



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

(11) PI 0922051-8 B1



(22) Data do Depósito: 16/11/2009

(45) Data de Concessão: 04/02/2020

(54) Título: ÓLEO EM PÓ, SEU USO E SEU MÉTODO DE PREPARAÇÃO

(51) Int.Cl.: A23D 7/02; A23D 7/005; A23L 33/115; A23L 33/16; A23L 33/17; (...).

(52) CPC: A23D 7/02; A23D 7/0053; A23L 33/115; A23L 33/16; A23L 33/17; (...).

(30) Prioridade Unionista: 19/11/2008 EP 08169434.1.

(73) Titular(es): SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A..

(72) Inventor(es): RAFFAELE MEZZENGA; STHEPHANE ULRICH.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009065229 de 16/11/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/057852 de 27/05/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/05/2011

(57) Resumo: ÓLEOS SÓLIDOS EM PÓ A presente invenção refere-se geralmente ao campo de óleos em pó. Particularmente, a presente invenção refere-se a uma composição de óleo que está na forma de pó à temperatura ambiente. Uma modalidade da presente invenção é um óleo em pó sólido que tem um teor de óleo muito alto.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ÓLEO EM PÓ, SEU USO E SEU MÉTODO DE PREPARAÇÃO**".

[001] A presente invenção se refere em geral ao campo de óleos em pó. Particularmente, a presente invenção se refere a uma composição de óleo que está na forma de pó à temperatura ambiente. Uma modalidade da presente invenção é um óleo sólido em pó que tem um teor muito alto de óleo.

[002] A solidificação de emulsões óleo em água é uma técnica empregada na indústria farmacêutica, cosmética e alimentícia para reduzir a base de óleo líquido para gerar um pó semelhante a sólido. O método mais difundido é atomizar a emulsão para evaporar rapidamente a fase contínua de água (Faldt, P. *et al.*, *Food Hydrocolloids*, 10:421 (1996), Vega, C. *et al.*, *Food Hydrocolloids*, 45:66 (2005), Fuchs, M. *et al.* *J. Food Engineering*, 75:27 (2006), Bruckner, M. *et al.*, *European Food, Research. and Technology*, 226:137 (2007), Barauskiene, R. *et al.* *J. Agric. Food Chem*, 55:3027 (2007)). Este método é tipicamente usado para encapsular compostos hidrofóbicos e aroma dentro de gotículas de óleo ou para aumentar a estabilidade do óleo contra oxidação (Klinkesorn, U. *et al.*, *J. Agric. Food Chem.*, 53:8365 (2005), Gu, Y. S. *et al.*, *J. Agric. Food Chem.*, 52:3626 (2004), Shaw, L. A. *et al.*, *J. Agric. Food Chem.*, 55:3112 (2007)). Para impedir que as gotículas de óleo colapsem para dar um estado líquido separado da macrofase durante o processamento da atomização no primeiro estágio e durante a vida na prateleira do pó, um carreador sólido hidrofílico é normalmente adicionado à solução aquosa. Depois que a água evaporou, este veículo hidrofílico, junto com o tensoativo usado para estabilizar a emulsão líquida, constituem a fase contínua do pó, referida também como "base seca sólida". A quantidade mínima de veículo hidrofílico necessária varia de estudo para estudo, mas ela é em geral entre 30 e 80% em peso da base seca total (Klinkesorn, U. *et al.* *J.*

Agric. Food Chem., 53:8365 (2005), Gu, Y. S. *et al.*, *J. Agric. Food Chem.*, 52:3626 (2004), Jost, R. *et al.*, *Food Microstructure*, 8:23 (1989)). Os exemplos típicos dos constituintes da base seca sólida são lactose, glicose, maltodextrina, amido e celulose. A presença deste carreador hidrofílico na formulação altera a composição do pó em relação à emulsão original, concentrando o carreador sólido dentro do pó, e assim sendo, reduzindo a quantidade de base seca sólida (as gotículas de óleo). Sem a presença deste carreador sólido, entretanto, as gotículas da emulsão coalescem durante o processamento de atomização ou depois, levando ao colapso do pó e vazamento do óleo.

[003] Uma maneira possível para a introdução deste carreador sólido é a estabilização das interfaces das gotículas de óleo de uma maneira físico-química para proporcionar elasticidade suficiente para as interfaces a fim de continuar a existência depois do processo de atomização. Um exemplo típico é a deposição em múltiplas etapas sobre as superfícies das gotículas de polieletrólitos positivamente carregados, capazes de reticular por complexação iônica, proporcionando assim para as interfaces a elasticidade necessária (Klinkesorn, U. *et al.* *J. Agric. Food Chem.*, 53:8365 (2005), Gu, Y. S. *et al.*, *J. Agric. Food Chem.*, 52:3626 (2004), Moreau, L. *et al.*, *J. Agric. Food Chem.*, 51:6612 (2003)). Um exemplo típico seria estabilizar uma emulsão óleo em água por uma proteína e ajustar o pH da solução até valores ácidos suficientes para carregar positivamente a proteína. Depois, a emulsão é dialisada ou diluída com outra solução aquosa que contém um polieletrólito negativamente carregado capaz de complexar ionicamente com as interfaces das gotículas de óleo positivamente carregadas (tornadas positivas pela camada de proteína). Outra variante é estabilizar as gotículas por um surfactante de baixo peso molecular tal como lecitina, e depois expor a emulsão a um polissacarídeo policatiônico, tal como quitosano. Embora isto seja geralmente considerado um

método confiável, a principal desvantagem desta abordagem é que múltiplas etapas são necessárias para estabilizar as superfícies das gotículas, o que torna esta tecnologia bastante onerosa e inadequada para processamento em larga escala. A reticulação térmica (Romoscanu, A.I. *et al. Langmuir*, 21:9689 (2005)) ou enzimática (Kellerby, S.S. *et al. J. Agric. Food Chem.*, 54:10222 (2006), Cho, Y. H. *et al. Journal of Food Science*, 68:2717, (2003)) da interface estabilizada com proteína é outro método eficiente para proporcionar elasticidade para a interface. A reticulação térmica da emulsão óleo em água estabilizada com proteína do soro do leite foi empregada usando um excesso bastante grande de proteína, em combinação com atomização para levar a óleo seco em pó. A quantidade calculada de proteína no pó final é, entretanto, ainda da ordem de 28-30% em peso do pó total.

[004] Resumindo, os óleos sólidos em pó que compreendem compostos oleosos que são usualmente líquidos à temperatura ambiente, estão disponíveis atualmente apenas em formulações que compreendem porcentagens ponderais relativamente altas de compostos não oleosos. Ter disponível à temperatura ambiente um óleo sólido seco em pó, que compreende uma porcentagem muito alta de compostos oleosos ou mesmo que consistem essencialmente em compostos oleosos, traria várias vantagens significativas, tais como formulações mais simples, ausência de camadas transportadoras de água, maior eficiência da encapsulação hidrofóbica, etc. Consequentemente, há uma necessidade nessas técnicas de se obter tais óleos sólidos em pó.

[005] Assim sendo, foi o objetivo da presente invenção contribuir para as técnicas atuais com um óleo sólido em pó que compreende uma porcentagem ponderal mais alta de compostos oleosos do que os pós das técnicas anteriores, e com possíveis aplicações desse óleo sólido em pó. Foi também um objeto da presente invenção contribuir

para as técnicas anteriores com um método para produzir tal óleo sólido em pó.

[006] Os presentes inventores foram surpreendidos em observar que eles poderiam atingir estes objetivos com um pó de acordo com a reivindicação 1 e com um uso de acordo com a reivindicação 10 e um método de acordo com a reivindicação 15.

[007] Os inventores usaram emulsões óleo em água, estabilizadas com proteína e técnicas de reticulação térmica e atomização para oferecer, por exemplo, em um processo de uma única etapa óleos sólidos em pó nos quais a quantidade total de óleo pode ser facilmente tornada, por exemplo, tão alta quanto 95% em peso, e possivelmente tão alta quanto 99%, sem comprometer a natureza sólida do pó.

[008] Em outros termos, é possível agora encapsular pelo menos 95% de óleo com apenas 5% de matriz sólida, sem afetar a natureza do pó seco. Depois da evaporação de água e remoção do eventual excesso de proteína não-absorvida, a base seca sólida é simplesmente conferida pela proteína reticulada ao redor das superfícies das gotículas (tipicamente 1% ou menos), e a presença opcional de sal (tipicamente 5% ou menos e apenas se a emulsão é atomizada a partir de uma solução de sal tampão).

[009] Consequentemente, uma modalidade da presente invenção é um óleo em pó que é sólido à temperatura ambiente e que compreende pelo menos 90% em peso, de preferência pelo menos 95% em peso, ainda mais preferivelmente pelo menos 99% em peso de óleo.

[0010] Um pó é um sólido granular volumoso constituído de um grande número de partículas finas que podem escoar livremente quando sacudidas ou inclinadas.

[0011] O óleo em pó da presente invenção é de preferência um pó seco. Para o propósito da presente invenção um óleo em pó é considerado como seco se não mais do que 1% em peso do óleo – e de

preferência nenhum óleo – vaza para forma do óleo em pó à temperatura ambiente, caso o óleo seja estocado à temperatura ambiente por 24 horas sem exceder a pressão atmosférica normal.

[0012] O óleo em pó da presente invenção é considerado como sólido se as partículas do pó que compreendem o possivelmente óleo líquido, retêm sua estrutura tridimensional individual e não estão "derretendo".

[0013] Os óleos sólidos em pó da presente invenção têm, por exemplo, as vantagens que eles podem ser produzidos com um procedimento muito simples e eficiente, por exemplo, um processo com uma única etapa que eles podem ser produzidos com teores de óleo muito altos, que eles não requerem uma base seca sólida como os pós das técnicas anteriores, e que podem ser produzidos com apenas uma proteína como aditivo e opcionalmente com um sal, que é inofensivo para a pele, natural e geralmente mesmo grau alimentício.

[0014] Um óleo em pó sólido que compreende 90% em peso de óleo, por exemplo, pode compreender até 10% em peso de proteína.

[0015] Tipicamente, entretanto, um óleo sólido em pó de acordo com a presente invenção deve compreender um máximo de 1% em peso de proteína e/ou um máximo de 5% em peso de sal. O óleo em pó de acordo com a presente invenção, particularmente as partículas individuais do pó, pode compreender um núcleo interno que compreende a fração de óleo e uma casca externa que compreende a proteína reticulada.

[0016] A quantidade de proteína e/ou sal usada pode ser ajustada para melhorar a estabilidade das partículas. Usualmente, as partículas devem liberar seu teor de óleo sob pressão. A quantidade de proteína e/ou sal usada junto com o grau de reticulação da casca da proteína das partículas do pó, determinará a quantidade de pressão necessária para liberar o óleo.

[0017] Alternativamente e/ou simultaneamente, as partículas podem ser também projetadas para liberar seu teor oleoso depois da aplicação de calor. A aplicação de calor fará com que o óleo expanda, o que ulteriormente levará a um rompimento da casca de proteína ao redor da fração de óleo. Quanto mais espessa for a membrana de proteína, mais calor será necessário para liberar o óleo a partir da casca.

[0018] Os óleos que podem ser usados de acordo com a presente invenção não são particularmente limitados. O termo "óleo" compreende para o propósito da presente invenção, óleos minerais, e/ou óleos orgânicos (óleos produzidos por plantas ou animais), particularmente óleos de grau alimentício e/ou óleos para aplicações em cosméticos. Os óleos minerais típicos compreendem óleos parafínicos (à base de n-alcenos), óleos naftênicos (à base de cicloalcenos), e óleos aromáticos (à base de hidrocarbonetos aromáticos).

[0019] O óleo grau alimentício e/ou óleo para aplicações cosméticas podem ser selecionados, por exemplo, no grupo que consiste em óleo de oliva, óleo de cártamo, óleo de girassol, óleo de peixe, óleo de soja, óleo do caroço de palma, óleo de palma, óleo de coco, óleo da semente de linho, óleo da semente de colza, óleo de primula, óleos essenciais, óleos animais, óleos minerais, óleos orgânicos e combinações deles.

[0020] Um óleo essencial é um líquido hidrofóbico concentrado que contém compostos aromáticos voláteis, por exemplo, de plantas. Eles são conhecidos também como óleos voláteis ou etéreos. Um óleo é "essencial" no sentido que ele carrega pelo menos um perfume, ou essência, por exemplo, de uma planta. Os óleos essenciais são usados frequentemente em aplicações cosméticas para produzir uma fragrância.

[0021] A proteína usada para encapsular o óleo para produzir o pó seco da presente invenção pode ser qualquer proteína. Para aplica-

ções alimentícias e cosméticas se refere que a proteína seja uma proteína de grau alimentício e/ou uma proteína que proporciona benefícios adicionais para o consumidor, por exemplo, em termos de sabor, textura, e/ou antialergenicidade.

[0022] Por exemplo, são preferidas as proteínas derivadas do leite e/ou soro do leite.

[0023] As proteínas lácteas preferidas ou frações de proteínas lácteas de acordo com a presente invenção compreendem as proteínas do soro de leite, α -lactalbumina, β -lactoglobulina, albumina do soro bovino, caseína ácida, caseinatos, α -caseína, β -caseína, κ -caseína, por exemplo.

[0024] Quanto às proteínas do soro, a fonte de proteína pode ser à base de soro ácido ou soro doce ou misturas deles, e podem incluir alfa-lactalbumina e beta-lactoglobulina em quaisquer proporções desejadas. As proteínas podem ser intactas ou pelo menos parcialmente hidrolisadas. Pode ser desejável usar proteínas parcialmente hidrolisadas (por exemplo, com um grau de hidrólise entre 2 e 20%), para indivíduos supostamente em risco de desenvolver alergia ao leite de vaca.

[0025] Um material é grau alimentício se ele é aprovado para consumo humano ou animal.

[0026] Assim sendo, em uma modalidade da presente invenção, a proteína pode compreender α -lactalbumina, β -lactoglobulina, albumina do soro bovino, caseína ácida, caseinatos, α -caseína, β -caseína, κ -caseína, albumina do ovo, lisozima, proteínas de soja, glúten, proteínas do arroz, proteínas do milho, proteínas da batata, proteínas de ervilha, ou qualquer tipo de proteínas globulares e proteínas com bobina aleatória ou combinações delas.

[0027] O sal que pode ser usado de acordo com a presente invenção não é igualmente limitado. Os sais preferidos são sais de metais

alcalinos ou sais de metais alcalinoterrosos.

[0028] Pode ser preferível usar sais de grau alimentício.

[0029] Por exemplo, o óleo em pó pode compreender citrato de sódio, citrato de magnésio, citrato de potássio ou combinações deles.

[0030] O óleo em pó da presente invenção pode ser usado, por exemplo, como um veículo para distribuir compostos valiosos. Por exemplo, o óleo pode conter tal composto valioso.

[0031] Assim sendo, em uma modalidade da presente invenção, o óleo pode conter pelo menos um composto lipossolúvel, tais como por exemplo, polifenóis vegetais, um ácido graxo, tal como DHA, ácidos graxos n-3 tais como ácido α -linolênico, ácido estearidônico, ácido eicosatrienoico, ácido eicosatetraenoico, ácido eicosapentanoico, ácido docosapentaenoico, ácido clupanodônico, ácido docosa-hexanoico, ácido tetracosapentanoico, ou ácido tetracosa-hexanoico, ácidos graxos n-6 tais como ácido linoleico, ácido gama-linolênico, ácido eicosadienoico, ácido di-homo-gama-linolênico, ácido araquidônico, ácido docosadienoico, ácido adrênico, ácido docosapentenoico ou ácido calêndico, uma vitamina, um aroma, um antioxidante, ou outro ingrediente ativo.

[0032] As partículas individuais do óleo em pó da presente invenção podem ter qualquer tamanho dependendo do uso pretendido do pó. Partículas maiores permitirão reduzir a quantidade de proteína necessária para encapsular o óleo ainda mais. Partículas menores em geral têm uma maior estabilidade e permitirão uma capacidade de dosagem mais exata. Os diâmetros típicos das partículas do óleo em pó de acordo com a presente invenção, podem ficar na faixa de cerca de 0,1 a 100 μm , por exemplo, cerca de 1 a 50 μm .

[0033] O óleo em pó da presente invenção pode ser usado em inúmeras aplicações diferentes.

[0034] Por exemplo, o óleo em pó pode ser usado para a produção

de uma composição onde de preferência, a composição é selecionada no grupo que consiste em um lubrificante, uma composição alimentícia, um aditivo alimentício, um nutracêutico, uma composição farmacêutica e/ou uma composição cosmética.

[0035] Essa composição tem a vantagem de que ela pode ser usada para proteger o óleo e/ou os compostos lipossolúveis contidos nele, por exemplo, contra influências que reduzem a qualidade da composição, tal como dano oxidante.

[0036] Ele pode ser usado também para prolongar os possíveis tempos de estocagem dos óleos e/ou dos compostos lipossolúveis.

[0037] Tais composições que compreendem o óleo em pó da presente invenção proporcionarão ainda uma maior capacidade de escoamento e/ou uma melhor capacidade de dosagem dos óleos e/ou dos compostos lipossolúveis que possam estar contidos neles.

[0038] A composição e/ou os óleos em pó da presente invenção podem ser usados para produzir um pó que pode ser dispersado continuamente em água como uma única emulsão primária.

[0039] As emulsões primárias são sistemas em duas fases nos quais uma fase, tal como óleo, fica dispersada em outra fase, tal como água. Estas emulsões são referidas como emulsões primárias de óleo em água. Dispersando água em uma fase oleosa referir-se-á a estes sistemas como emulsões primárias de água em óleo.

[0040] Assim sendo, o pó da presente invenção pode ser convenientemente usado para produzir emulsões em solventes hidrofílicos, tal como água, por exemplo, simplesmente adicionando o pó ao solvente hidrofílico e agitando.

[0041] O pó da presente invenção tem a vantagem que ele pode ser usado para colocar óleo em contato com, por exemplo, a pele ou outra superfície, e ao mesmo tempo evitando que uma película de óleo seja deixada para trás, por exemplo, sobre um dispositivo que é usado

para aplicar o óleo. Além disso, derramamentos acidentais do pó da presente invenção podem ser facilmente varridos sem a necessidade de usar detergentes para remover uma película de óleo.

[0042] O óleo é liberado pelo pó da presente invenção apenas aplicando tensão sobre as partículas individuais, de tal modo que a casca de proteína esteja estourando e pelo menos um óleo seja liberado.

[0043] Assim sendo, o óleo em pó pode liberar óleos líquidos, por exemplo, depois de cisalhamento, compressão, agitada, espremedura, espalhamento ou combinações destes procedimentos.

[0044] A presente invenção se estende ainda a um método para preparar um óleo da presente invenção.

[0045] Esse método compreende as etapas de:

- misturar o óleo, a proteína e opcionalmente o sal e/ou pelo menos um composto lipossolúvel para preparar uma emulsão,
- reticular a proteína,
- atomizar a emulsão para gerar o óleo em pó.

[0046] A proteína pode ser reticulada por qualquer método conhecido nessas técnicas, por exemplo, por radiação UV, quimicamente, enzimaticamente ou pela aplicação de calor, por exemplo, elevando a temperatura até pelo menos 70°C por pelo menos 5 minutos.

[0047] Os versados nessas técnicas devem entender que eles podem combinar livremente todas as características da presente invenção aqui descrita, sem fugir do âmbito da invenção conforme descrita. Particularmente, as características descritas para os usos da presente invenção podem ser aplicadas ao pó e à composição da presente invenção e vice-versa.

[0048] Outras vantagens e características da presente invenção ficarão evidentes a partir dos Exemplos e Figuras que se seguem.

[0049] A Figura 1 ilustra a distribuição de tamanho original de uma

emulsão de 10% de óleo de oliva em água estabilizada por 1% de β -lactoglobulina, antes e depois do processo de reticulação.

[0050] A Figura 2A ilustra o aspecto do pó atomizado resultante (depois de desnaturação térmica de 15 minutos a 80 °C da proteína na interface) a partir da emulsão descrita na Figura 1. A atomização foi feita em um miniatomizador Büchi 190 (temperatura na entrada 125 °C, na saída 84 °C).

[0051] A Figura 2B ilustra o mesmo pó da Figura 2A, observado por microscópio luminoso com campo claro.

[0052] A Figura 2C ilustra o mesmo pó da Figura 2A, observado por microscopia de luz UV (excitação: BP450-490, emissão LP 520, coloração com vermelho do Nilo, Agente de montagem: glicerina 40%).

[0053] A Figura 2D ilustra o mesmo pó da Figura 2A, observado por microscópio luminoso com campo claro (Coloração com Proteína). Criofixação: Glutaraldeído anidro/Tetróxido de Ósmio em metanol. Embutimento: Spurr. Seções finas de 1 micron: Coloração: azul de toluidina.

[0054] A Figura 2E ilustra o mesmo pó da Figura 2A, observado por microscopia luminosa com campo claro (Coloração com Proteína). Criofixação: Glutaraldeído anidro/Tetróxido de Ósmio em metanol. Embutimento: Spurr. Seções finas de 1 micron: Coloração: azul de toluidina (ampliação mais alta em comparação com a Figura 2D).

[0055] A Figura 3 ilustra o aspecto de um pó atomizado (depois de desnaturação térmica de 15 minutos a 80 °C da proteína na interface) a partir de uma emulsão de 10% de óleo de oliva em água estabilizada por 4% de proteína de soja (a atomização foi feita em um miniatomizador Büchi 190 (temperatura na entrada 125 °C, na saída 84 °C).

Exemplo 1. Pó de óleo de oliva atomizado (com a proteína beta-lactoglobulina)

Preparação da Solução

[0056] Solução A: Preparar uma solução de tampão de citrato trissódico 20 mM (11,764 g/2 L)

[0057] Solução B: Preparar uma solução de 1% de beta-lactoglobulina (Daviisco 92%) no tampão (10,835 g de Blg/1L de tampão) pH = 7,3

Método de Caracterização da Emulsão

[0058] Pesar 270 g de solução a 1% de beta-lactoglobulina + 30 g de óleo de oliva (Nº CAS = 8001-25-0).

[0059] Misturar com Polytron posição 4 durante 45 segundos.

[0060] Passar através de um homogeneizador de alta pressão a 15MPa (150 bar) (Rannie), para obter uma emulsão de 10% de óleo de oliva em solução a 1% de tampão Blg.

[0061] Analisar o material em um classificador de partículas (Malvern)

[0062] Reticular a emulsão de 10% de óleo de oliva durante 15 minutos a 80 °C

[0063] Resfriar e analisar em um classificador de partículas (Malvern)

[0064] Os resultados estão ilustrados na Figura 1 e na Tabela 1.

[0065] A Tabela 1 indica a característica da emulsão original estudada por Malvern Mastersizer.

Tabela 1:

E10%150b070408 Rannie 150bar+1h						
D[4,3]/um	D[3,2]/um	D(v,0,5)/um	D(v,0,1)/um	D(v,0,9)/um	Span	Residual/%
2,37	1,21	1,60	0,57	5,44	3,05	0,54

E10%150b080408 reticulada 80°C 15min						
D[4,3]/um	D[3,2]/um	D(v,0,5)/um	D(v,0,1)/um	D(v,0,9)/um	Span	Residual/%
3,17	1,40	2,19	0,63	7,19	3,00	0,33

Atomização

[0066] Atomizar a emulsão a 10% reticulada em um miniatomizador Büchi 190 (temperatura de entrada 125 °C, de saída 84 °C).

[0067] O óleo em pó seco obtido foi analisado por

- Aspecto do pó,
- Microscopia luminosa com campo claro,
- Microscopia de luz UV (excitação: BP450-490, emissão

LP 520); coloração com vermelho do Nilo; Agente de montagem: glicerina a 40%

- Microscopia luminosa com campo claro (Coloração com Proteína); Criofixação: Glutaraldeído anidro/Tetróxido de Ósmio em metanol. Embutimento Spurr. Seções finas de 1 micron: Coloração: azul de toluidina.

- Microscopia luminosa com campo claro (Coloração com Proteína); Criofixação: Glutaraldeído anidro/Tetróxido de Ósmio em metanol. Embutimento Spurr. Seções finas de 1 micron: Coloração: azul de toluidina.

[0068] Os resultados estão ilustrados na Figura 2.

Exemplo 2: Pó de óleo de oliva atomizado com proteínas de soja

Solução

[0069] Solução A: Preparar uma solução de tampão de citrato de trissódico 20 mM (11,764 g/2 L)

[0070] Solução B: Preparar uma solução de proteína de soja a 4% (Solpro 958 90%) no tampão (17,6 g de Blg/382,4 g de tampão) controlando o pH e 8 com NaOH 1M

Método

[0071] Centrifugar a solução B a 5.000 rpm durante 30 min e depois filtrar a 0,2 µm

[0072] Pesar 270 g desta solução + 30 g de óleo de oliva (Nº CAS =8001-25-0).

- [0073] Misturar com um Polytron, posição 4 durante 45 segundos.
- [0074] Depois, submeter a uma sonificação a 70%, posição 1 3 x 1 min (3 vezes)
- [0075] Analisar em um classificador de partículas (Malvern)
- [0076] Reticular a emulsão de óleo de oliva a 10%, 15 minutos a 80 °C
- [0077] Analisar em um classificador de partículas (Malvern) quando estiver frio
- [0078] Os resultados estão indicados na Tabela 2:

Tabela 2:

E10% de óleo de oliva com soja 090706 (sonificação 3x(3 x 1min))						
D[4,3]/um	D[3,2]/um	D(v,0,5)/um	D(v,0,1)/um	D(v,0,9)/um	Span	Residual/%
2,90	1,44	2,03	0,67	6,45	2,84	0,79

E10% de óleo de oliva com soja 090706 reticulada a 80 °C por 15min						
D[4,3]/um	D[3,2]/um	D(v,0,5)/um	D(v,0,1)/um	D(v,0,9)/um	Span	Residual/%
2,87	1,48	1,97	0,70	6,34	2,86	0,26

[0079] Depois, atomizar a emulsão reticulada a 10% em um miniatomizador Büchi 190 (temperatura na entrada 126 °C, na saída 84 °C).

[0080] O óleo sólido em pó resultante está ilustrado na Figura 3.

REIVINDICAÇÕES

1. Óleo em pó, caracterizado pelo fato de que é sólido à temperatura ambiente e que compreende 90%, 95% ou 99% em peso de óleo.

2. Óleo em pó, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda 1% em peso de proteína e/ou 5% em peso de sal.

3. Óleo em pó, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que compreende um núcleo interno, que compreende a fração de óleo e uma casca externa, que compreende proteína reticulada.

4. Óleo em pó, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que compreende óleos minerais e/ou óleos orgânicos (óleos produzidos por plantas ou animais), ou óleos de grau alimentício e/ou óleos para aplicações cosméticas.

5. Óleo em pó, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que é selecionado entre qualquer elemento no grupo que consiste em óleo de oliva, óleo de cártamo, óleo de girassol, óleo de peixe, óleo de soja, óleo do caroço de palma, óleo de palma, óleo de coco, óleo da semente de linho, óleo da semente de colza, óleo de primula, óleos essenciais, óleos animais, óleos minerais, óleos orgânicos e combinações deles.

6. Óleo em pó, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a proteína compreende uma proteína grau alimentício, tal como beta-lactoglobulina, caseinato de sódio, albumina do ovo, lisozima, proteínas de soja, glúten, proteínas do arroz, proteínas de milho, proteínas de batata, proteínas de ervilha, ou qualquer tipo de proteínas globulares ou proteínas com bobina aleatória, ou combinações das mesmas.

7. Óleo em pó, de acordo com qualquer uma das reivindi-

cações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a proteína compreende sais de grau alimentício, tais como citrato de sódio, citrato de magnésio, citrato de potássio, ou combinações dos mesmos.

8. Óleo em pó, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que contém um composto lipossolúvel, tal como polifenóis vegetais, ácidos graxos, tais como ácidos graxos n-3, ácidos graxos n-6, vitaminas, aromas, antioxidante, ingredientes ativos.

9. Óleo em pó, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que apresenta um tamanho médio de partícula na faixa de 0,1 a 100 μm .

10. Uso de um óleo em pó, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que é para produção de uma composição, sendo que a dita composição é selecionada no grupo que consiste em um lubrificante, uma composição alimentícia, um aditivo alimentício, um nutracêutico e/ou uma composição cosmética.

11. Uso, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que é para proteger o óleo e/ou os compostos lipossolúveis contra dano oxidante e/ou para prolongar o tempo de estocagem dos óleos e/ou dos compostos lipossolúveis.

12. Uso, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que é para proporcionar melhor capacidade de fluidez e/ou capacidade de dosagem exata dos óleos e/ou dos compostos lipossolúveis.

13. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, caracterizado pelo fato de que é para produzir um pó que pode ser dispersado continuamente em água como uma única emulsão primária.

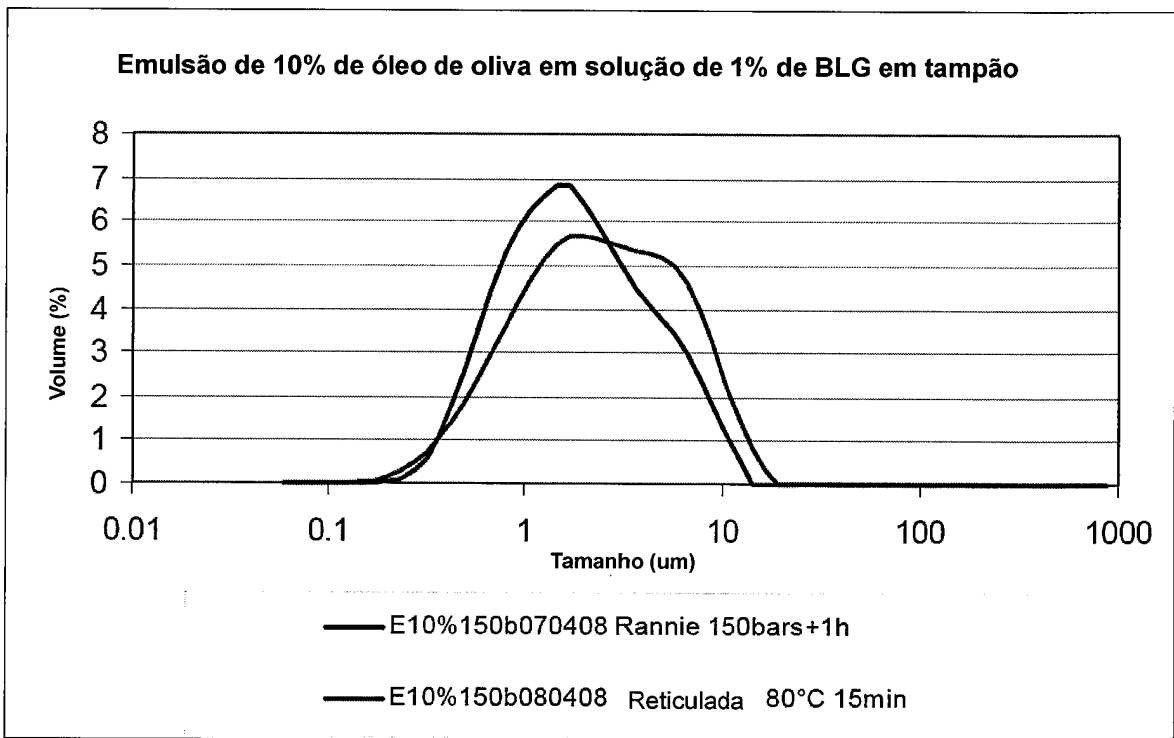
14. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações

10 a 13, caracterizado pelo fato de que o óleo em pó pode liberar óleos líquidos depois de cisalhamento, compressão, sacudida, espremedura, espalhamento ou combinações destes procedimentos.

15. Método para preparar um óleo em pó, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

- misturar o óleo, a proteína e opcionalmente o sal e/ou um composto lipossolúvel para preparar uma emulsão,
- reticular a proteína pela elevação da temperatura até 70°C por 5 minutos, e
- atomizar a emulsão para gerar o óleo em pó.

FIG. 1



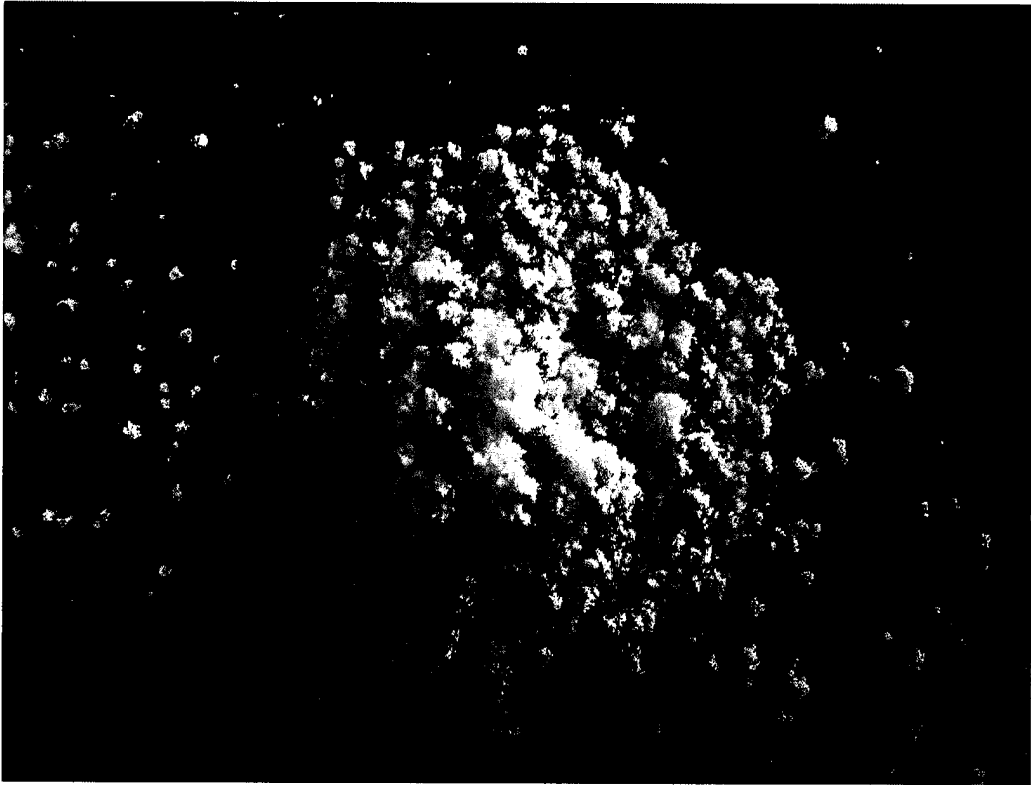


FIG. 2A



FIG. 2B



FIG. 2C

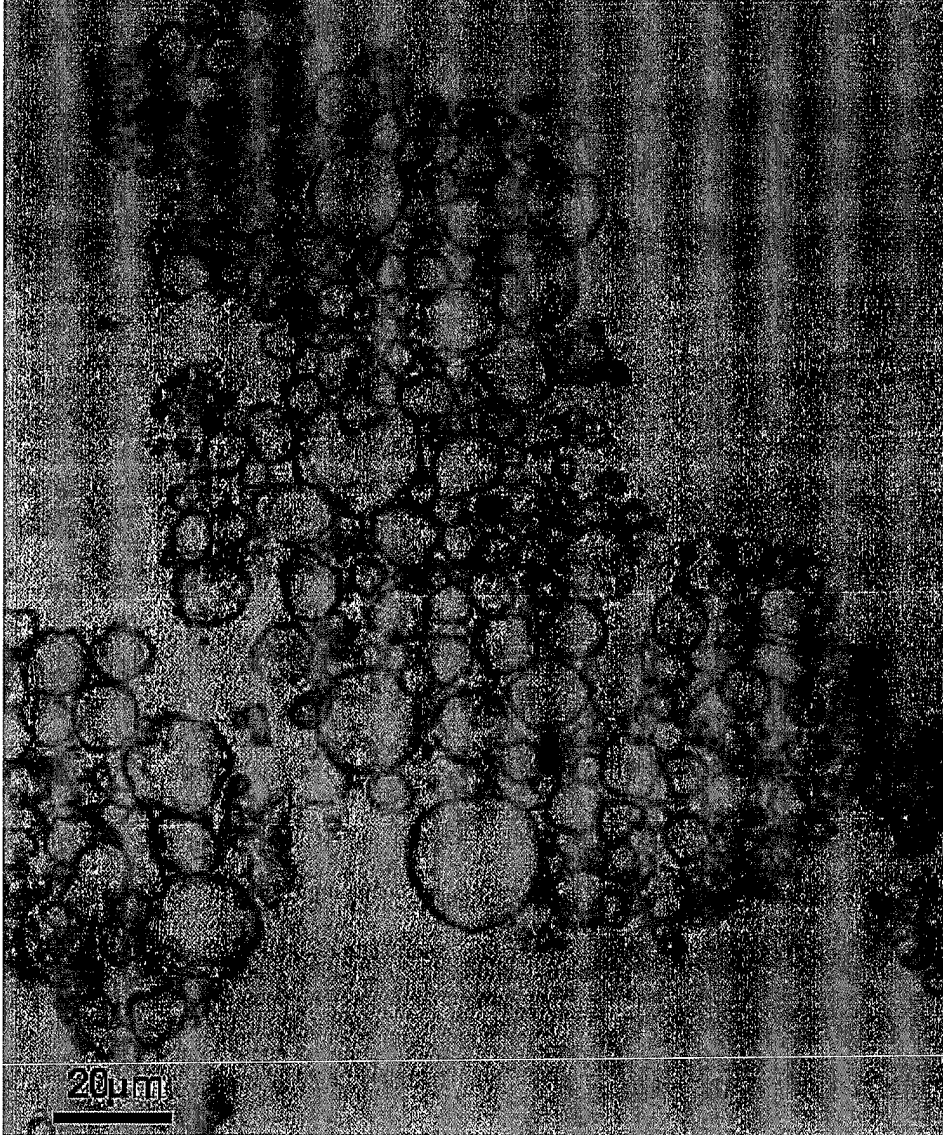


FIG. 2D

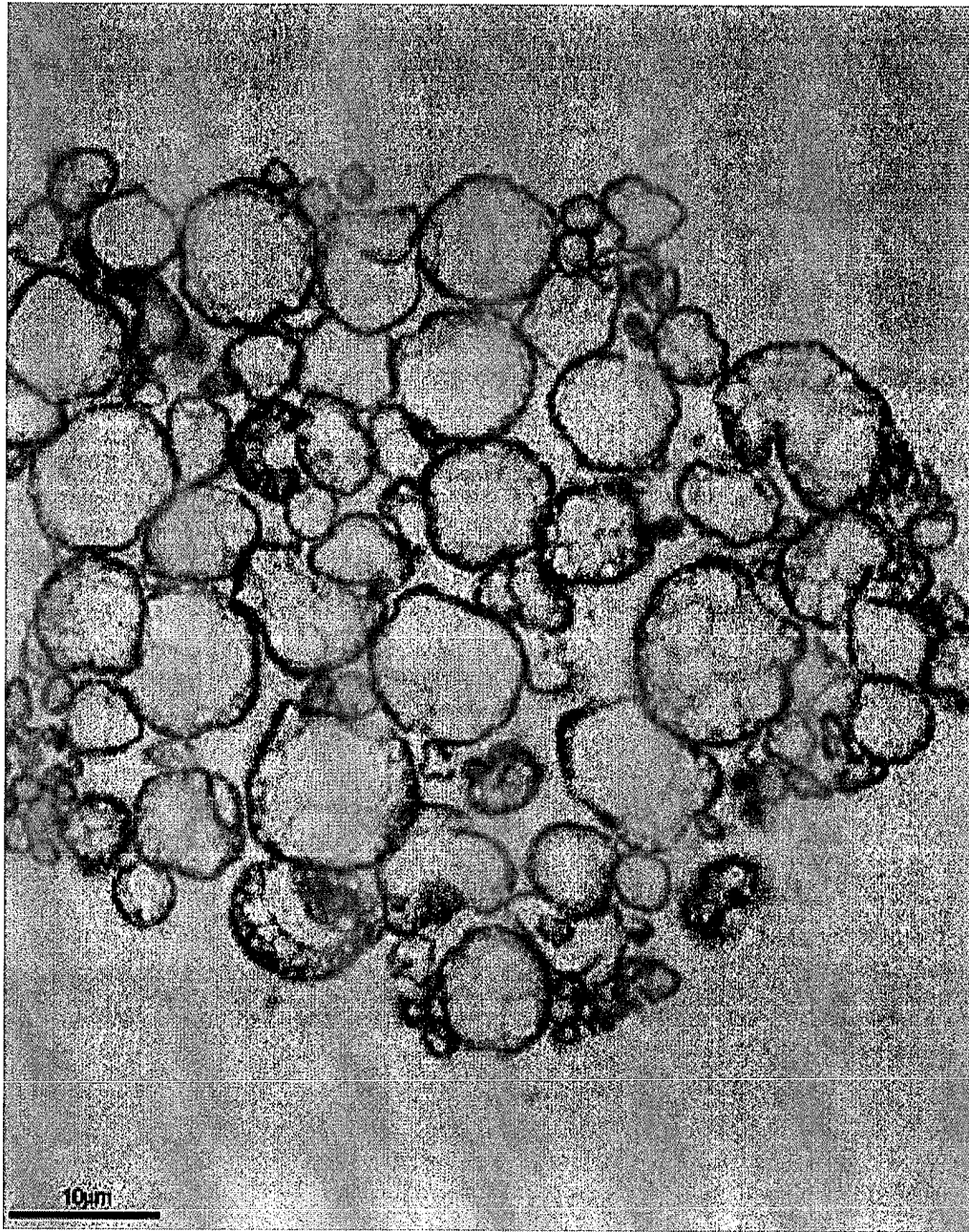


FIG. 2E

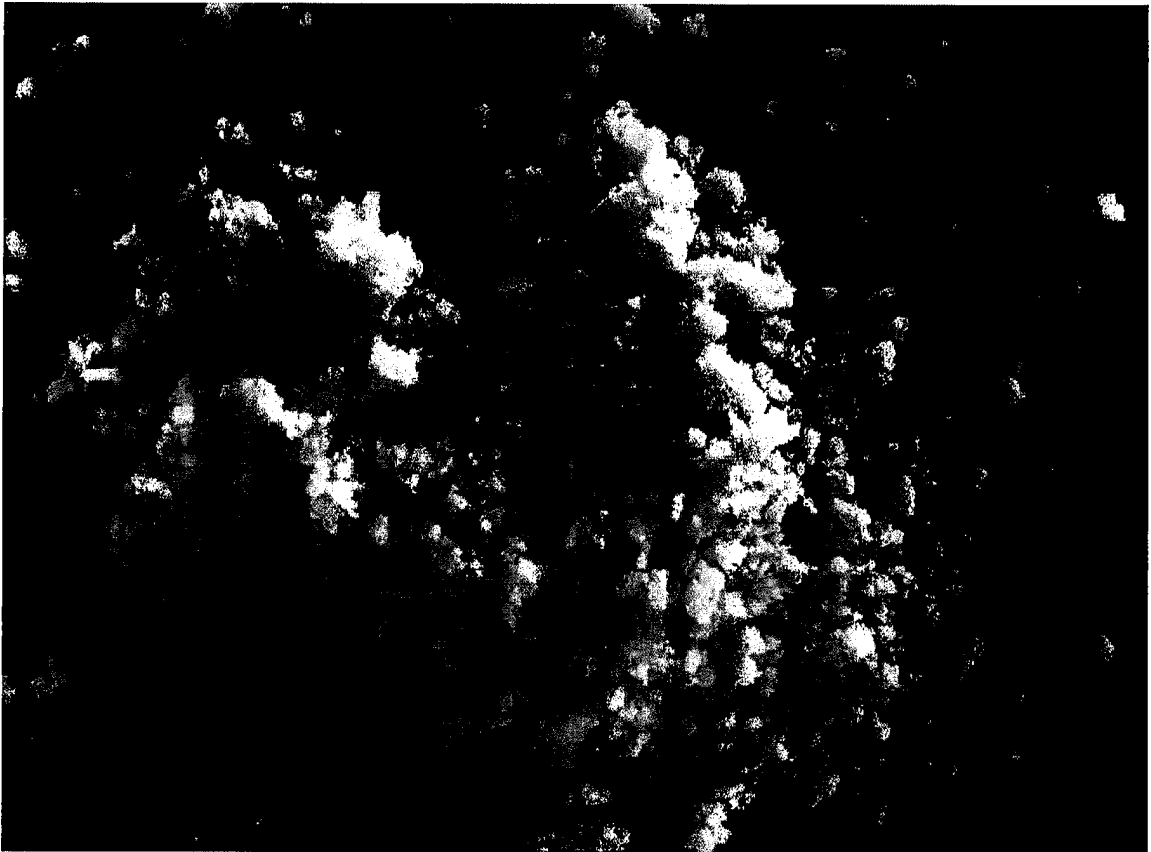


FIG. 3