



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI1000105-0 A2**

(22) Data de Depósito: 21/01/2010
(43) Data da Publicação: 29/03/2011
(RPI 2099)



(51) *Int.Cl.:*
A23L 3/015

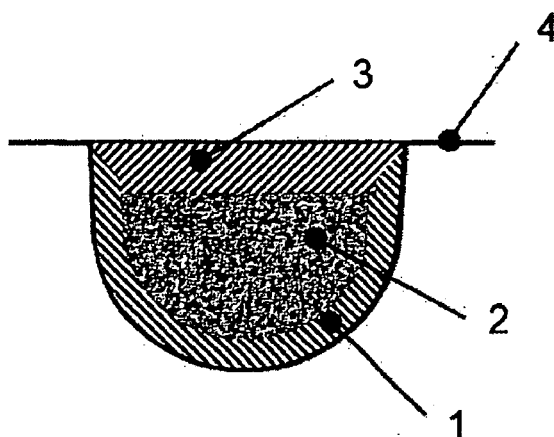
(54) Título: **MÉTODO PARA TRATAR UM ALIMENTO**

(30) Prioridade Unionista: 23/01/2009 EP 09151216.0

(73) Titular(es): Kraft Foods R & D, Inc.

(72) Inventor(es): Jochen Klaus Siegfried Pfeifer, Legan James David, Tay Abdullatif, Turek Evan Joel

(57) Resumo: METODO PARA TRATAR UM ALIMENTO A presente invenção provê um método para tratar um alimento compreendendo submeter o alimento a uma pressão de pelo menos 200 MIIPa em um líquido miscível em água tendo uma atividade em água não maior do que 0,98, em que o alimento compreende um componente tendo uma atividade em água menor do que 0,80 o qual está em contato direto com o líquido.



“MÉTODO PARA TRATAR UM ALIMENTO”

Campo Técnico

A presente invenção se refere a um método para o tratamento sob alta pressão de um alimento compreendendo um componente tendo uma
5 baixa atividade em água.

Fundamentos da Invenção

Alimentos compreendendo uma combinação de um material de confeito tendo uma atividade relativamente baixa em água (por exemplo, chocolate) e um componente tendo uma atividade relativamente alta em água
10 (por exemplo, frutas frescas e/ou um componente lácteo) têm um sabor único e desejável. Entretanto, tais alimentos têm tipicamente uma vida útil curta na prateleira. Isto é primeiramente devido a dois fatores:

Em primeiro lugar, os alimentos são propensos a deterioração rápida, descoloração e deterioração de sabor devido à contaminação
15 microbiana do material de confeito na presença do componente com alta atividade em água. Por exemplo, uma pralina com frutas frescas com cobertura de chocolate que não tenha sido submetida a um tratamento de preservação (por exemplo, pasteurização) tem tipicamente uma vida de prateleira de quatro dias ou menos, desse modo não é apropriada para
20 fabricação e distribuição em larga escala. Em segundo lugar, materiais de confeito tal como chocolate são sensíveis a umidade de modo que eles se dissolvem na presença de um componente com alta atividade em água. Isto compromete o sabor, a textura e a aparência dos alimentos.

A atividade em água (a_w) de um alimento é uma medida da
25 quantidade de água no alimento que está disponível para suportar o crescimento de microorganismos tais como, bactérias, leveduras e mofos. Ela é apropriadamente definida como a relação de pressão de vapor na água sobre um alimento (p) com a sobre água pura (p_o) na mesma temperatura, a água pura tendo um valor a_w de exatamente 1.

Alimentos tendo uma atividade em água acima de cerca de 0,60, particularmente acima de 0,70 suportam o crescimento de mofo e leveduras. Mais significativamente, uma atividade em água de 0,85 representa o valor crítico acima do qual a decomposição bacteriana ocorre e o envenenamento do alimento se torna um risco real. Alimentos tendo uma atividade em água de cerca de 0,80 ou mais (por exemplo, frutas frescas) são por esses motivos propensos a decomposição bacteriana a menos que eles sejam armazenados sob condições que diminuam ou evitem o crescimento de microorganismos nos alimentos, por exemplo, armazenamento em baixa temperatura. O armazenamento em baixa temperatura é usado também para diminuir/evitar reações químicas, particularmente reações enzimáticas, acontecendo nos alimentos.

Além disso, a água “livre” tende a migrar de um componente tendo uma atividade relativamente alta em água para um componente tendo uma atividade relativamente baixa em água, desse modo aumentando a taxa de decomposição microbiana do último componente.

A vida de prateleira de um alimento pode ser aumentada através do congelamento do alimento. Entretanto, isto tem frequentemente um impacto negativo no sabor e textura do alimento, especialmente quando o alimento é um produto de confeitaria compreendendo um componente tendo uma alta atividade em água, por exemplo, uma fruta fresca com cobertura de chocolate. Um método de preservação alternativo nesse caso é adicionar um álcool ao componente com alta atividade em água; entretanto, isto tem um efeito significativo no sabor do alimento. A substituição do componente com alta atividade em água (por exemplo, frutas frescas) por um componente tendo uma atividade mais baixa na água (por exemplo, frutas secas ($a_w \approx 0,60$)) é também prejudicial para o sabor do alimento e apelo do consumidor.

É sabido que se pode aumentar a vida de prateleira de um alimento adicionando um preservativo (por exemplo, benzoato de sódio) ou

uma infusão de açúcar no mesmo a fim de diminuir suficientemente a atividade em água dos alimentos. Entretanto, tais tratamentos têm um impacto negativo no sabor e propriedades nutricionais dos alimentos, particularmente alimentos compreendendo um material de confeito e um componente com alta atividade em água.

Um outro método conhecido para a preservação de um alimento é a pasteurização térmica. Esta técnica não é, entretanto, apropriada para manter o sabor, textura, aparência e propriedades nutricionais de determinados alimentos embora elimine os microorganismos nos alimentos.

Em particular, o sabor e propriedades nutricionais de um componente tendo uma alta atividade em água são frequentemente degradados pela pasteurização térmica. Além disso, o chocolate é suscetível ao amolecimento o que causa o aparecimento de gordura, quando do aquecimento é recristalização.

A pasteurização em alta pressão (HPP) é uma técnica de preservação que é considerada como sendo uma alternativa mais suave do que a pasteurização térmica. HPP é realizada submetendo um alimento embalado ou não embalado imerso em um líquido transmissor de pressão a temperaturas elevadas, tipicamente na ordem de 200 – 800 MPa, a fim de destruir microorganismos e desativar as enzimas no alimento. Isto evita a necessidade de aquecer o alimento, evitando desse modo os efeitos negativos causados pela pasteurização térmica.

JP 2004-357647 A descreve a HPP de um confeito de chocolate compreendendo frutas frescas seladas em uma cobertura de chocolate. A HPP é realizada através da imersão do confeito diretamente em água como o líquido transmissor de pressão e comprimindo a água. Entretanto, já que o chocolate é dissolvido pela água, este método sofre a desvantagem de que a cobertura de chocolate é desgastada durante a HPP. Consequentemente, o selo de chocolate ao redor do recheio de fruta é

comprometido, o que aumenta o risco de contaminação transversal entre o confeito e o líquido transmissor de pressão e aumenta o risco de recontaminação do recheio depois da pasteurização. A erosão da cobertura tem também um impacto indesejável na textura e aparência da superfície (por exemplo, descoloração) do confeito.

A cobertura de chocolate do confeito descrito em JP 2004-357647 A é preferivelmente livre de açúcar a fim de mitigar a erosão da cobertura. Entretanto, isto limita a composição de cobertura submetida à HPP, e o tratamento subsequente do confeito é exigido para prover o mesmo com uma cobertura açucarada. Além disso, é exigido que o confeito seja seco seguinte a HPP em água. Isto leva ao risco de prejudicar o sabor e aparência do confeito, por exemplo, causando o aparecimento de gordura.

O uso de água como o líquido transmissor de pressão durante a HPP também causa erosão em coberturas sem confeitos tal como uma camada de barreira contra umidade com base em gordura, que pode ser formada entre um componente com alta atividade em água (por exemplo, um recheio de fruta) e um componente com baixa atividade em água (por exemplo, uma cobertura de chocolate) para evitar a transferência de umidade entre os dois. Isto pode levar a uma perda na funcionalidade da barreira.

A HPP pode ser realizada também em um alimento pré-embalado. Entretanto, isto determina restrições na embalagem já que ela deve ser capaz de suportar altas pressões enquanto mantendo sua integridade física. Latas de metal, embalagens com base em papelão e garrafas de vidro não são apropriadas para a HPP já que elas são propensas a deformação ou fratura irreversível sob pressão. Embalagens compreendendo materiais diferentes podem ser também não confiáveis devido às propriedades mecânicas diferentes dos materiais. Por exemplo, embalagens de plástico tendo uma tampa de filme metálico (por exemplo, alumínio) podem perder a sua função de barreira como um resultado da embalagem e da tampa ter

compressibilidades diferentes.

5 EP 1 891 864 A descreve um método para a HPP de um produto recheado com confeito compreendendo um componente com alta atividade em água e um componente com baixa atividade em água depois que o produto é selado na sua embalagem primária final. Isto evita o contato entre o líquido transmissor de pressão e reduz o risco da recontaminação do produto de confeito depois da HPP. Entretanto, a embalagem é limitada àquela que pode suportar o tratamento sob alta pressão. Especificamente, a embalagem é uma bandeja ou um tubo hermeticamente fechado tendo pelo menos uma
10 região rígida ou semi-rígida e pelo menos uma região flexível, por exemplo, uma bandeja termoconformada selada com uma tampa flexível. Tal embalagem não tem apelo ao consumidor, especialmente quando o produto é um produto de confeito especial tal como uma pralina de frutas frescas com cobertura de chocolate.

15 O produto de confeito descrito em EP 1 891 864 A é também um pouco limitado por si mesmo já que produtos danificados não podem ser removidos da embalagem depois da HPP. O produto deve por esse motivo ser capaz de suportar a HPP na sua forma de embalagem final, o que impossibilita o uso de produtos de confeito tendo, por exemplo, coberturas
20 delicadas.

O tratamento sob alta pressão de um alimento é também conhecido para usos outros que não pasteurização, por exemplo, a fim de efetuar mudanças estruturais em um alimento tais como, coagulação ou desnaturação de proteínas. Entretanto, o problema de erosão de um
25 componente com baixa atividade em água tal como chocolate persiste quando o líquido transmissor de pressão está em contato com o alimento.

Consequentemente é um objetivo de a presente invenção prover um método para o tratamento sob alta pressão de um alimento que é flexível e não tem um impacto negativo na aparência e estrutura do alimento.

Sumário da Invenção

Uma primeira forma de realização da presente invenção é um método para tratar um alimento compreendendo submeter o alimento a uma pressão de pelo menos 200 MPa em líquido miscível em água tendo uma
5 atividade em água não maior do que 0,98, em que o alimento compreende um componente tendo uma atividade em água menor do que 0,80, o qual está em contato direto com o líquido.

Foi surpreendentemente verificado que um método como definido acima evita a erosão de um componente tendo uma atividade em
10 água menor do que 0,80 (nas partes que se seguem, “o componente com baixa atividade em água”) durante o tratamento sob alta pressão, desse modo evitando danos para a estrutura e aparência do alimento e evitando a contaminação transversal entre o alimento e o líquido. Isto confere uma flexibilidade maior na composição do alimento, e o líquido não tem que ser
15 substituído tão frequentemente como quando comparado a um líquido tendo uma atividade em água maior do que 0,98 (por exemplo, água).

Já que o componente com baixa atividade em água não é desgastado pelo líquido, o alimento não tem que ser embalado antes de ser pressurizado a 200 MPa ou mais (nas partes que se seguem, “tratamento sob
20 alta pressão”). Existe desse modo, pouca limitação na estrutura e composição da embalagem. Além disso, o alimento pode ser tratado ainda (por exemplo, colocando cobertura ou decoração) seguinte ao tratamento sob alta pressão. Quaisquer produtos que foram verificados como sendo defeituosos, seguinte ao tratamento, podem ser detectados e descartados se necessário.

25 Foi verificado também que o método produz um produto alimentício tendo uma superfície mais seca do que aquele produzido seguinte ao tratamento sob alta pressão em água, desse modo evitando a necessidade de submeter o alimento a uma etapa separada de secagem a qual poderia danificar o seu sabor e aparência. A superfície seca permite também o fácil

manuseio e processamento adicional do alimento.

Descrição Resumida dos Desenhos

Figura 1: Diagrama de uma pralina em um molde.

Figura 2: Diagrama de uma pralina desmoldada.

5 Figura 3: Diagrama de fluxo ilustrando um método para produzir um alimento de acordo com uma forma de realização preferida da invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

10 Um método para tratar um alimento de acordo com a primeira forma de realização da invenção acima é descrito em detalhes abaixo.

(i) O Alimento

15 O alimento pode estar na forma de, por exemplo: um alimento do tamanho da boca (por exemplo, uma pralina), uma barra, um tablete ou uma porção de alimento do tamanho de uma sobremesa (por exemplo, um alimento do tamanho de uma xícara). O alimento pode variar em massa, e preferivelmente tem uma massa de 5 - 200 g.

20 O componente com baixa atividade em água que está em contato direto com o líquido durante o tratamento sob alta pressão tem uma atividade em água menor do que 0,80, preferivelmente não mais do que 0,70, e mais preferivelmente não mais do que 0,50.

25 O componente com baixa atividade em água pode compreender um ou mais de chocolate, composto de chocolate, um material de confeito com base de gordura, uma composição de barreira contra umidade e um confeito com base em açúcar tal como um caramelo ou toffee. O componente com baixa atividade em água compreende preferivelmente chocolate, uma composição de barreira contra umidade ou ambos, chocolate e uma composição de barreira contra umidade.

Chocolate inclui chocolate simples, escuro, ao leite, branco, amargo e semi-doce. Chocolate ao leite é caracterizado pela presença de

ingredientes de leite em quantidades variáveis, por exemplo, de acordo com as definições de “chocolate ao leite”, “chocolate ao leite de qualidade” e “chocolate ao leite da família”, em EU Chocolate Directive (Directive 2000/36/EC). Chocolate branco é caracterizado pela ausência de sólidos de cacau. Chocolate composto inclui composições que em alguma extensão exibem as características do chocolate, chocolate ao leite ou chocolate branco, mas não estão de acordo com os padrões reguladores para estes chocolates. Exemplos de chocolate composto incluem composições em que manteiga de cacau tenha sido parcialmente ou completamente substituída por gorduras legumes conhecidas como CBE, CBS, ou CBR, e composições compreendendo ingredientes sem gordura que não são permitidas em chocolate de acordo com os padrões reguladores determinando o tipo e quantidade de ingredientes no chocolate, por exemplo, farinha ou amidos.

Caramelo e toffee são produzidos cozinhando um xarope de mono- e/ou dissacarídeos, opcionalmente junto com leite em pó, resfriando a mistura, e opcionalmente adicionando uma fonte de gordura. Caramelo é frequentemente caracterizado pela ausência de açúcares cristalinos, embora toffee compreenda açúcares parcialmente cristalinos.

Uma composição de barreira contra umidade é usada para evitar a transferência de umidade do alimento para o ambiente ou para componentes sensíveis a umidade. (por exemplo, chocolate) que podem ser adicionados depois do tratamento sob alta pressão. Isto evita mudanças prejudiciais para a qualidade do alimento. A composição de barreira contra umidade pode ser qualquer composição de barreira contra umidade convencional tais como uma composição de barreira contra umidade com base em gordura ou uma composição de barreira contra umidade heterogênea, ambas as quais contem gorduras cristalinas. Uma barreira de umidade heterogênea é preferida em vez de uma barreira de umidade de gordura pura. Uma composição de barreira contra umidade heterogênea compreende um

componente de gordura tendo dispersado no mesmo pelo menos 20% em peso, preferivelmente pelo menos 35% em peso e mais preferivelmente pelo menos 50% em peso de um componente sem gordura. Exemplos de componentes sem gordura incluem um ou mais de um açúcar (por exemplo, lactose), um poliol, um leite em pó desnatado, soro em pó, pó de cacau sem gordura e fibras insolúveis em água.

O componente com baixa atividade em água pode constituir o alimento completo, isto é, ele forma o centro assim como a parte externa do alimento; por exemplo, o alimento pode ser um tablete de chocolate. O alimento pode alternativamente compreender componentes adicionais. Preferivelmente o alimento compreende um componente tendo uma atividade em água de 0,80 - 0,99 (nas partes que se seguem “o componente com alta atividade em água”) além do componente com baixa atividade em água.

Além de evitar danos para o sabor, estrutura, aparência e perfil nutricional do alimento, o tratamento sob alta pressão pode ser usado para pasteurizar efetivamente o componente com alta atividade em água. Isto aumenta a vida de prateleira do alimento e evita a necessidade de aplicação do componente com baixa atividade em água sobre o componente com alta atividade em água sob condições assépticas já que a pasteurização em alta pressão evita a transferência de microorganismos do componente com alta atividade em água para o componente com baixa atividade em água.

O componente com alta atividade em água pode compreender um ou mais de uma fruta, um legume, um cereal e um componente lácteo. O componente com alta atividade em água preferivelmente compreende uma fruta, um componente lácteo ou uma combinação de uma fruta e um componente lácteo, mais preferivelmente uma fruta.

Os termos “uma fruta” e “um legume” incluem preparações de uma fruta e um legume que incluem não mais do que 70% em peso, preferivelmente não mais do que 50% em peso e mais preferivelmente não

mais do que 35% em peso do total dos outros ingredientes tais como açúcares, polióis, ácidos, espessantes, aromatizantes e colorantes. A fruta é preferivelmente uma fruta fresca, significando que ela não contém ingredientes não fruta (isto é, suplementar) e opcionalmente tenha tido seu

5 teor de umidade reduzido (por exemplo, um concentrado de fruta fresca). Exemplos de tais frutas incluem frutas comuns tais como maçãs e peras, frutas vermelhas tais como morango, framboesa, vacínio, oxicoco, groselha e amora preta; frutas com caroço tais como, cereja, pêssego, nectarina e damasco; e frutas exóticas tais como banana, kiwi, abacaxi, mamão e manga.

10 A fruta pode ser a fruta inteira, pedaços de fruta, um purê de frutas, um suco de fruta, um concentrado de suco de fruta ou uma mistura dos mesmos. Exemplos de legumes incluem beterrabas, cenoura, aipo, berinjela, abóbora e abóbora moranga, batata, pimentões, lentilha e cogumelos. Açúcares incluem sacarina, frutose, maltose, dextrose, glicose e xaropes de maltose. Polióis

15 incluem sorbitol, maltitol, lactitol, glicerol e xilitol. Ácidos incluem ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico, ácido tartárico e ácido ascórbico. Espessantes incluem pectina, goma guar, goma xantana e goma alfarroba. Aromatizantes e colorantes incluem aromatizantes e colorantes naturais, sabor idêntico ao natural e artificial.

20 “Um cereal” inclui o grão completo ou quebrado ou materiais com base de farinha que podem incluir até 50% em peso de outros ingredientes tais como açúcares, ácidos, espessantes e aromatizantes.

“Um componente lácteo” inclui leite, creme, iogurte, creme de leite, leite condensado e queijos tais como queijo cottage, queijo cremoso,

25 ricota, mussarela e queijos tipo Burgos. O componente lácteo pode incluir até 50% de outros ingredientes tais como açúcares, ácidos, espessantes e aromatizantes.

O componente com alta atividade em água tem uma atividade em água de 0,80 - 0,99, preferivelmente 0,85 - 0,95, do ponto de vista de

prover um produto alimentício tendo um aroma especial. Por exemplo, um alimento tendo um recheio que consiste de uma fruta tendo uma atividade em água de 0,80 - 0,95 tem um aroma agradável de fruta fresca.

5 Os componentes do componente com alta atividade em água podem ter passado por um ou mais de branqueamento, acidificação e infusão.

10 “Branqueamento” significa que o componente com alta atividade em água (por exemplo, uma fruta) tenha sido submetido a calor por um período breve de tempo a fim de desativar enzimas que são prejudiciais para a cor, aroma, perfil nutricional e textura do componente. O branqueamento pode ser realizado imergindo o componente com alta atividade em água na água quente ou vapor ou o colocando no microondas, e é seguido pelo resfriamento rápido para evitar o cozimento do componente com alta atividade em água.

15 “Acidificação” significa que o Ph do componente com alta atividade em água tenha sido diminuído, por exemplo, através da fermentação do componente usando uma cultura microbiana que gera um ácido (por exemplo, ácido láctico) ou adicionando um ácido orgânico ou inorgânico ao componente. A acidificação pode ser realizada para melhorar a estabilidade microbiana, estabilidade da cor ou textura, ou altera o sabor do componente do componente com alta atividade em água.

20 “Infusão” significa que o componente com alta atividade em água tenha sido imerso em uma solução ou um xarope por um período de tempo suficiente para permitir a difusão de parte da solução/xarope dentro do componente. A solução é preferivelmente uma solução de um açúcar ou poliol. Tal tratamento pode ser usado para diminuir a atividade em água do componente com alta atividade em água e assim ajudar a preservar o mesmo. A acidificação do componente do componente com alta atividade em água através da adição de um ácido orgânico ou inorgânico no mesmo como descrito acima pode ser realizada também através de infusão.

No caso em que o alimento compreende um componente com alta atividade em água assim como o componente com baixa atividade em água, é preferido que o componente com baixa atividade em água constitua uma cobertura que circunde um recheio compreendendo o componente com alta atividade em água. O componente com baixa atividade em água pode ser formado diretamente no componente com alta atividade em água ou pode circundar o componente com alta atividade em água através de uma ou mais camadas intermediárias. Por exemplo, uma camada de barreira contra umidade ou uma camada de chocolate pode ser formada diretamente em um recheio compreendendo o componente com alta atividade em água. Alternativamente, uma camada de barreira contra umidade e uma camada de chocolate podem ambas ser formadas diretamente em parte do recheio; por exemplo, o recheio pode ser parcialmente coberto por uma camada de barreira contra umidade e parcialmente coberto por uma camada de chocolate. Em uma forma de realização preferida, a cobertura compreende uma camada de barreira contra umidade formada diretamente em um recheio compreendendo o componente com alta atividade em água e uma camada de chocolate é formada na camada de barreira contra umidade.

É preferido que o componente com alta atividade em água seja completamente envolvido de modo que ele não é contatado com o líquido durante o tratamento sob alta pressão. Isto evita a contaminação transversal entre o componente com alta atividade em água e o líquido e reduz o risco de recontaminação do componente com alta atividade em água depois do tratamento. Além disso, o envolvimento completo do componente com alta atividade em água o protege contra danos causados pelo tratamento sob alta pressão já que a pressão é uniformemente distribuída sobre a superfície do alimento. O componente com alta atividade em água é preferivelmente envolvido completamente pelo componente com baixa atividade em água.

Em uma forma de realização particularmente preferida, o

alimento compreende uma cobertura compreendendo uma camada de barreira contra umidade e uma camada de chocolate, ambas tendo uma atividade em água menor do que 0,80, em que a camada de barreira contra umidade é formada diretamente em um recheio compreendendo um componente com alta atividade em água para envolver completamente o recheio e a camada de chocolate é formada na camada de barreira contra umidade para pelo menos parcialmente envolver a camada de barreira contra umidade.

No caso em que o alimento compreende uma cobertura compreendendo uma camada de barreira contra umidade, é preferido que a camada de barreira contra umidade tenha uma espessura de 0,3 - 4,0 mm, mais preferivelmente 0,5 - 1,5 mm. No caso em que a cobertura compreende uma camada de chocolate, é preferido que a camada de chocolate tenha uma espessura de 0,5 - 8,0 mm, mais preferivelmente 1,0 - 4,0 mm.

O alimento pode ser fabricado através de métodos conhecidos tais como moldagem rotativa, corte rotativo, extrusão, extrusão e corte de arame, e deposição.

No caso em que o alimento compreende uma cobertura e um recheio, a cobertura pode ser depositada sobre o recheio através de métodos de envolvimento ou revestimento tal como através do transporte do recheio formado em uma correia através de uma cortina de material de revestimento líquido. A cobertura é subsequentemente resfriada e solidificada. Isto pode ser repetido quando o revestimento compreende mais do que uma camada. Preferivelmente, contudo a cobertura é formada como um envoltório em um molde e o recheio é depositado dentro da cobertura moldada. A cobertura pode ser moldada usando técnicas de moldagem convencional, preferivelmente estampagem (por exemplo, estampagem a frio, moldagem tipo cone congelado ou prensagem a frio). O material de recheio pode em seguida ser depositado dentro da cobertura moldada. O alimento pode ser adicionalmente processado antes da desmoldagem formando uma cobertura

adicional no recheio exposto para envolver completamente o recheio. Por exemplo, uma camada de barreira contra umidade, uma camada de chocolate ou ambas uma camada de barreira contra umidade e uma camada de chocolate podem ser formadas no recheio exposto. Preferivelmente, o recheio exposto nas cavidades do molde é coberto por uma camada de barreira contra umidade para envolver completamente o recheio.

A Figura 1 ilustra um alimento de acordo com uma forma de realização preferida da invenção. O alimento é uma pralina formada em um molde, a pralina compreendendo uma camada de barreira contra umidade (1) moldada como um envoltório na parte interna de uma cavidade do molde (4), um recheio de fruta (2) formado na parte interna do envoltório (1) e uma camada de barreira contra umidade adicional (3) é formada no topo do recheio de modo que o recheio é completamente envolvido dentro da cobertura formada a partir das camadas de barreira (1) e (3). A Figura 2 ilustra a pralina descrita na Figura 1 uma vez que ela tenha sido desmoldada. Pode ser visto que a camada de barreira contra umidade (3) forma o fundo da pralina quando da desmoldagem.

Métodos ainda alternativos para a fabricação de alimentos estão disponíveis. Por exemplo, o alimento pode ser fabricado através do chamado método “de uma etapa”, por meio do qual um recheio e uma cobertura são depositados dentro de um molde substancialmente ao mesmo tempo a partir de um bocal depositador compreendendo um ou mais tubos anulares dispostos ao redor de um tubo central.

(ii) Tratamento sob alta pressão

O alimento é submetido a uma pressão de pelo menos 200 MPa em um líquido miscível em água tendo uma atividade em água não maior do que 0,98. Isto evita danos na estrutura e aparência do alimento.

É preferido que o tratamento sob alta pressão seja usado para pasteurizar o alimento. Como mencionado acima, o tratamento sob alta

pressão pode pasteurizar efetivamente um componente com alta atividade em água no alimento (por exemplo, um recheio de fruta). Similarmente, o tratamento sob alta pressão pode ser usado para desinfetar a superfície do alimento. O tratamento sob alta pressão pode, contudo ser usado para alcançar outros efeitos tal como para moldar o alimento, para alterar a textura do alimento ou para transformar determinados componentes no alimento (por exemplo, coagular ou desnaturar proteínas).

O líquido tem preferivelmente uma atividade em água não maior do que 0,95, mais preferivelmente não mais do que 0,90, e mais preferivelmente não mais do que 0,85, a fim de evitar favoravelmente danos a estrutura (isto é, evitar erosão) e aparência do alimento. É também preferido que o líquido tenha uma atividade em água de não menos do que 0,70 de modo que o líquido não é muito viscoso para o manuseio. O líquido tem preferivelmente uma atividade em água de 0,70 - 0,95, mais preferivelmente 0,70 - 0,90 e mais preferivelmente 0,70 - 0,85.

O líquido é usado para aplicar uma pressão uniforme no alimento de modo que o alimento não é deformado durante o tratamento sob alta pressão. O líquido preferivelmente compreende pelo menos um de um sal, um açúcar e um poliol dissolvido no mesmo de modo que ele tem uma atividade em água não maior do que 0,98. O sal é preferivelmente cloreto de sódio. Exemplos preferidos de açúcar incluem xarope de milho, xarope de milho de alto teor de frutose e sacarina. Xarope de milho de alto teor de frutose (HFCS) é o produto do processamento enzimático que converte parte da glicose no xarope de milho em frutose. HFCS compreende pelo menos 40% de frutose. Exemplos preferidos de poliol incluem glicerol, sorbitol, propileno glicol e misturas dos mesmos.

É particularmente preferido que o líquido compreenda pelo menos um de sacarina, sorbitol e propileno glicol. Para uma dada atividade em água, estes solutos têm um efeito mínimo na estrutura e aparência do

alimento.

O líquido é preferivelmente uma solução aquosa, particularmente uma solução aquosa compreendendo pelo menos um de um sal, um açúcar e um poliol como descrito acima.

5 O alimento é pressurizado comprimindo o líquido contendo o alimento na parte interna do vaso resistente a pressão (por exemplo, um vaso de aço hidrostático). A transferência de calor é permitida para controlar a temperatura do líquido. A pressão é em seguida liberada depois de um período de tempo pré-determinado.

10 O alimento, mais particularmente o componente com baixa atividade em água, está em contato direto com o líquido durante o tratamento sob alta pressão. Isto é alcançado imergindo o alimento diretamente dentro do líquido. O alimento não tem por esse motivo que ser pré-embalado, desse modo permitindo que ele seja facilmente manuseado e ainda tratado depois da
15 pasteurização. O alimento pode ser imerso no líquido colocando o alimento em uma gaiola e abaixando a gaiola dentro do líquido. Alternativamente, o líquido está contido em um saco flexível não poroso (por exemplo, um saco de polietileno), e o alimento é imerso no líquido no saco. O saco é selado e imerso em um segundo líquido na parte interna de um vaso resistente a
20 pressão. O segundo líquido pode ou não pode ser o mesmo que o líquido na parte interna do saco, provendo que o líquido em contato com o alimento tenha uma atividade em água não maior do que 0,98. Por exemplo, o segundo líquido pode ter uma atividade em água que é maior do que 0,98 (por exemplo, água).

25 O alimento é submetido a uma pressão de pelo menos 200 MPa, preferivelmente 200 - 800 MPa, mais preferivelmente 400 - 700 MPa e mais preferivelmente 550 - 650 MPa, a fim de tratar efetivamente (por exemplo, pasteurizar) o alimento enquanto se evita danos a estrutura e aparência do alimento e se minimizam os custos de operação.

A pressão é aplicada ao alimento por preferivelmente não mais do que 10 minutos, mais preferivelmente 2 - 8 minutos. A temperatura do líquido durante o tratamento sob alta pressão é preferivelmente não mais do que 50°C, mais preferivelmente 10 – 40°C e mais preferivelmente 20 - 30°C, a fim de evitar um efeito negativo no aroma, textura, aparência e propriedades nutricionais do alimento.

O alimento pode ser tratado ainda depois do tratamento sob alta pressão. Por exemplo, uma cobertura tal como um envoltório de chocolate pode ser formado no alimento o cobrindo ou envolvendo. O alimento pode também ser decorado. Isto pode ser alcançado salpicando um pó (por exemplo, açúcar ou cacau) sobre a superfície do alimento ou distribuindo ingredientes maiores (por exemplo, pedaços de nozes) sobre a superfície do alimento. Quaisquer produtos defeituosos podem ser identificados e descartados se necessário.

O alimento pode ser embalado seguinte ao tratamento sob alta pressão e opcionalmente um tratamento adicional. O tipo de embalagem não é particularmente limitado, e pode ser escolhido de modo que o produto embalado tem um apelo máximo para o consumidor. Por exemplo, a pralina pode ser enrolada individualmente (por exemplo, em folhas), e múltiplas pralinas individualmente enroladas que podem não ser as mesmas, podem em seguida ser dispostas em uma primeira embalagem tal como uma embalagem de papelão.

A Figura 3 ilustra um método para tratar um alimento de acordo com uma forma de realização preferida da invenção. O método envolve formar uma cobertura tendo uma atividade em água não maior do que 0,80 moldando um envoltório compreendendo uma composição de barreira contra umidade na parte interna da cavidade do molde. Esta etapa é opcionalmente precedida por uma etapa de formação de um envoltório de chocolate no molde; o envoltório de barreira contra umidade é em seguida

formado na parte interna do envoltório de chocolate. Um recheio tendo uma atividade em água de 0,80 – 0,99 (por exemplo, um recheio de fruta) é subsequentemente depositado dentro do envoltório, e uma camada no “fundo” compreendendo a composição de barreira contra umidade é depositada sobre o recheio exposto para envolver completamente o recheio dentro de uma cobertura compreendendo o envoltório e fundo da barreira contra umidade. Um fundo de chocolate pode ser opcionalmente formado no fundo da barreira contra umidade.

O alimento é imerso diretamente em um líquido tendo uma atividade em água não maior do que 0,98 e é submetido a uma pressão de pelo menos 200 MPa, como descrito acima. O alimento é em seguida opcionalmente ainda processado através da formação de uma cobertura de chocolate no mesmo e/ou decorando a superfície do alimento. O alimento é em seguida embalado como exigido.

A presente invenção é ilustrada através dos Exemplos seguintes.

Medição da Atividade em Água

A atividade em água (valor a_w) de uma amostra de um material sob investigação foi determinada a 25°C usando um instrumento AquaLab Modelo XC-2 e seguindo as instruções do fabricante. O deslocamento linear do instrumento foi verificado contra dois padrões conhecidos de sal, um dos quais exibiu um valor a_w maior do que o da amostra e o outro que exibiu um valor a_w menor do que o da amostra. O valor a_w da amostra foi medido repetidamente até que dois valores sucessivos diferiram em menos do que 0,003. O valor a_w determinado para o material é a média daqueles dois valores. O valor a_w da água destilada é $1,000 \pm 0,003$.

Exemplo 1 – tratamento do chocolate

Uma composição de chocolate compreendendo 50,3 % em peso de sacarina, 39,3% em peso de licor de cacau, 6,7% em peso de

manteiga de cacau, 3,2% em peso de gordura de leite anidro e 0,5% em peso de lecitina (atividade em água da composição = 0,32), foi moldada dentro de quatro tabletes aproximadamente retangulares tendo uma massa média de 5,64 g. Os tabletes foram imersos diretamente em uma solução aquosa de xarope de milho de alto teor de frutose (Isoclear 55®, fabricado pela Cargill; atividade em água = 0,85) em uma bolsa de plástico em um aparelho FPG. 11500110 de ISO LAB SYSTEM de pressão elevada (fabricado por Stansted Fluid Power, Ltd) e a bolsa foi selada. Os tabletes foram submetidos a uma pressão de 600 MPa por 5 minutos em uma temperatura inicial de 5°C.

A massa média dos tabletes depois do tratamento sob alta pressão foi verificada como sendo 5,63 g. A aparência da superfície dos tabletes estava inalterada.

O experimento foi repetido, exceto que água foi usada no lugar do xarope de milho de alto teor de frutose. A massa média dos tabletes depois do tratamento sob alta pressão foi verificada como sendo 4,61 g; isto é, a massa dos tabletes foi reduzida em 18% na média. A água na parte interna da sacola foi descolorida devido à dissolução do chocolate durante o tratamento sob alta pressão. Isto resultou em tabletes tendo bordas desgastadas. Além disso, a cor da superfície dos tabletes se tornou mais clara devido à água ser absorvida pelos tabletes.

Exemplo 2 – tratamento de uma composição de barreira contra umidade

Uma composição de barreira contra umidade compreendendo 40% em peso de manteiga de cacau, 7% em peso de proteína de leite e 53% em peso de lactose (atividade em água da composição = 0,27) foi moldada em 5 tabletes aproximadamente esféricos tendo uma massa média de 6,032 g. Os tabletes foram imersos diretamente em uma solução aquosa de xarope de milho de alto teor de frutose (Isoclear 55®, fabricado pela Cargill; atividade em água = 0,85) em uma bolsa de plástico em um aparelho FPG. 11500110 de ISO LAB

SYSTEM de pressão elevada (fabricado por Stansted Fluid Power, Ltd) e a bolsa foi selada. Os tabletes foram submetidos a uma pressão de 600 MPa por 5 minutos em uma temperatura inicial de 5°C.

5 A massa e aparência dos tabletes foram verificadas como estando inalteradas seguinte ao tratamento sob alta pressão.

O experimento foi repetido, exceto que água foi usada no lugar do xarope de milho de alto teor de frutose. A massa média dos tabletes depois do tratamento sob alta pressão foi verificada como sendo 6,019 g; isto é, a massa dos tabletes foi reduzida em 0,22% na média.
10 Além disso, pontos brancos foram observados na superfície dos tabletes, possivelmente devido à formação de micro rachaduras na superfície dos tabletes.

Exemplo 3 – tratamento de um alimento compreendendo uma camada de barreira contra umidade

15 Quatro pralinas compreendendo um recheio e uma cobertura tendo as composições seguintes foram fabricadas:

Recheio (% em peso)

	Manga	58,80%
	Frutose	32,77%
20	Glicerol	7,58%
	Goma xantana	0,30%
	Goma guar	0,30%
	Ácido ascórbico	0,10%
	Ácido cítrico	0,10%
25	Sorbato de potássio	0,05%

O recheio foi obtido descongelando e homogeneizando cubos de manga fresca congelados e misturando a manga com os ingredientes restantes sob vácuo para remover bolhas de ar na mistura.

O recheio tinha uma atividade em água de 0,90.

Cobertura (% em peso)

Manteiga de cacau	40%
Proteína de leite total	7%
Lactose	53%

5 A cobertura tinha uma atividade em água de 0,27.

As pralinas foram fabricadas depositando a composição de cobertura na forma líquida dentro das cavidades do molde e submetendo a composição a estampagem a frio de modo que ela se solidificou para formar um envoltório da barreira contra umidade. 5,5 g da composição de recheio foram em seguida depositados dentro do envoltório da barreira contra umidade. Finalmente, o aro do envoltório foi aquecido usando ar quente para amaciá-lo, e uma quantidade adicional da composição de cobertura liquefeita foi depositada sobre o recheio e o aro do envoltório e resfriada a fim de envolver completamente o recheio na cobertura de barreira contra umidade.

15 As pralinas tinham um diâmetro de 28 mm, e a cobertura tinha uma espessura de 2 mm.

As pralinas foram imersas em uma solução aquosa de glicerol (atividade em água de 0,94) em uma bolsa de plástico em um aparelho FPG. 11500110 de ISO LAB SYSTEM de pressão elevada (fabricado por Stansted Fluid Power, Ltd) e a bolsa foi selada. As pralinas foram submetidas a uma pressão de 600 MPa por 5 minutos para a pasteurização das mesmas. A temperatura inicial da solução de glicerol era 20°C. As pralinas pasteurizadas foram observadas para defeitos na superfície. Os resultados são mostrados na Tabela 1.

Exemplos 4 – 6

25 Pralinas foram fabricadas e pasteurizadas como descrito no Exemplo 3, exceto que o líquido foi alterado, como mostrado na Tabela 1.

Exemplo 7 – tratamento de um alimento compreendendo uma camada de barreira contra umidade e uma camada de chocolate

Quatro pralinas compreendendo um recheio e uma cobertura

tendo as composições seguintes foram fabricadas:

Recheio: Ver Exemplo 3

Cobertura:

Camada de chocolate (% em peso):

5	Sacarina	50,3%
	Licor de cacau	39,3%
	Manteiga de cacau	6,7%
	Gordura de leite anidro	3,2%
	Lecitina	0,5%

10 Camada de barreira contra umidade (% em peso):

	Manteiga de cacau	32%
	Gordura de leite anidro	8%
	Proteína de leite total	7%
	Lactose	53%

15 A camada de barreira contra umidade tinha uma atividade em água de 0,27, e a camada de chocolate tinha uma atividade em água de 0,32.

As pralinas foram fabricadas depositando a composição de camada de chocolate na forma líquida dentro das cavidades do molde e submetendo a composição a estampagem a frio de modo que ela se solidificou para formar um envoltório de chocolate tendo uma espessura de 1,2 mm. A composição de camada de barreira contra umidade foi em seguida depositada na forma líquida sobre o envoltório de chocolate nas cavidades do molde e foi submetida à estampagem a frio para solidificar a composição e formar uma camada de barreira contra umidade tendo uma espessura de 1,0 mm na parte interna do envoltório do chocolate. 5,5 g da composição de recheio foram em seguida depositados sobre a camada de barreira contra umidade. Subsequentemente, o aro do envoltório foi aquecido usando ar quente para amaciá-lo, e 1,2 g adicionais da composição de barreira contra umidade liquefeita foram depositados sobre o recheio e o aro do envoltório e resfriados

a fim de formar uma camada superior de barreira contra umidade. Finalmente, 1, 3 g adicionais da composição de chocolate foram depositados sobre a camada superior de barreira contra umidade e foram solidificados por resfriamento de modo que, quando desmoldados, o recheio estava completamente envolvido em uma cobertura compreendendo as camadas de barreira contra umidade e as camadas de chocolate. As pralinas tinham um diâmetro de 28 mm.

As pralinas foram imersas em uma solução aquosa de sal (atividade em água de 0,95) em uma bolsa em um aparelho FPG. 11500110 de ISO LAB SYSTEM de pressão elevada (fabricado por Stansted Fluid Power, Ltd) e a bolsa foi selada. As pralinas foram submetidas a uma pressão de 600 MPa por 5 minutos para a pasteurização das mesmas. A temperatura inicial da solução de sal era 20°C.

As pralinas pasteurizadas foram observadas para defeitos na superfície. Os resultados são mostrados na Tabela 1.

Exemplos 8 – 13 e Exemplo Comparativo 1

Pralinas foram fabricadas e pasteurizadas como descrito no Exemplo 7, exceto que o líquido foi alterado, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1

Exemplo	Líquido	a_w do líquido	Aparência da superfície da cobertura
3	18,3% em peso de solução aq. de glicerol	0,94	Pontos brancos; sem adesão na superfície
4	36% em peso de solução aq. de HFCS	0,94	Sem pontos brancos; superfície levemente irregular; alguma adesão na superfície
5	38% em peso de solução aq. de sorbitol	0,95	Poucos pontos brancos; sem adesão na superfície
6	43% em peso de solução aq. de sacarina	0,94	Sem defeito na superfície

7	7,7% em peso de solução aq. de cloreto de sódio	0,95	Cor mais clara; pontos brancos
8	36% em peso de solução aq. de HFCS	0,94	Superfície levemente opaca; sem pontos brancos
9	58% em peso de solução aq. de HFCS	0,88	Superfície levemente opaca; sem pontos brancos
10	77% em peso de solução aq. de HFCS	0,74	Sem defeitos na superfície – brilho da superfície mantido
11	38% em peso de solução aq. de sorbitol	0,95	Cor da superfície mantida; alguns pontos brancos
12	63% em peso de solução aq. de sorbitol	0,83	Cor da superfície mantida; sem pontos brancos
13	100% em peso de propileno glicol	~0,94	Sem defeitos na superfície
1*	100% em peso de óleo de palma	0,62	Irregular e manchada

* Exemplo Comparativo

Pode ser visto a partir dos resultados na Tabela 1 que a pasteurização em alta pressão de uma pralina em um líquido miscível em água tendo uma atividade em água não maior do que 0,98 produz poucos defeitos na superfície. Em contraste, o uso de óleo de palma (um líquido não miscível em água) como o líquido causa erosão na cobertura de chocolate com baixa atividade em água nas pralinas. Em particular, a fase lipídica contínua do óleo de palma causa erosão na estrutura lipídica da cobertura.

10 Exemplo 14 – perda de umidade

10 pralinas foram fabricadas e pasteurizadas como descrito no Exemplo 9.

15 As pralinas pasteurizadas foram colocadas em um dessecador sobre sílica gel e armazenadas a 22°C. A perda de massa das pralinas (isto é, a perda de umidade) foi medida depois de 46 dias. Foi verificado que a perda média de massa das pralinas foi menor do que 0,1 g.

Exemplo 15 – perda de umidade

10 pralinas foram fabricadas como descrito no Exemplo 7. As pralinas foram imersas diretamente em uma solução aquosa de sacarina (43% em peso) tendo uma atividade em água de 0,94 e pasteurizadas com uma
5 pressão de 600 MPa por 5 minutos. A temperatura inicial do líquido era 20°C.

As pralinas pasteurizadas foram colocadas em um dessecador sobre sílica gel e armazenadas a 22°C como descrito no Exemplo 14. Foi verificado que a perda média de massa das pralinas depois de 46 dias era menor do que 0,1 g.

10 Os resultados dos Exemplos 14 e 15 mostraram que a pasteurização em alta pressão usando um líquido tendo uma atividade em água não maior do que 0,98 não danificou a cobertura das pralinas já que somente uma mínima perda de umidade das pralinas foi observada seguinte
15 ao armazenamento. Isto é, o tratamento em alta pressão não produziu rachaduras na cobertura através da qual a umidade do recheio poderia migrar. Rachaduras na cobertura poderiam ter sido detectadas através de uma rápida perda de umidade na ordem de 0,5 g ou mais.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para tratar um alimento, caracterizado pelo fato de que compreende submeter o alimento a uma pressão de pelo menos 200 MPa em um líquido miscível em água tendo uma atividade em água não maior do que 0,98, em que o alimento compreende um componente tendo uma
5 atividade em água menor do que 0,80 o qual está em contato direto com o líquido.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o líquido tem uma atividade em água não maior do que 0,90.

10 3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou Reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o líquido compreende pelo menos um de um sal, um açúcar e um poliol.

15 4. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o líquido compreende pelo menos um de xarope de milho de alto teor de frutose, sacarina, glicerol, sorbitol e propileno glicol.

5. Método de acordo com qualquer reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o componente tendo uma atividade em água menor do que 0,80 tem uma atividade em água não maior do que 0,70.

20 6. Método de acordo com qualquer reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o componente tendo uma atividade em água menor do que 0,80 compreende uma composição de barreira contra umidade.

7. Método de acordo com qualquer reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o componente tendo uma atividade em água menor do que 0,80 compreende chocolate.

25 8. Método de acordo com qualquer reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o alimento compreende adicionalmente um componente tendo uma atividade em água de 0,80 - 0,99.

9. Método de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o componente tendo uma atividade em água de 0,80 - 0,99

compreende pelo menos um de uma fruta e um componente lácteo.

10. Método de acordo com qualquer reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o método é para pasteurizar o alimento.

FIGURA 1

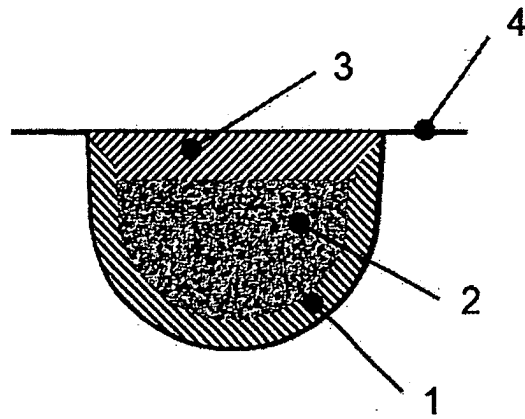


FIGURA 2

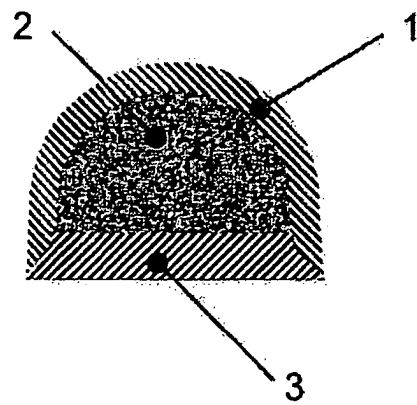
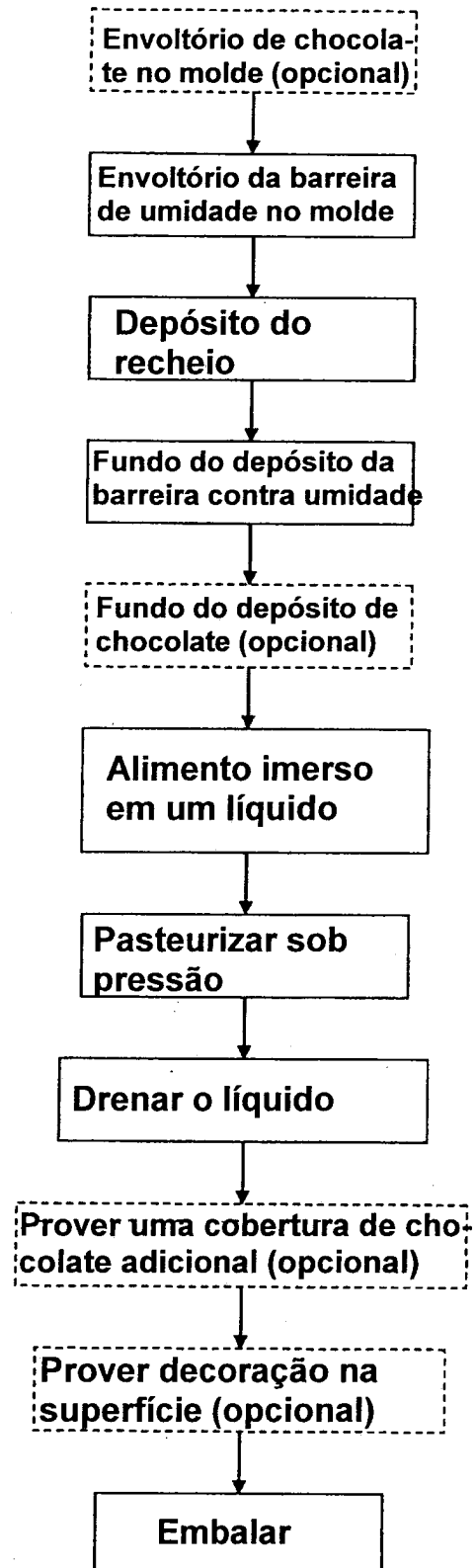


FIGURA 3



RESUMO**“MÉTODO PARA TRATAR UM ALIMENTO”**

5 A presente invenção provê um método para tratar um alimento compreendendo submeter o alimento a uma pressão de pelo menos 200 MPa em um líquido miscível em água tendo uma atividade em água não maior do que 0,98, em que o alimento compreende um componente tendo uma atividade em água menor do que 0,80 o qual está em contato direto com o líquido.