio (Figura 6). A embalagem apresenta um espaço lateral para encaixe de uma colher-garfo. A parte fluida do produto (molho/creme/cobertura) é acondicionada na parte superior da embalagem (tampa) e, após o aquecimento simultâneo dos dois compartimentos, o consumidor rotaciona (*twist*) a tampa em 180° e, assim, o selo que retém a parte fluida se rompe liberando o molho/creme sobre o alimento sólido contido no compartimento inferior. O copo apresenta uma aba, do tamanho de um polegar, que serve para segurar a embalagem já aquecida, enquanto a tampa é rotocionada (Figura 6).

FIGURA 6. Embalagem de dois compartimentos para aquecimento em forno de micro-ondas. A rotação da parte superior libera o molho/creme que cai sobre o produto aquecido. Um garfo acoplado na embalagem permite consumo *on-the-go.*

Ainda com relação a refeições com mais de um componente, novos desenvolvimentos de embalagens flexíveis permitiram que a mistura do conteúdo dos dois compartimentos da embalagem fosse feita automaticamente durante o aquecimento. A fabricante de embalagens

Goglio patenteou o sistema Fres-cook (Figura 7) para refeições prontas para consumo, uma variante da sua de tecnologia de embalagens flexíveis valvuladas Fres-co System. O *stand-up pouch* inicialmente separa os componentes da refeição em diferentes compartimentos, por meio de selagens herméticas, para permitir maior conservação do alimento. Durante o aquecimento no forno de micro-ondas, a pressão de vapor gerada pelo produto abre a vedação em forma de V, que faz a separação entre os componentes da refeição (Figura 7), permitindo, por exemplo, que um molho se espalhe sobre uma porção de macarrão. Se a pressão de vapor aumentar muito durante o aquecimento, a vedação superior da embalagem abre dos dois lados, de modo que o excesso de vapor é liberado de forma controlada. O *stand-up pouch* tem um pré-corte a laser para facilitar a abertura da embalagem para consumo, após aquecimento. Uma bandeja de papel cartão envolve a base do *pouch*, para facilitar a manipulação do alimento aquecido (Figura 7).

FIGURA 7. Embalagem flexível valvulada Fres-cook da Goglio apresenta dois compartimentos que se fundem durante aquecimento em forno de micro-ondas, para misturar os componentes do alimento.

Outra versão do conceito de embalagem flexível compartimentada é a embalagem Sira-Cook™ Smart-Release™ da Sirane, utilizada para refeições prontas para cozinhar (Figura 8). Nesta aplicação a embalagem separa um produto líquido ou pastoso (molho) da parte sólida, normalmente proteica (peixe), por meio de uma selagem projetada para romper de forma controlada, permitindo a mistura entre os componentes durante o cozimento. Um sistema de alívio de pressão de vapor no compartimento principal tem a função de manter a pressão interna na embalagem durante aquecimento/cozimento.

FIGURA 8. Embalagem flexível com compartimentos que se juntam durante aquecimento no forno de micro-ondas: Sira-Cook™ Smart-Release™.

O aquecimento de sanduiches e tortas em forno de micro-ondas sem alteração negativa da textura é um desafio. Uma proposta de solução para esse problema é a embalagem *Heat Fresh Pouch* desenvolvida pela Hillshire em parceria com a Curwood Inc. (Figura 9). Trata-se de uma embalagem flexível termoformada, que deve ser usada no conceito *upside down,* ou seja, com a tampa plana voltada para baixo. Esse filme plano (parte inferior da embalagem) é composto por duas camadas de polipropileno e uma de TNT, laminada por extrusão, estrutura que permite absorção de umidade. Durante o aquecimento no micro-ondas, o produto libera vapor d'água para o espaço-livre da embalagem, que condensa nas paredes internas e escorre até encontrar o filme inferior onde é absorvido. Essa propriedade do filme plano inferior impede que a textura do pão ou da massa de torta seja alterada.

FIGURA 9. Embalagem flexível termoformada com absorvedor de umidade – *Heat Fresh Pouch* - para aquecimento de sanduíches e tortas.

Como foi comentado, um desafio a ser vencido durante o aquecimento ou cozimento de alimentos embalados em forno de micro-ondas é o controle da pressão de vapor que se desenvolve dentro da embalagem, gerada pela evaporação da umidade do produto. Para vencer esse obstáculo a Sealed Air lançou no mercado a tecnologia Cryovac Simple Steps (Figura 10) para aquecimento e/ou cozimento de alimentos em forno de micro-ondas. A tecnologia está baseada em uma embalagem a vácuo do tipo *skin packaging,* associada a um sistema de ventilação (*self venting*), que permite o controle de pressão de vapor durante o aquecimento no micro-ondas. A base da embalagem é um tipo de bandeja rígida com abas largas que não ficam superaquecidas, facilitando o manuseio após aquecimento. A tampa é de fácil abertura. O alimento é aquecido e servido na própria embalagem. A embalagem a vácuo pode ser de alta barreira para produtos proteicos refrigerados ou apresentar permeabilidade modulada para controlar a respiração de vegetais minimamente processados.

FIGURA 10. Tecnologia Cryovac Simple Steps da Sealed Air permite preparo de pratos prontos à base de carne ou vegetais com controle de pressão durante aquecimento.

No mesmo conceito de controle de pressão de vapor, agora aplicado à produção industrial de pratos prontos refrigerados, a tecnologia MicVac foi desenvolvida pela SealPac junto com a Bemis (Figura 11). A embalagem é composta por uma bandeja termoformada de polipropileno (*Flex Tray*) com tampa flexível à base de poliamida e polipropileno. Na linha de produção a bandeja com produto recebe a tampa; o conjunto é selado e, logo em seguida, a tampa é perfurada para receber a válvula (MicVac). A válvula, patenteada, pode abrir e fechar inúmeras vezes, o que permite o alívio de pressão durante a pasteurização do alimento em forno contínuo aquecido por micro-ondas e a formação de vácuo durante o resfriamento após pasteurização. No consumo do produto, a válvula novamente abre durante o aquecimento no forno de micro-ondas e garante a segurança do consumidor ao abrir a embalagem após aquecimento.

FIGURA 11. Tecnologia MicVac da SealPac com controle de pressão interna da embalagem durante aquecimento e resfriamento.

Outro desafio a ser vencido na área de embalagem para forno de micro-ondas é a diferença na intensidade de calor que cada parte da refeição requer durante o aquecimento/cozimento. Para superar essa questão a empresa de refeições prontas Greencore, em parceria com a Shieltronics, desenvolveu um sistema de embalagem compartimentada com tecnologia de blindagem de micro-ondas, para controlar a intensidade do aquecimento em cada compartimento, associado a micro-válvulas para cozimento a vapor em forno de micro-ondas. A embalagem tem uma estrutura especial: uma bandeja injetada recebe um revestimento na parte externa de um material especial (Shieltronics Meta-Grid), responsável pelo controle das micro-ondas (Figura 12). As refeições apresentam uma parte proteica (carnes) e outra parte vegetal. O compartimento para as carnes é preenchido com uma mistura de gás, que gera uma atmosfera modificada responsável pela conservação do produto refrigerado. A tampa apresenta perfurações a laser: duas perfurações sobre o compartimento dos vegetais e uma sobre o compartimento da proteína (carnes). Sobre uma das perfurações de cada compartimento é aplicada uma válvula plástica de 10 mm de diâmetro responsável pelo alívio da pressão de vapor formada durante o preparo da refeição em forno micro-ondas. A válvula no compartimento proteico garante que o ambiente de atmosfera modificada permaneça inalterado. Uma das perfurações no compartimento dos vegetais permanece aberta, para permitir que os vegetais frescos respirem, para que não estraguem rapidamente. Durante o aquecimento as válvulas se abrem para controlar a pressão interna da embalagem.

ISSN 2175-5000
Vol. 29 – nº1
Janeiro | Fevereiro | Março | 2017

FIGURA 12. Sistema de embalagem compartimentada com tecnologia de blindagem de micro-ondas para controlar a intensidade do aquecimento em cada compartimento.

Esses são apenas alguns exemplos de tecnologias de embalagens plásticas para preparo de alimentos em forno de micro-ondas. Acreditamos que nos próximos anos estaremos vendo no mercado inúmeros outros lançamentos.