



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112016013202-5 B1**



**(22) Data do Depósito:** 03/11/2014

**(45) Data de Concessão:** 05/04/2022

**(54) Título:** MÉTODO PARA PREPARAÇÃO DE UMA EMULSÃO DE ÓLEO EM ÁGUA E COMPOSIÇÃO EMBALADA NA FORMA DE UMA EMULSÃO DE ÓLEO EM ÁGUA

**(51) Int.Cl.:** A23D 7/015; A23D 7/005; A23D 7/02; A23L 27/60.

**(30) Prioridade Unionista:** 10/12/2013 EP 13196457.9.

**(73) Titular(es):** UNILEVER IP HOLDINGS B.V..

**(72) Inventor(es):** TJERK BOUMAN; HUBERTUS CORNELIS VAN GASTEL; ASTRID HAUSER.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2014073515 de 03/11/2014

**(87) Publicação PCT:** WO 2015/086223 de 18/06/2015

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 08/06/2016

**(57) Resumo:** MÉTODO PARA PREPARAÇÃO DE UMA EMULSÃO DE ÓLEO EM ÁGUA E COMPOSIÇÃO EMBALADA NA FORMA DE UMA EMULSÃO DE ÓLEO EM ÁGUA O objetivo da presente invenção é prover um método para preparação de uma emulsão de óleo em água, como uma maionese, tendo um conteúdo de óleo reduzido. Essa emulsão de teor de óleo reduzido, invariavelmente, deve ter as mesmas propriedades que as variantes com mais óleo. Esse objetivo foi atendido por um método em que uma dispersão de fibras celulósicas é aquecida, antes de ser misturada com outros ingredientes da emulsão. A dispersão de fibras celulósicas é homogeneizada em um homogeneizador de alta pressão em pressão relativamente alta ou a emulsão final contendo a dispersão de fibras celulósicas é homogeneizada em um homogeneizador de alta pressão em pressão relativamente alta.

## MÉTODO PARA PREPARAÇÃO DE UMA EMULSÃO DE ÓLEO EM ÁGUA E COMPOSIÇÃO EMBALADA NA FORMA DE UMA EMULSÃO DE ÓLEO EM ÁGUA

### **Campo da Invenção**

**[0001]** A presente invenção se refere a um método para preparação de uma emulsão de óleo em água e também se refere à emulsão de óleo em água embalada preparada pelo método.

### **Histórico da Invenção**

**[0002]** Tradicionalmente, maioneses têm um conteúdo de óleo de cerca de 75 a 80% de seu peso. Hoje em dia, consumidores tendem a diminuir a ingestão calórica dos alimentos que consomem, com isso, fabricantes de maionese comercializam maioneses com conteúdo de óleo menor. Essas emulsões de óleo em água com menos gordura não são tão estáveis quanto maioneses com alto conteúdo de gordura, portanto, de modo geral, essas emulsões são estabilizadas utilizando espessantes, como amido, gomas e fibras celulósicas. A fim de minimizar o uso de matérias-primas, os fabricantes gostariam de reduzir a adição desses estabilizadores; entretanto, sem comprometer a estabilidade da emulsão.

**[0003]** O documento WO 2012/104398 A1 se refere a um processo para preparar uma emulsão de óleo em água.

**[0004]** O documento WO 2008/0062057 A1 se refere a um substituto comestível para o amido modificado quimicamente.

**[0005]** O documento WO 2005/039316 A1 se refere a uma emulsão comestível compreendendo base de leite e fibras. Essa referência é omissa quanto ao aquecimento de uma dispersão de fibras celulósicas em que a concentração de óleo é, no máximo, de 1% em peso.

**[0006]** O documento WO 2012/046072 A1 se refere a emulsões comestíveis e a um método para preparar essas emulsões.

**[0007]** O documento WO 2013/109721 A2 se refere a um processo para

obter fibra cítrica de casca de frutas cítricas, que podem incluir etapas como aquecimento e homogeneização da casca de frutas cítricas. Essa referência é omissa sobre o aquecimento de uma dispersão de fibra celulósica antes da mistura com ingredientes de uma emulsão de óleo em água para preparar uma emulsão de óleo em água.

**[0008]** O documento US 5.011.701 se refere a produtos alimentícios de baixa caloria, substancialmente livres de gordura, como molhos viscosos ou vertíveis. Os produtos contêm celulose microcristalina que tem sido pré-tratada para fragmentar a celulose.

### **Sumário da Invenção**

**[0009]** Entre os consumidores, há uma necessidade por molhos do tipo maionese com baixo teor de gordura, que sejam estáveis e que tenham propriedades semelhantes como da maionese gorda. Portanto, a indústria alimentícia tem uma necessidade por ingredientes para preparação de emulsões de óleo em água com um conteúdo de óleo de baixa gordura e um processo para preparar a emulsão. Os ingredientes e o processo devem ser capazes de estabilizar a emulsão durante sua vida de prateleira de meses, prover um bom perfil sensorial em relação à viscosidade, aderência e cremosidade, e que possam ser utilizados para diminuir o nível de óleo das emulsões. Ademais, os consumidores precisam mais e mais de fabricantes de alimentos que provejam a eles produtos que contenham somente ingredientes naturais e que não contenham ingredientes que possam ser considerados artificiais.

**[0010]** Esses objetivos foram atendidos por um método para preparação de uma emulsão comestível de óleo em água, contendo fibras celulósicas. Essas fibras celulósicas são aquecidas em água e, subsequentemente, essa dispersão de fibras celulósicas é submetida a um tratamento de homogeneização de alta pressão em uma pressão relativamente alta. A dispersão de fibras celulósicas pode ser misturada com outros ingredientes da

emulsão comestível antes ou após a etapa de homogeneização de alta pressão, para preparar a emulsão comestível. No caso de a dispersão de fibra celulósica ser homogeneizada em pressão relativamente alta, antes de ser misturada com outros ingredientes, então, a emulsão final é preparada por homogeneização da emulsão em uma taxa de cisalhamento relativamente baixa.

**[0011]** Esse aquecimento de fibras celulósicas e homogeneização em pressão relativamente alta têm a vantagem de que uma emulsão de óleo em água pode ser preparada, que tenha conteúdo de óleo reduzido, mas tenha as propriedades de uma emulsão com conteúdo de óleo maior. As fibras de celulose são ativadas na etapa de aquecimento. Somente uma etapa de homogeneização em alta pressão é necessária para preparar uma emulsão de óleo em água com as propriedades desejadas, e nenhuma etapa intermediária difícil ou longa é necessária na preparação de fases intermediárias da emulsão final.

**[0012]** Da mesma forma, em um primeiro aspecto, a presente invenção provê um método para preparação de uma emulsão de óleo em água compreendendo as etapas:

a) provisão de uma dispersão aquosa de fibras celulósicas compreendendo fibras cítricas ou fibras do fruto tomate em uma concentração que varia de 1 a 5% em peso,

em que a concentração de óleo é, no máximo, de 1% em peso, e

em que a dispersão foi submetida a um processo de aquecimento em uma temperatura de pelo menos 30 °C;

b) opcionalmente, homogeneização da dispersão da etapa a) em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 250 bar;

c) mistura da dispersão da etapa a) ou, no caso de a etapa b) ter realizado a dispersão da etapa b), com

20% a 80% em peso de água,

5% a 70% em peso de óleo,

0,1% a 5% em peso de um ou mais ácidos alimentícios, e  
0% a 10% em peso de matéria seca de outros ingredientes comestíveis,  
para preparar uma pré-emulsão tendo um pH que varia de 2 a 5; e

d) homogeneização da mistura da etapa c) para produzir uma emulsão tendo gotas de óleo com um tamanho de gota médio geométrico, ponderado de volume D<sub>3,3</sub> menor que 10 micrometro, e

no caso de a mistura da etapa a) ter sido combinada a outros ingredientes da emulsão na etapa c), sem realizar a etapa b), então, a homogeneização é realizada em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 350 bar, preferencialmente pelo menos 450 bar.

**[0013]** Em um segundo aspecto, a presente invenção provê uma composição embalada na forma de uma emulsão de óleo em água obtida pelo método, de acordo com o primeiro aspecto da invenção.

### **Descrição Detalhada**

**[0014]** Todas as porcentagens, a menos que de outra forma declarado, referem-se à porcentagem em peso (% em peso).

**[0015]** No contexto da presente invenção, um diâmetro de gota médio é geralmente expresso como o valor D<sub>3,3</sub>, que é o tamanho de gota médio geométrico, ponderado de volume.

**[0016]** Em um primeiro aspecto, a presente invenção provê um método para preparação de uma emulsão de óleo em água compreendendo as etapas:

a) provisão de uma dispersão aquosa de fibras celulósicas compreendendo fibras cítricas ou fibras do fruto tomate em uma concentração que varia de 1 a 5% em peso,

em que a concentração de óleo é, no máximo, de 1% em peso, e

em que a dispersão foi submetida a um processo de aquecimento em uma temperatura de pelo menos 30 °C;

b) opcionalmente, homogeneização da dispersão da etapa a) em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 250 bar;

c) mistura da dispersão da etapa a) ou, no caso de a etapa b) ter realizado a dispersão da etapa b), com

20% a 80% em peso de água,

5% a 70% em peso de óleo,

0,1% a 5% em peso de um ou mais ácidos alimentícios, e

0% a 10% em peso de matéria seca de outros ingredientes comestíveis,

para preparar uma pré-emulsão tendo um pH que varia de 2 a 5; e

d) homogeneização da mistura da etapa c) para produzir a emulsão tendo gotas de óleo com um tamanho de gota médio geométrico, ponderado de volume D<sub>3,3</sub> menor que 10 micrometro, e

no caso de a mistura da etapa a) ser combinada a outros ingredientes da emulsão na etapa c), sem realizar a etapa b), então, a homogeneização é realizada em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 350 bar, preferencialmente pelo menos 450 bar.

**[0017]** Nesse processo, a dispersão da etapa a) é homogeneizada em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 250 bar na etapa b), antes de ser misturada a outros ingredientes da emulsão na etapa c), ou a mistura da etapa c) é homogeneizada em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 350 bar, preferencialmente pelo menos 450 bar. A homogeneização de alta pressão leva a uma boa ativação das fibras celulósicas, e, combinada ao aquecimento das fibras celulósicas, fibras celulósicas são obtidas, que têm uma boa capacidade de ligação para água. Com isso, têm um efeito espessante e estabilizante forte na emulsão, o que leva à redução do conteúdo de óleo da emulsão. Isso não é somente benéfico para o conteúdo calórico da emulsão, que é reduzido. Também é mais sustentável, pois menos óleo precisa ser proveniente de materiais vegetais. Ademais, a fibra celulósica é material natural, portanto, a emulsão contém ingredientes naturais e não ingredientes que possam ser considerados artificiais.

**[0018]** Portanto, a presente invenção preferencialmente provê um

método para preparação de uma emulsão de óleo em água compreendendo as etapas:

a) provisão de uma dispersão aquosa de fibras celulósicas compreendendo fibras cítricas ou fibras do fruto tomate em uma concentração que varia de 1 a 5% em peso,

em que a concentração de óleo é, no máximo, de 1% em peso, e

em que a dispersão foi submetida a um processo de aquecimento em uma temperatura de pelo menos 30 °C;

b) homogeneização da dispersão da etapa a) em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 250 bar;

c) mistura da dispersão da etapa b) com

20-80 % em peso água,

5-70 % em peso óleo,

0,1-5 % em peso de um ou mais ácidos alimentícios, e

0-10 % em peso de matéria seca de outros ingredientes comestíveis,

para preparar uma pré-emulsão tendo um pH que varia de 2 a 5; e

d) homogeneização da mistura da etapa c) para produzir uma emulsão tendo gotas de óleo com um tamanho de gota médio geométrico, ponderado de volume D3,3 menor que 10 micrometro.

**[0019]** De maneira alternativa, a presente invenção preferencialmente provê um método para preparação de uma emulsão de óleo em água compreendendo as etapas:

a) provisão de uma dispersão aquosa de fibras celulósicas compreendendo fibras cítricas ou fibras do fruto tomate em uma concentração que varia de 1 a 5% em peso,

em que a concentração de óleo é, no máximo, de 1% em peso, e

em que a dispersão foi submetida a um processo de aquecimento em uma temperatura de pelo menos 30 °C;

c) mistura da dispersão da etapa a) com

20-80 % em peso de água,

5-70 % em peso de óleo,

0,1-5 % em peso de um ou mais ácidos alimentícios, e

0-10 % em peso de matéria seca de outros ingredientes comestíveis,  
para preparar uma pré-emulsão tendo um pH que varia de 2 a 5; e

d) homogeneização da mistura da etapa c) para produzir uma emulsão tendo gotas de óleo com um tamanho de gota médio geométrico, ponderado de volume  $D_{3,3}$  menor que 10 micrometro, em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 350 bar, preferencialmente pelo menos 450 bar.

**[0020]** Preferencialmente, a emulsão é uma emulsão comestível. Exemplos de emulsões de óleo em água englobadas pela presente invenção incluem maionese, condimentos e molhos. Preferencialmente, a emulsão de óleo em água é uma maionese ou um molho, mais preferencialmente, uma maionese.

**[0021]** Maionese é geralmente conhecida como um molho cremoso, espesso que pode ser utilizado como um condimento com outros alimentos. Maionese é uma emulsão de água contínua estável de óleo vegetal, gema de ovo e vinagre ou suco de limão. Em muitos países, o termo maionese pode ser somente utilizado no caso de a emulsão conformar-se ao 'padrão de identidade', que define a composição de uma maionese. Por exemplo, o padrão de identidade pode definir um nível de óleo mínimo e uma quantidade de gema de ovo mínima. Também, produtos do tipo maionese tendo níveis de óleo menores que os definidos em um padrão de identidade podem ser considerados maioneses. Esse tipo de produtos geralmente contém espessantes, como amido, para estabilizar a fase aquosa. Maionese pode variar em cor, e é geralmente branca, de cor creme ou amarelo claro. A textura pode variar de cremoso leve a espessa e, geralmente, a maionese é capaz de ser pega em colheradas. No contexto da presente invenção, 'maionese' inclui emulsões com níveis de óleo que variam de 5% a 85% em peso do produto. Maioneses, no contexto da presente invenção, não precisam se conformar



necessariamente a um padrão de identidade em qualquer país.

**[0022]** O termo 'óleo', conforme utilizado aqui, refere-se a lipídios selecionados dentre triglicerídeos, diglicerídeos, monoglicerídeos e combinações destes. O óleo pode ser sólido ou líquido em ambiente temperatura. Preferencialmente, o óleo, no contexto desta invenção, compreende pelo menos 90% em peso de triglicerídeos, mais preferencialmente, pelo menos 95% em peso. Preferencialmente, o óleo contém menos que 20% em peso de óleo sólido a 20 °C, preferencialmente, menos que 10 % em peso de óleo sólido. Mais preferido, a 20 °C, o óleo é livre de óleo sólido. Mais preferido, o óleo é líquido a 20 °C. Óleos preferidos no contexto desta invenção são óleos comestíveis que são líquidos a 20 °C, preferencialmente, óleos vegetais que são líquidos a 20 °C. Preferencialmente, o óleo compreende óleo de girassol, óleo de colza, óleo de oliva, óleo de soja e combinações desses óleos.

**[0023]** As fibras celulósicas da presente invenção são insolúveis em água. Celulose é encontrada em plantas como microfibrilas, que têm tipicamente um diâmetro de 2 a 20 nm. Essas microfibrilas formam a estrutura forte estruturalmente nas paredes celulares de materiais vegetais. Celulose é um polímero linear de unidades  $\beta$ -(1→4)-D-glicopirranose. Moléculas de celulose tipicamente consistem em 2.000 a 14.000 dessas unidades e são completamente insolúveis em soluções aquosas normais. Quando dispersas em uma solução aquosa, fibras celulósicas insolúveis tipicamente ligam quantidades consideráveis de água. Fibras celulósicas podem conter outros componentes fibrosos, como hemiceluloses, pectinas e lignina.

**[0024]** Tipicamente, as fibras celulósicas insolúveis em água da presente invenção são substancial ou completamente não derivatizadas. De acordo com uma realização particularmente preferida da invenção, as fibras celulósicas insolúveis em água são fibras celulósicas naturais, que não foram modificadas quimicamente. Preferencialmente, as fibras celulósicas são fibras celulósicas comestíveis.

**[0025]** Diferente, por exemplo, da celulose microcristalina, as moléculas de celulose dentro das presentes fibras celulósicas insolúveis em água são essencialmente não hidrolisadas. Tipicamente, as moléculas de celulose contidas dentro das fibras celulósicas insolúveis em água, empregadas de acordo com a presente invenção, contêm pelo menos 1.000, preferencialmente pelo menos 2.000 unidades de  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 4)-D-glicopirranose.

**[0026]** Preferencialmente, na etapa a), a concentração de fibra celulósica varia de 2% a 5% em peso, preferencialmente de 2,5% a 4,7% em peso. Mais preferencialmente, na etapa a), a concentração de fibra celulósica varia de 2,5% a 4,5% em peso, mais preferencialmente, de 3% a 4,5% em peso. Preferencialmente, a concentração da fibra celulósica na emulsão preparada na etapa d) varia de 0,5% a 4% em peso, preferencialmente, de 1% a 4% em peso, preferencialmente, de 1,5% a 4% em peso, preferencialmente, de 2% a 3,5% em peso.

**[0027]** Fibras celulósicas insolúveis em água originárias de frutas produzem resultados particularmente satisfatórios, embora as fibras celulósicas possam se originar de vegetais também. As fibras celulósicas compreendem fibras cítricas ou fibras do fruto tomate. Preferencialmente, as fibras celulósicas insolúveis são fibras cítricas insolúveis em água. Mais preferencialmente, as fibras cítricas insolúveis em água se originam do albedo e/ou o flavedo de frutas cítricas.

**[0028]** Uma fibra cítrica adequada, comercialmente disponível é, por exemplo, Herbacel Tipo AQ Plus Tipo N, ex Herbafood Ingredients GmbH (Werder (Havel), Alemanha). Essas fibras cítricas não contêm somente celulose, mas também compostos solúveis em água (Food Technologie 03/00). Fibra cítrica contém, por exemplo, hemiceluloses e pectina, além da celulose (Food Ingredients e Analysis, Maio/Junho 2001).

**[0029]** As fibras celulósicas insolúveis em água empregadas na emulsão de óleo em água da presente invenção tipicamente têm um comprimento de 1 a 200 micrometros. Preferencialmente, as fibras celulósicas têm um comprimento

médio que varia de 5 a 100 micrometros, mais preferido, que varia de 10 a 80 micrometros.

**[0030]** Uma concentração de óleo na mistura da etapa a) é menor que 1% em peso. Preferencialmente, a concentração de óleo na mistura na etapa a) é menor que 0,5% em peso, preferencialmente menor que 0,2% em peso, preferencialmente menor que 0,1% em peso, preferencialmente, a mistura na etapa a) é substancialmente livre de óleo. Mais preferido, a mistura na etapa a) é livre de óleo.

**[0031]** O equipamento que é utilizado na etapa a) para aquecer a dispersão pode ser qualquer reservatório com agitador comumente conhecido ao técnico no assunto. O aquecimento preferencialmente é realizado utilizando um frasco com uma capa de água quente para aquecer os conteúdos do frasco e, preferencialmente, enquanto se agita suavemente o conteúdo do frasco. De maneira alternativa, o aquecimento da dispersão pode ser feito em um processo contínuo, por exemplo, em um trocador de calor de placa.

**[0032]** Preferencialmente, a dispersão da etapa a) foi submetida a um processo de aquecimento em uma temperatura que varia de 30 °C a 99 °C, preferencialmente, de 35 °C a 99 °C, preferencialmente, de 40 °C a 99 °C. Preferencialmente, a temperatura é, no máximo, de 96 °C, mais preferido, a etapa de aquecimento é realizada em uma temperatura que varia de 50 °C a 95 °C. Preferencialmente, na etapa a), o aquecimento é realizado durante um período que varia de 1 a 20 minutos, preferencialmente, que varia de 2 a 10 minutos. Mais preferido, a etapa de aquecimento é realizada durante um período que varia de 2 a 6 minutos. Isso significa que a dispersão é mantida na temperatura preferida necessária, durante o período de tempo preferido necessário. Preferencialmente, a etapa de aquecimento é realizada em pressão atmosférica. A redução da pressão a menos que pressão atmosférica não é necessária. Isso economiza energia, conforme comparado a um processo no qual uma pressão menor que pressão atmosférica é necessária.

**[0033]** Se a etapa b) for realizada, então, a dispersão da etapa a) é

homogeneizada em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 250 bar, preferencialmente pelo menos 300 bar. Preferencialmente, a pressão nesse caso é, no máximo, de 900 bar, mais preferido, no máximo 700 bar. Preferencialmente, a pressão varia de 300 bar a 700 bar, mais preferido de 350 bar a 700 bar, mais preferido de 350 bar a 600 bar, mais preferido de 350 bar a 500 bar. A temperatura da dispersão da etapa a) preferencialmente varia de 5 a 95 °C quando, opcionalmente, estiver sendo homogeneizada na etapa b).

**[0034]** Na etapa c), uma pré-emulsão de água contínua é preparada, contendo a dispersão da etapa a), ou no caso de a etapa b) ser realizada, a dispersão da etapa b), e água, óleo, um ou mais ácidos alimentícios, preferencialmente ácidos comestíveis e, opcionalmente, matéria seca de outros ingredientes, preferencialmente ingredientes comestíveis. Essa pré-emulsão é preparada utilizando qualquer método convencional para misturar esses ingredientes que são conhecidos ao técnico no assunto. Preferencialmente, a mistura na etapa c) é preparada sob cisalhamento baixo a moderado. Preferencialmente, a mistura na etapa c) não é misturada utilizando equipamento de alto cisalhamento, preferencialmente a mistura na etapa c) não é homogeneizada utilizando um homogeneizador de alta pressão. Preferencialmente, toda mistura na etapa c) não é pasteurizada ou esterilizada.

**[0035]** Preferencialmente, a emulsão obtida na etapa d) tem um pH que varia de 2,5 a 5, preferencialmente, de 3 a 4,5. Mais preferido, a emulsão de óleo em água tem um pH que varia de 3 a 4,5, mais preferido de 3 a 4, e mais preferido um pH que varia de 3,3 a 3,7. Um ou mais ácidos alimentícios são aplicados para obter o pH que se conforma a esses valores. Para obter esse pH na etapa d), a mistura na etapa c) preferencialmente contém 0,05-1,0 % em peso de um ácido alimentício selecionado dentre ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico, ácido fosfórico e combinações destes. Ácido acético pode ser adicionado como um componente do vinagre, e ácido cítrico pode ser adicionado como um componente do suco de limão.

**[0036]** A mistura na etapa c) opcionalmente compreende matéria seca de ingredientes comestíveis. Preferencialmente, a mistura na etapa c) compreende gema de ovo, ovo inteiro, ou gema de ovo modificada por enzimas, ou combinações destes. A presença de gema de ovo pode ser benéfica ao sabor, emulsificação e/ou estabilidade das gotas de óleo. Gema de ovo é uma boa fonte de fosfolipídeos, e eles ajudam a emulsificar as gotas de óleo na fase aquosa contínua. Tipicamente, fosfolipídeos representam aproximadamente 10% do peso seco da gema de ovo, o que é equivalente a cerca de 27% dos lipídios totais da gema de ovo. Os principais componentes da lecitina de gema de ovo são fosfatidilcolina (PC, 80%) e fosfatidiletanolamina (PE, 12%). A lecitina da gema de ovo também contém lisofosfatidilcolina (LPC), esfingomiélin (SM) e lipídios neutros em quantidades menores. A concentração total de gema de ovo na emulsão final obtida da etapa d) (seja natural ou modificada por enzima) preferencialmente varia de 1% a 8% em peso, preferencialmente de 1% a 6% em peso.

**[0037]** Gema de ovo modificada por enzimas significa que a gema de ovo é tratada com a enzima fosfolipase, a fim de dividir uma ou mais cadeias de ácido graxo de moléculas de lecitina, principalmente fosfatidilcolina e fosfatidiletanolamina. Preferencialmente, a gema de ovo é tratada com a enzima fosfolipase A2. As propriedades emulsificantes da gema de ovo modificada por enzimas podem ser ajustadas por esse processo enzimático. No caso de a composição conter gema de ovo modificada por enzimas, então, preferencialmente, a concentração total de gema de ovo na emulsão final obtida da etapa d) varia de 0,5 a 4% em peso. Preferencialmente, a gema de ovo, ovo inteiro, ou gema de ovo modificada por enzimas foi pasteurizada antes de ser misturada com os outros ingredientes na etapa c).

**[0038]** A concentração de óleo na mistura na etapa c) varia de 5 a 70% em peso. Preferencialmente, a concentração de óleo na emulsão preparada na etapa d) varia de 10% a 65% em peso, preferencialmente de 12% a 55% em peso. Mais preferido, a concentração de óleo varia de 12% a 45% em peso,

preferencialmente de 15% a 35% em peso da emulsão preparada na etapa d).

**[0039]** A proporção entre a dispersão da etapa a) e os ingredientes na etapa c) dependerá de uma concentração dos ingredientes nessas misturas e as concentrações necessárias desses ingredientes na emulsão preparada na etapa d). Essa proporção pode ser determinada pelo técnico no assunto. A temperatura da dispersão da etapa a) ou, opcionalmente, da etapa b), preferencialmente, varia de 5 a 95 °C antes de ser misturada com os outros ingredientes na etapa c). No caso de a mistura na etapa c) conter gema de ovo ou ovo inteiro e não gema de ovo modificada por enzimas, então, a temperatura da dispersão da etapa a) ou, opcionalmente, da etapa b), preferencialmente varia de 5 a 30 °C, preferencialmente de 5 a 25 °C, antes de ser misturada com os outros ingredientes na etapa c). No caso de a mistura na etapa c) conter gema de ovo modificada por enzimas, e não gema de ovo ou ovo inteiro, então, a temperatura da dispersão da etapa a) ou, opcionalmente, da etapa b), preferencialmente varia de 5 a 95 °C antes de ser misturada com os outros ingredientes na etapa c).

**[0040]** Na etapa d), a emulsão de óleo em água é preparada por homogeneização da mistura da etapa c) para produzir uma emulsão tendo gotas de óleo com um tamanho de gota médio geométrico, ponderado de volume D3,3 menor que 10 micrometro. Com homogeneização, nesse caso, entende-se que uma emulsão homogênea é preparada utilizando equipamento de mistura. No caso de a etapa b) ter sido realizada, a homogeneização pode ser feita utilizando um misturador convencional para preparar emulsões de óleo em água, como um regular moedor colóide, ou outro moedor, conforme descrito no documento WO 02/069737 A2. No caso de a mistura da etapa a) ter sido combinada a outros ingredientes da emulsão na etapa c), sem realizar a etapa b), então, a homogeneização é realizada em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 350 bar, preferencialmente pelo menos 450 bar. Preferencialmente, a pressão de homogeneização é, no máximo, de 900 bar, mais preferido, no máximo, 800 bar. Preferencialmente, a

pressão de homogeneização varia de 350 a 700 bar, mais preferido, de 450 a 700 bar, e mais preferido de 500 a 700 bar. Preferencialmente, a homogeneização é realizada em uma temperatura que varia de 5 a 95 °C, mais preferido, a homogeneização é realizada em uma temperatura que varia de 5 a 30 °C.

**[0041]** A homogeneização na etapa d) pode ser realizada em um único estágio ou em múltiplos estágios, por exemplo, em dois estágios. Se a homogeneização for realizada em um único estágio, então, a pressão na qual o homogeneizador é operado é conforme indicado acima. Nesse caso, a pressão da homogeneização de único estágio é de pelo menos 350 bar, preferencialmente pelo menos 450 bar. No caso de a emulsão ser homogeneizada em uma sequência de dois ou mais estágios, então, a soma de pressões dos estágios individuais é, então, igual à pressão que seria aplicada quando uma homogeneização de único estágio for utilizada. Por exemplo, se dois estágios de homogeneização forem utilizados, então, a soma das duas pressões dos estágios individuais é pelo menos 350 bar, preferencialmente pelo menos 450 bar. Por exemplo, se a pressão de um único estágio for de 500 bar, então, as duas pressões dos dois estágios individuais poderia ser 300 bar e 200 bar, ou 350 bar e 150 bar. Está dentro do escopo da presente invenção que a pressão de homogeneização total seja alcançada utilizando dois ou mais estágios de homogeneização.

**[0042]** A homogeneização na etapa d) é feita durante um período de tempo longo o suficiente para que a fase de óleo disperso tipicamente tenha um diâmetro médio geométrico, ponderado de volume  $D_{3,3}$  menor que 10 micrometro, preferencialmente de 0,3 a 10 micrometro, preferencialmente, de 0,5 a 8 micrometro. Preferencialmente, as gotas de óleo da emulsão obtida na etapa d) têm um tamanho de gota médio geométrico, ponderado de volume  $D_{3,3}$  menor que 6 micrometro. Esse diâmetro médio pode ser adequadamente determinado utilizando o método descrito por Goudappel et al. (Journal of Colloid and Interface Science 239, p. 535-542, 2001).

**[0043]** Preferencialmente, a emulsão obtida da etapa d) não é pasteurizada nem esterilizada. Mais preferido, nem a mistura da etapa c) nem a emulsão da etapa d) é pasteurizada ou esterilizada.

**[0044]** A mistura na etapa a) e/ou c) pode compreender um ou mais hidrocoloides. No caso de um ou mais hidrocoloides estarem presentes, então, esses um ou mais hidrocoloides preferencialmente compreendem amido, mais preferido, amido natural ou amido modificado ou combinações de amido natural e modificado. Preferencialmente, a concentração de amido, preferencialmente compreendendo amido natural e/ou modificado, na mistura na etapa a) ou c) é, no máximo, de 5% em peso, preferencialmente, no máximo 4% em peso. Mais preferido, uma concentração de amido na mistura na etapa a) ou c) é, no máximo, de 2% em peso, preferencialmente no máximo 1% em peso. Mais preferido, a concentração de amido, compreendendo amido natural e/ou amido modificado, é, no máximo, de 0,5% em peso. Mais preferido, amido, compreendendo amido natural e/ou amido modificado, tem uma concentração de no máximo 0,1% em peso. Principalmente preferido, amido, preferencialmente compreendendo amido natural e/ou amido modificado, está essencialmente ausente das misturas na etapa a) ou c).

**[0045]** Preferencialmente, a concentração de amido, preferencialmente compreendendo amido natural e/ou amido modificado, na emulsão obtida da etapa d) é, no máximo, de 2% em peso, preferencialmente no máximo 1,5% em peso. Mais preferido, a concentração de amido, preferencialmente compreendendo amido natural e/ou amido modificado, na emulsão na etapa d) é, no máximo, de 1% em peso, preferencialmente no máximo 0,5% em peso. Mais preferido amido, preferencialmente compreendendo amido natural e/ou amido modificado, está essencialmente ausente da emulsão preparada na etapa d). Mais preferido, amido, preferencialmente compreendendo amido natural e/ou amido modificado, está ausente da emulsão preparada na etapa d).

**[0046]** Mais preferido, a emulsão obtida da etapa d) é livre de



estruturantes de água poliméricos diferentes das fibras celulósicas. Portanto, a emulsão obtida da etapa d) preferencialmente é livre de amido, amido natural, amido modificado, gomas, pectinas, e outros hidrocoloides. Além disso, preferencialmente, não são adicionados outros estruturantes de água poliméricos à emulsão que é obtida da etapa d). Nesse caso, a concentração da fibra celulósica na emulsão preferencialmente varia de 2% a 3,5% em peso, mais preferido de 2% a 3% em peso. Essas variações e exigências são particularmente preferidas quando a concentração de óleo na emulsão obtida da etapa d) varia de 25% a 65% em peso, preferencialmente de 25% a 45% em peso.

**[0047]** De maneira alternativa, amido gelatinizado ou amido modificado pode ser adicionado à emulsão obtida da etapa d) por uma etapa de processo subsequente:

e) mistura de uma dispersão aquosa de amido gelatinizado ou amido modificado com a emulsão obtida da etapa d).

**[0048]** Preferencialmente, essa etapa e) é realizada utilizando um misturador convencional para preparar emulsões de óleo em água, como um moedor coloide regular ou outro moedor, conforme descrito no documento WO 02/069737 A2. Mais preferencialmente, essa etapa e) não é realizada utilizando um homogeneizador de alta pressão, uma vez que isso leva à perda de funcionalidade de grânulos de amido.

**[0049]** Uma dispersão de amido gelatinizado pode ser preparada por aquecimento de uma dispersão de amido natural em água, para gelatinizar o amido. Esse processo é conhecido ao técnico no assunto. No caso de amido ser adicionado à emulsão da etapa d), a concentração de amido na emulsão final obtida preferencialmente varia de 0,1 a 4% em peso, preferencialmente de 0,5% a 4% em peso. Nesse caso, a concentração da fibra celulósica na emulsão preferencialmente varia de 0,5% a 3,5% em peso, mais preferido, de 0,5% a 3% em peso. Essas variações e exigências são particularmente preferidas quando a concentração de óleo na emulsão obtida da etapa d) varia

de 10% a 25% em peso, preferencialmente de 15% a 25% em peso. Quanto mais amido estiver contido na emulsão final, menos fibra celulósica é necessária.

**[0050]** A emulsão, preparada de acordo com o método da invenção, pode conter ingredientes que são comuns a esse tipo de emulsões, como açúcares, ácidos, sal, conservantes, antioxidantes, pimentas, ervas, componentes vegetais, aromatizantes, mostarda, e ingredientes laticínios. De modo geral, açúcares, ácidos, sal, conservantes, antioxidantes, aromatizantes, mostarda, e ingredientes laticínios podem ser ingredientes na mistura na etapa c). Aromatizantes, pimentas, ervas e componentes vegetais podem ser misturados com a emulsão obtida da etapa d) ou etapa e) ou simultâneo à etapa e), para preparar uma emulsão contendo um ou mais desses ingredientes.

**[0051]** A emulsão obtida na etapa d) ou etapa e) que compõe a invenção tipicamente é pega em colheradas, conforme oposto a sólido ou vertível. A firmeza da composição pode ser caracterizada pelo valor de Stevens da composição, que determina a dureza da composição. A emulsão preferencialmente tem um valor de Stevens a 20 °C que varia de 80 gramas a 240 gramas, preferencialmente de 100 gramas a 220 gramas, mais preferencialmente que varia de 120 a 200 gramas. O valor de Stevens é determinado a 20 °C ao utilizar um Analisador de Textura LFRA Stevens (ex Brookfield Viscometers Ltd., Reino Unido) com uma carga máxima/variação de medição de 1000 gramas, e aplicação de um teste de penetração de 25 mm utilizando uma rede, em taxa de penetração de 2 mm por segundo, em uma xícara tendo um diâmetro de 65 mm, que contenha a emulsão; em que a rede compreende aberturas quadradas de aproximadamente 3x3 mm, é feita de fio com uma espessura de aproximadamente 1 mm e tem um diâmetro de 40 mm. Essa metodologia é descrita adicionalmente aqui na seção experimental.

**[0052]** Preferencialmente, a emulsão obtida da etapa d) ou etapa e) é preenchida em uma embalagem. Dessa forma, pode se tornar disponível a

consumidores. A embalagem pode ser qualquer embalagem comumente utilizada para emulsões de óleo em água. A embalagem pode ser feita de qualquer maneira conhecida ao técnico no assunto.

**[0053]** Em um segundo aspecto, a presente invenção provê uma composição embalada na forma de uma emulsão de óleo em água obtida pelo método, de acordo com o primeiro aspecto da invenção. A embalagem pode ser feita utilizando qualquer equipamento de embalagem, utilizando qualquer tipo regular de material de embalagem para esse tipo de emulsões.

### **Descrição das Figuras**

**[0054]** *Figura 1:* Imagem da rede utilizada para a determinação do valor de Stevens de emulsões de óleo em água, conforme aqui utilizada.

### **Exemplos**

**[0055]** A seguir, exemplos não limitantes ilustram a presente invenção.

#### **Matérias-primas:**

**[0056]** Fibra cítrica: Herbacel Tipo AQ Plus Tipo N, ex Herbafood Ingredients GmbH (Werder (Havel), Alemanha).

**[0057]** Gema de ovo estabilizada 92-8: ex Bouwhuis Enthoven (Raalte, Holanda). Nesse produto, os fosfolípidos da gema de ovo são submetidos a um processo enzimático utilizando fosfolipase A2, levando à divisão das cadeias de ácido graxo das moléculas de fosfolípidos. Os fragmentos são retidos na amostra.

**[0058]** A amostra contém 92% de gema de ovo modificada por enzima e 8% de NaCl.

**[0059]** Pó de gema de ovo: ex Igreca (Seiches-sur-le-Loir, França).

**[0060]** Óleo de colza ex Unilever Holanda (Rotterdam, Holanda).

**[0061]** Óleo de girassol ex Unilever Holanda (Rotterdam, Holanda).

**[0062]** Sacarose: açúcar branco W4 ex Suiker Unie (Oud Gastel, Holanda).

**[0063]** Ácido sórbico: ex Univar (Zwijndrecht, Holanda).

**[0064]** Vinagre: 12% de Branntweinessig ex Carl Kühne (Hamburg, Alemanha).

**[0065]** Suco de limão: 45°brix turvo ex Döhler (Darmstadt, Alemanha).

**[0066]** Sal: NaCl suprasel ex Akzo Nobel (Amersfoort, Holanda).

**[0067]** EDTA: Dissolvine E-CA-10 ex Akzo Nobel (Amersfoort, Holanda).

**[0068]** Aquaresin de pimenta: ex Kalsec (Mildenhall, Suffolk, Reino Unido).

### **Métodos**

**[0069]** *Sinerese*: Sinerese em uma emulsão de óleo em água é a expulsão de líquido aquoso, que se separa do produto durante armazenamento, após rompimento da estrutura, por exemplo, ao penetrar a colher. Nesse teste, gotejamento gravimétrico da água expelida de uma emulsão de óleo em água em um cilindro de acrílico é determinado durante um período de armazenamento sob diversas condições climáticas.

**[0070]** *Materiais*: Cilindro de acrílico (comprimento 45 mm, diâmetro interno 21 mm, espessura de parede 2 mm, aberto nas duas extremidades) e papel de filtro qualitativo, tipo 415, diâmetro 75mm (ex VWR, Amsterdam, Holanda). O filtro é aplicado em uma extremidade do cilindro e afixado à parede por fita. O tubo com o filtro é inserido verticalmente em uma amostra de emulsão de 225 mL em um jarro, até o topo do cilindro estar nivelado com a superfície da emulsão. O jarro é fechado com uma tampa, e armazenado a 5 °C ou 20 °C. A quantidade de líquido no tubo é determinada ao tirar o líquido do tubo (que passou através do filtro ao tubo) com uma pipeta, e ponderar a quantidade de líquido (em gramas) após uma quantidade determinada de tempo. Uma sinerese de menos que 1 grama por jarro é considerada por ser uma medida para um produto de boa qualidade. Comumente, são feitas medições em duplicata.

**[0071]** *Valor de Stevens em gramas*: a dureza das emulsões é determinada ao utilizar o valor de Stevens. O valor de Stevens é determinado a 20 °C ao utilizar um Analisador de Textura LFRA Stevens (ex Brookfield

Viscometers Ltd., Reino Unido) com uma carga máxima/variação de medição de 1000 gramas, e aplicação de um teste de penetração de 25 mm utilizando uma rede, em taxa de penetração de 2 mm por segundo, em uma xícara tendo um diâmetro de 65 mm, que contém a emulsão; em que a rede compreende aberturas quadradas de aproximadamente 3x3 mm, é constituída de fio com uma espessura de aproximadamente 1 mm, e tem um diâmetro de 40 mm. Uma extremidade do eixo é conectada à sonda do analisador de textura, enquanto a outra extremidade é conectada ao meio da rede. A rede é posicionada na superfície superior plana da emulsão na xícara. Ao iniciar o teste de penetração, a rede é empurrada lentamente para baixo, à emulsão pelo analisador de textura. A força de pico exercida na sonda é registrada e transformada em valor de Stevens em gramas. Uma fotografia da rede é dada na figura 1. A rede é feita de aço inoxidável, e tem 76 orifícios, cada orifício tendo uma área de superfície de aproximadamente 3x3 mm.

#### **Exemplo 1: Preparação de emulsões de óleo em água e influência da temperatura de aquecimento da dispersão de fibra cítrica**

**[0072]** Diversas emulsões de óleo em água foram preparadas tendo a composição como na tabela 1. A composição é dada como consistindo em diversas fases, e a composição de cada fase é provida na tabela a seguir. A fase de fibra cítrica de cada emulsão foi aquecida a uma temperatura diferente, a fim de investigar a influência dessa temperatura nas propriedades das emulsões.

*Tabela 1 Composição de emulsões de óleo em água para testar aquecimento de efeito na dispersão de fibra cítrica.*

<i>Fase com ingredientes</i>	<i>Concentração [% em peso]</i>	
fase de fibra cítrica	54,30	
fibra cítrica		2,22
água desmineralizada		48,91
suco de limão		0,035
ácido sórbico		0,12
sacarose		3,00
EDTA		0,0077
fase aquosa	2,40	
vinagre		2,40
fase de gema de ovo	9,56	
gema de ovo estabilizada		3,00
sal		1,56
água desmineralizada		5,00
Aquaresin de pimenta		0,0050
fase de óleo	33,74	
óleo de colza		33,74

**[0073]** *Preparação da fase de fibra cítrica:* Ingredientes da fase de fibra foram dispersos em água (ácido sórbico foi misturado à sacarose antes de dissolver em água). Isso foi aquecido à temperatura necessária (sem aquecimento, 40, 50, 85 ou 95 °C), e mantido por 1, 5 ou 15 minutos. Subsequentemente, foi resfriado a menos que 30 °C.

**[0074]** *Preparação da fase de gema de ovo:* Os ingredientes foram adicionados à água e misturados manualmente.

**[0075]** *Preparação da emulsão de óleo em água:* A fase de fibra cítrica foi adicionada ao recipiente de um misturador Hobart (um misturador de mesa

com uma capacidade de cerca de 3 kg, com um recipiente giratório e um rotor, ex Hobart (Woerden, Holanda)). A fase de gema de ovo foi adicionada. Isso foi misturado por 30 segundos na velocidade 1 e, então, a velocidade foi aumentada para 2. Óleo foi adicionado em cerca de 2 minutos. A fase aquosa foi adicionada a 75% de ingestão de óleo. A mistura foi, então, misturada por 30 segundos na velocidade 2, e homogeneizada a 550 bar em um homogeneizador de alta pressão.

**[0076]** A influência do tempo e temperatura de aquecimento na sinerese após 6 semanas de armazenamento a 20 °C e a dureza das emulsões (valor de Stevens) é dada na tabela a seguir.

*Tabela 2 Sinereze e dureza (valor de Stevens) como função da temperatura de aquecimento da fase de fibra cítrica, tempo de aquecimento de 5 minutos.*

Temperatura de aquecimento [ °C]	Sinereze em gramas a 20 °C <sup>#</sup>				valor de Stevens em gramas a 20 °C <sup>&amp;</sup>			
	0 min. de aquecimento	1 min. de aquecimento	5 min. de aquecimento	15 min. de aquecimento	0 min. de aquecimento	1 min. de aquecimento	5 min. de aquecimento	15 min. de aquecimento
25	3,5				162			
40			0	0			238	230
50			0 1 *	0,75			229 220 *	213
85			0,5				242	
95		0,25	0 0 *			267	262	

<sup>#</sup>: em gramas, no tempo de armazenamento de 6 semanas a 20 °C

<sup>&</sup>: em gramas a 20 °C, no tempo de armazenamento de 24 horas

\*medições em duplicata

**[0077]** Esses dados apresentam que o aquecimento da fase de fibra cítrica a uma temperatura de 40 °C já diminui drasticamente a sinerese. Um valor de sinerese de 1 grama ou menor é considerado um bom valor. A sinerese diminui de 3,5 gramas a 0 gramas por aquecimento de 5 minutos da

fase de fibra cítrica a 40 °C. Também, a dureza das emulsões aumenta drasticamente de 162 para 238 gramas por aquecimento de 5 minutos da fase de fibra cítrica a 40 °C. Os mais altos valores de Stevens são obtidos em uma temperatura de 95 °C; o tempo de aquecimento (1 ou 5 minutos) não tem uma grande influência.

### **Exemplo 2: Influência da homogeneização da emulsão**

**[0078]** Uma emulsão foi preparada de maneira semelhante à descrita no documento WO 2012/104398 A1, de acordo com a seguinte receita e método de processamento.

*Tabela 3 Composição de emulsões de óleo em água para testar o efeito da homogeneização da emulsão final.*

<i>Fase com ingredientes</i>	<i>Concentração [% em peso]</i>	
fase aquosa	14,4	
Água desmineralizada		5,00
Vinagre		2,51
Sacarose		2,91
Sal		0,99
Pó de gema de ovo		3,00
Fase de fibra cítrica	56,2	
Água desmineralizada		52,81
óleo de girassol		0,56
sacarose		1,41
fibra cítrica		1,41
fase de óleo	29,4	
óleo de girassol		29,4

**[0079]** *Preparação da fase de fibra cítrica:* Sacarose, óleo, fibra cítrica e água foram adicionados a uma panela Stephan UM 5 Universal (um frasco com dupla luva para controle de temperatura, equipado com um misturador de alto cisalhamento e um raspador para limpar as paredes do frasco, ex Stephan



Machinery (Hameln, Alemanha)). A mistura foi agitada a 3.000 rpm sob 0,5 bar em temperatura ambiente por 5 minutos. Então, a mistura foi aquecida a 85 °C por 3 minutos a 3.000 rpm, a 0,5 bar. Subsequentemente, a mistura foi resfriada a menos que 25 °C, sob agitação a 500 rpm, a 0.5 bar. Então, a mistura foi homogeneizada utilizando um homogeneizador de alta pressão em dois estágios em 100 bar e 40 bar.

**[0080]** *Preparação da fase aquosa:* Todos os ingredientes foram misturados utilizando um misturador mecânico em temperatura ambiente.

**[0081]** *Preparação da emulsão de óleo em água:* A fase aquosa foi adicionada a uma panela Stephan. Óleo foi adicionada a 3.000 rpm, sob 0,5 bar, em cerca de 2-3 minutos. A fase de fibra cítrica foi adicionada a 2500 rpm, sob 0,5 bar em 1 minuto. Essa amostra foi denominada 'B85' (amostra comparativa).

**[0082]** Duas emulsões tendo a mesma composição que na tabela 3 foram preparadas, uma delas de acordo com o método da invenção:

**[0083]** *Preparação da fase de fibra cítrica:* Essa fase foi preparada em duas temperaturas de aquecimento diferentes.

**[0084]** Sem aquecimento: Todos os ingredientes foram dispersos em água em temperatura ambiente e hidratados por 5 minutos.

**[0085]** Com aquecimento: Todos os ingredientes foram dispersos em água, aquecidos a 85 °C, mantidos por 5 minutos e resfriados a menos que 30 °C.

**[0086]** *Preparação da fase aquosa:* Os ingredientes sem pó de gema de ovo foram adicionados à água e misturados manualmente. Pó de gema de ovo foi adicionado e misturado manualmente.

**[0087]** *Preparação de emulsões de óleo em água:* As fases de fibra cítrica foram, cada uma, adicionadas a um misturador hobart. A fase aquosa foi adicionada no topo. Isso foi misturado por 30 segundos na velocidade 1 e, então, a velocidade foi aumentada para 2. Óleo foi adicionado em 2 minutos, misturado por 30 segundos na velocidade 2. Por fim, as pré-emulsões foram

homogeneizadas a 550 bar em um homogeneizador de alta pressão.

**[0088]** O produto sem aquecimento da fase de fibra cítrica foi denominado: 'U25' (comparativo).

**[0089]** O produto com aquecimento da fase de fibra cítrica foi denominada: 'U85' (invenção).

**[0090]** Os seguintes valores de sinerese e dureza (valores de Stevens) foram determinados para as emulsões preparadas:

*Tabela 4 Sinerese e dureza (valor de Stevens), influência da temperatura de aquecimento e homogeneização.*

<i>Amostra</i>	<i>Sinerese em gramas a 20 °C #</i>	<i>valor de Stevens em gramas a 20 °C &amp;</i>
B85 (comparativo)	7,5	45
U25 (comparativo)	6	130
U85 (invenção)	6	140

#: em gramas a 20 °C, no tempo de armazenamento de 6 semanas

&: em gramas a 20 °C, no tempo de armazenamento de 1 semana

\* medições em duplicata

**[0091]** Em todos os casos, a sinerese é alta devido a uma quantidade relativamente baixa de fibra cítrica nas emulsões. Independentemente, o método da invenção leva a menos sinerese e, assim, uma emulsão mais estável que o método do documento WO 2012/104398 A1.

**[0092]** O efeito do método da invenção na dureza da emulsão foi drástico: esse aumento de 45 para 140 gramas. Uma emulsão tendo esse valor de Stevens tem a dureza correta e desejada. Isso apresenta que o método da invenção é aprimorado em relação à sinerese e dureza. O aquecimento da dispersão de fibras e a homogeneização a 550 bar levam a um forte aumento do valor de Stevens, conforme comparado à amostra de referência B85, na qual a dispersão de fibra é somente aquecida e não homogeneizada em uma alta pressão.

### **Reivindicações**

1. Método para preparação de uma emulsão de óleo em água, **caracterizado** por compreender as etapas:

a) provisão de uma dispersão aquosa de fibras celulósicas em uma concentração que varia de 1 a 5% em peso, em que as fibras celulósicas são fibras cítricas insolúveis em água,

em que a concentração de óleo é, no máximo, de 1% em peso, e

em que a dispersão foi submetida a um processo de aquecimento em uma temperatura de pelo menos 30 °C; e

b) opcionalmente homogeneização da dispersão da etapa a) em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 250 bar;

c) mistura da dispersão da etapa a) ou, no caso de a etapa b) ter sido realizada, a dispersão da etapa b), com

20% a 80% em peso de água,

5% a 70% em peso de óleo,

0,1% a 5% em peso de um ou mais ácidos alimentícios, e

0% a 10% em peso de matéria seca de outros ingredientes comestíveis,

para preparar uma pré-emulsão tendo um pH que varia de 2 a 5; e

d) homogeneização da mistura da etapa c) para produzir a emulsão tendo gotas de óleo com um tamanho de gota médio geométrico, ponderado de volume D3,3 menor que 10 micrometro, e

no caso de a mistura da etapa a) ter sido combinada a outros ingredientes da emulsão na etapa c), sem realizar a etapa b), então, a homogeneização é realizada em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 350 bar, preferencialmente pelo menos 450 bar.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por, na etapa b), a dispersão da etapa a) ser homogeneizada em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 250 bar; e na etapa c), a dispersão da etapa b) ser misturada com

20% a 80% em peso de água,

5% a 70% em peso de óleo,  
0,1% a 5% em peso de um ou mais ácidos alimentícios, e  
0% a 10% em peso de matéria seca de outros ingredientes comestíveis,  
para preparar uma pré-emulsão tendo um pH que varia de 2 a 5; e  
na etapa d), a mistura da etapa c) ser homogeneizada para produzir a emulsão.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por, na etapa c), a dispersão da etapa a), sem realizar a etapa b), ser misturada com  
20% a 80% em peso de água,  
5% a 70% em peso de óleo,  
0,1% a 5% em peso de um ou mais ácidos alimentícios, e  
0% a 10% em peso de matéria seca de outros ingredientes comestíveis,  
para preparar uma pré-emulsão tendo um pH que varia de 2 a 5; e  
na etapa d), a mistura da etapa c) ser homogeneizada para produzir uma emulsão em um homogeneizador de alta pressão em uma pressão de pelo menos 350 bar, preferencialmente pelo menos 450 bar.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado** pela emulsão ser uma emulsão comestível, preferencialmente, uma maionese.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado** por, na etapa a), a concentração de fibra celulósica variar de 2% a 5% em peso, preferencialmente, de 2,5% a 4,7% em peso.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado** pela concentração da fibra celulósica na emulsão, preparada na etapa d), variar de 0,5% a 4% em peso, preferencialmente de 2% a 3,5% em peso.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pela dispersão da etapa a) ser submetida a um processo de aquecimento em uma temperatura que varia de 30 °C a 99 °C, preferencialmente, de 35 °C a 99 °C, preferencialmente, de 40 °C a 99 °C.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** por, na etapa a), o aquecimento ser realizado durante um período que varia de 1 a 20 minutos, preferencialmente, que varia de 2 a 10 minutos.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado** pela concentração de óleo na emulsão preparada na etapa d) variar de 10% a 65% em peso, preferencialmente de 12% a 55% em peso.

10. Composição embalada na forma de uma emulsão de óleo em água, **caracterizada** por ser obtida pelo método, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

**FIGURAS**

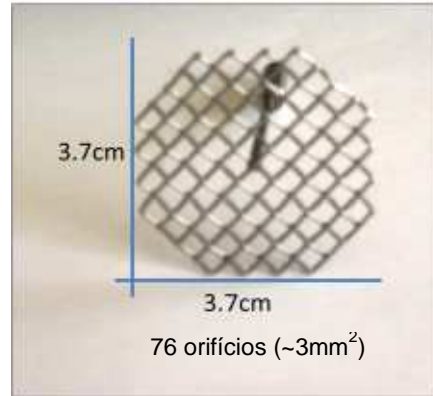


Figura 1

**Resumo****MÉTODO PARA PREPARAÇÃO DE UMA EMULSÃO DE ÓLEO EM ÁGUA E  
COMPOSIÇÃO EMBALADA NA FORMA DE UMA EMULSÃO DE ÓLEO EM ÁGUA**

O objetivo da presente invenção é prover um método para preparação de uma emulsão de óleo em água, como uma maionese, tendo um conteúdo de óleo reduzido. Essa emulsão de teor de óleo reduzido, invariavelmente, deve ter as mesmas propriedades que as variantes com mais óleo. Esse objetivo foi atendido por um método em que uma dispersão de fibras celulósicas é aquecida, antes de ser misturada com outros ingredientes da emulsão. A dispersão de fibras celulósicas é homogeneizada em um homogeneizador de alta pressão em pressão relativamente alta ou a emulsão final contendo a dispersão de fibras celulósicas é homogeneizada em um homogeneizador de alta pressão em pressão relativamente alta.