

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

(21) **PI0709228-8 A2**

(22) Data de Depósito: 26/03/2007
(43) Data da Publicação: 28/06/2011
(RPI 2112)



(51) *Int.Cl.:*
A61K 8/64 2006.01
A61Q 19/00 2006.01
C09K 3/14 2006.01

(54) Título: **USO COSMÉTICO DE MICELAS DE PROTEÍNA DE SORO DE LEITE**

(30) Prioridade Unionista: 27/03/2006 EP 06 006299.9

(73) Titular(es): Nestec S.A

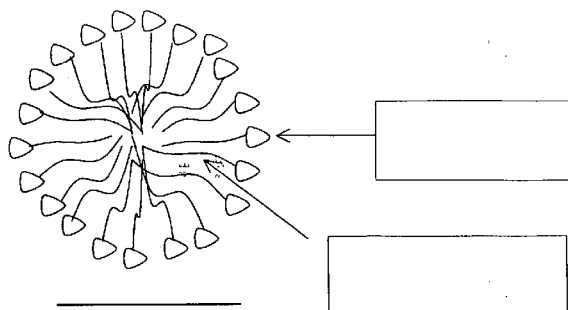
(72) Inventor(es): Christophe Joseph Etienne Schmitt, Lionel Bovetto

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007052889 de 26/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/110419 de 04/10/2007

(57) Resumo: USO COSMÉTICO DE MICELAS DE PROTEÍNA DE SORO DE LEITE. A presente invenção refere-se à aplicação tópica de micelas de proteína, tais como proteína de soro de leite coalhado ou micelas de caseína. Ela ainda refere-se a uma composição cosmética obtível através do processo compreendendo as etapas de: a. Produção de micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados e b. Incorporação das ditas micelas ou seus agregados em uma composição. Ela também refere-se ao uso de micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados como agente cosmético. Ela também refere-se ao uso de micelas de proteína, especialmente micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados como meio abrasivo.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "USO COSMÉTICO DE MICELAS DE PROTEÍNA DE SORO DE LEITE".

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se ao uso de micelas de proteína de soro de leite coalhado como agentes abrasivos, em particular em composições cosméticas e a um processo para obtenção das ditas composições.

Antecedentes

Composições heterogêneas contendo agentes abrasivos tais como pastas granulares ou líquidos areentos são comumente usadas no campo de cuidados de saúde e cosméticos.

O pedido de patente WO 03000215 descreve por exemplo, composição de pasta de dentes contendo como um agente abrasivo, pós inorgânicos, de modo a remover o filme de proteína que se forma sobre superfícies de dentes.

US 6036966 é relacionada com composições tópicas contendo um componente pó levemente abrasivo selecionado em pós inorgânicos, sabões de metais ou pulverizados orgânicos como celulose microcristalina para re-texturização de pele.

Ainda existem muitas áreas inexploradas no campo de produtos granulares e seus usos.

Por isso é um objeto da presente invenção prover uma alternativa para os meios abrasivos usados na técnica.

Sumário da Invenção

Da mesma maneira, este objeto é obtido por meio das características das reivindicações independentes. As reivindicações dependentes ainda desenvolvem a idéia central da presente invenção.

Para obter este objeto, geralmente o uso de proteínas, por exemplo, o uso de micelas de proteína de soro de leite coalhado ou agregados contendo micelas de proteína de soro de leite coalhado como meio abrasivo é proposto. Em particular, a presente invenção refere-se ao uso tópico de micelas de proteína de soro de leite coalhado.

Ainda em um aspecto da invenção, uma composição cosmética

compreendendo micelas de proteína de soro de leite coalhado é provida.

Um terceiro aspecto da invenção refere-se a um processo para a fabricação de uma composição cosmética.

Ainda um aspecto refere-se a um produto obtenível através de um tal processo.

Figuras

A presente invenção é ainda descrita a seguir com referência a algumas modalidades preferidas mostradas nas figuras acompanhantes onde:

10 A Figura 1 mostra o resultado de um experimento demonstrando o efeito de pH e tratamento térmico sobre a formação de micelas de beta – lactoglobulina.

A Figura 2 mostra um meio para determinar o pH da formação de micelas para uma preparação comercial (Bipro, Batch JE032-1-420) usando medições de turbidez em 500 nm.

A Figura 3 é uma micrografia de microscopia de transmissão eletrônica de micelas de proteína de soro de leite coalhado (2% em peso, WPI 95, Lactalis) em pH 7,4. Barra de escala é de 200 nm.

20 A Figura 4 mostra o resultado de um experimento avaliando o impacto da resistência iônica (Arginina HCl) sobre a formação de micelas de proteína em pH constante de 7,0.

A Figura 5 mostra a estabilidade de volume (FVS) de espuma estabilizada por micelas de beta – lactoglobulina 1% em peso (Daviisco) em pH 7,0 na presença de Arginina HCl 60 mM comparada a beta – lactoglobulina não-feita micelas.

30 A Figura 6 mostra o diâmetro hidrodinâmico equivalente baseado em intensidade de proteína de soro de leite coalhado obtida por termo tratamento de uma dispersão 1% em peso de beta – lactoglobulina por 15 minutos a 85°C em pH variando de 2 a 8. Micelas de proteína de soro de leite coalhado são obtidas em pH 4,25 (carregadas positivamente com um potencial zeta ao redor de +25 mV) e em pH 6,0 (carregadas negativamente com um potencial zeta ao redor de –30 mV). Diâmetro hidrodinâmico feito

média-Z das micelas foi de 229,3 nm em pH 4,25 e 227,2 nm em pH 6,0. As correspondentes micrografias das micelas obtidas por TEM após manchamento negativo são mostradas. Barras de escala são de 1 μ m.

5 A Figura 7 mostra uma estrutura altamente esquemática de uma micela de proteína de soro de leite coalhado.

A Figura 8 mostra uma micrografia SEM (microscopia de exploração eletrônica) de um pó de micela de proteína de soro de leite coalhado obtida após secagem por atomização de uma dispersão de teor de 20% de proteína após micro – filtração.

10 A Figura 9 é uma micrografia TEM de manchamento negativo de uma dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado obtida em um teor de 4% de proteína.

15 A Figura 10 é uma micrografia TEM de manchamento negativo, de uma dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado obtida em um teor de proteína de 20% após micro – filtração.

A Figura 11 mostra a estabilidade térmica de uma dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado obtida em um teor de proteína de 10% após microfiltração em pH 7,0 na presença de NaCl após aquecimento a 85°C por 15 minutos.

20 A Figura 12 mostra a estabilidade térmica de uma dispersão de proteína de soro de leite coalhado obtida em um teor de 4% de proteína em pH 7,0 na presença de NaCl após aquecimento a 85°C por 15 minutos.

25 A Figura 13 é uma micrografia TEM de manchamento negativo de uma dispersão 4% de micelas de proteína de soro de leite coalhado baseada em um pó secado por atomização de micelas de proteína após dispersão a 50°C em água deionizada.

A Figura 14 é gráfico mostrando a distribuição de tamanho de micelas obtidas através do processo da invenção usando um isolado de proteína de soro de leite coalhado Prolacta 4t% (??) tratado em pH 5,9.

30 A Figura 15 é uma micrografia SEM mostrando a estrutura interna após corte de um grânulo em pó secado por atomização que é apresentado na figura 8.

A Figura 16 é uma micrografia TEM de manchamento negativo de uma dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado 0,4%, com base em um pó liofilizado de micelas de proteína de soro de leite, após em temperatura ambiente, em água deionizada. Barra de escala é de 0,5 micrometro.

A Figura 17 é uma vista esquemática do revestimento WPM através de SBO (oleato de butila sulfatado) com aumento de razão de mistura em pH 3,0. Círculo cinza: WPM com cargas de superfície positivas. Cabeça + cauda negros: cabeça carregada negativamente e cauda hidrofóbica de SBO.

A Figura 18 é uma fotografia de um concentrado de micelas de proteína de soro de leite coalhado em 20% obtida após evaporação na qual 4% de NaCl é adicionado.

A Figura 19 é uma micrografia de microscopia de luz de campo brilhante de seção semi – fina em pó de micela de proteína de soro de leite coalhado após manchamento com azul toluidina. Barra de escala é de 50 micra.

A Figura 20 é uma micrografia SEM da partícula em pó de micelas de proteína de soro de leite coalhado oca após corte. Esquerda: estrutura interna. Direita: Detalhe da micela de proteína de soro de leite coalhado compondo a matriz de partícula em pó. Barras de escala são 10 e 1 micron respectivamente.

Descrição Detalhada da Invenção

De acordo com a presente invenção, proteínas tais como micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados podem ser usadas como meio abrasivo.

Micelas de proteína de soro de leite coalhado que podem ser usadas no contexto da presente invenção são representadas na Figura 7, onde as proteínas de soro de leite coalhado são arranjadas de modo que as partes hidrofílicas das proteínas sejam orientadas na direção da parte externa do aglomerado e as partes hidrofóbicas das proteínas são orientadas na direção do "núcleo" interno da micela. Esta configuração energeticamente

favorável oferece boa estabilidade para estas estruturas em um ambiente hidrofílico.

A específica estrutura de micela pode ser vista a partir das figuras, em particular figuras 3, 9, 10 e 13, onde as micelas usadas na presente invenção consistem essencialmente em vários aglomerados esféricos de proteína de soro de leite coalhado desnaturada. As micelas da presente invenção são particularmente caracterizadas por sua forma esférica, regular.

Micelas de proteína de soro de leite coalhado podem ser produzidas por um processo de primeiramente ajuste de pH e/ou resistência iônica de uma solução aquosa de proteína de soro de leite coalhado nativa, e então submetendo a dita solução a calor. Tal processo é aqui descrito ainda em mais detalhes.

As micelas de proteínas de soro de leite coalhado assim produzidas têm um caráter dual (hidrofílico e hidrofóbico). Realmente, o arranjo das proteínas de soro de leite coalhado desnaturadas em uma estrutura de micela parece permitir interação com uma fase hidrofóbica, por exemplo, uma gotícula de gordura ou ar, e uma fase hidrofílica. As micelas de proteína de soro de leite coalhado por isso têm perfeitas propriedades de emulsificação e formação de espuma.

Além disso, as micelas de proteína de soro de leite coalhado usadas na presente invenção são produzidas de modo que elas tenham uma distribuição de tamanho extremamente aguda (ver Figura 14), de modo que mais que 80% das micelas produzidas têm um tamanho menor que 1 micron. Preferivelmente as micelas de proteína de soro de leite coalhado usadas na presente invenção terão um tamanho entre 100 nm e 900 nm, mais preferivelmente entre 100-770 nm, mais preferivelmente entre 200 e 400 nm.

O diâmetro médio das micelas pode ser determinado usando microscopia de transmissão eletrônica (TEM). De modo a assim fazer, as amostras de micela líquidas são encapsuladas em tubos de gel ágar. Fixação é obtida através de imersão em uma solução de glutaraldeído 2,5% em tampão cacodilato 0,1 M, pH 7,4 e pós-fixação com tetróxido de ósmio 2% no mesmo tampão. Ambas soluções contendo vermelho rutênio 0,04%. Após

desidratação em uma série de etanol graduada (etanol 70, 80, 90, 96, 100%), as amostras são embutidas em resina Spurr (Spurr / etanol 1:1, 2:1, 100%). Após polimerização da resina (70°C, 48 horas), seções semi – finas e ultra – finas são cortadas com um ultra-microtomo Leica ultracut UCT. Seções ultra – finas, manchadas com acetato de uranila aquoso e citrato de chumbo, são então examinadas por microscopia de transmissão eletrônica (Philips CM12, 80 kV).

Sem desejar estar preso por teoria, é pensado que durante formação de micela, as micelas atingem um tamanho "máximo", devido à carga eletrostática total da micela repelindo qualquer adicional molecular de proteína, de modo que a micela não pode crescer mais em tamanho. Isto responde pela aguda distribuição de tamanho observada (cf. Figura 14).

As micelas de proteína de soro de leite coalhado usadas na presente invenção podem ser produzidas a partir de quaisquer isolados ou concentrados de proteína de soro de leite coalhado comercialmente disponíveis, isto é, proteína de soro de leite coalhado obtida através de qualquer processo para a preparação de proteína de soro de leite coalhado conhecido na técnica, assim como frações de proteína de soro de leite coalhado preparadas do mesmo ou proteínas tais como beta – lactoglobulina (BLG), alfa – lactalbumina e albumina de soro. Em particular, soro de leite coalhado doce obtido como um subproduto em fabricação de queijo, soro de leite coalhado ácido obtido como um subproduto em fabricação de caseína ácida, soro de leite coalhado nativo obtido através de microfiltração de leite ou soro de leite coalhado de coalheira obtido como um subproduto em fabricação de caseína de coalheira podem todos ser usados como a fonte de proteína de soro de leite coalhado. A proteína de soro de leite coalhado pode ser uma única fonte ou de misturas de quaisquer fontes. É preferível que a proteína de soro de leite coalhado não sofra qualquer etapa de hidrólise antes de formação de micelas. Assim, a proteína de soro de leite coalhado não é submetida a qualquer tratamento enzimático antes de formação de micelas. De acordo com a invenção, é importante que a proteína de soro de leite coalhado seja usada no processo de formação de micelas e não seus hidrolisados.

Isolados de soro de leite coalhado usados para produção de micelas de proteína de soro de leite coalhado usadas na presente invenção não são restritos àqueles de origem bovina, mas incluem isolados de soro de leite coalhado de todas as espécies de animal mamífero, como ovelha, cabras, cavalos, e camelos. Também, as preparações de soro de leite coalhado podem ser mineralizadas, desmineralizadas, ou levemente mineralizadas. Por "levemente mineralizada" é pretendida qualquer preparação de soro de leite coalhado após eliminação de minerais livres que são dialisáveis ou diafiltráveis, mas que mantém minerais associados à mesma através de mineralização natural após preparação do concentrado ou isolado de proteína de soro de leite coalhado, por exemplo. Estas preparações de soro de leite coalhado "levemente mineralizadas" não tiveram específico enriquecimento mineral.

Para a fabricação de micelas de proteína de soro de leite coalhado, proteínas de soro de leite coalhado podem estar presentes em uma solução aquosa em uma quantidade de 0,1% em peso a 12% em peso, preferivelmente em uma quantidade de 0,1% em peso a 8% em peso, mais preferivelmente em uma quantidade de 0,2% em peso a 7% em peso, mesmo mais preferivelmente em uma quantidade de 0,5% em peso a 6% em peso, mais preferivelmente em uma quantidade de 1% em peso a 4% em peso nas bases do peso total da solução.

A solução aquosa da preparação de proteína de soro de leite coalhado como presente antes de etapa de formação de micelas também pode compreender adicionais compostos, tais como subprodutos dos respectivos processos de produção de soro de leite coalhado, outras proteínas, gomas, carrageenans, ou carboidratos. A solução também pode conter outros ingredientes alimentícios (gordura, carboidratos, extratos de plantas, etc.). A quantidade de tais compostos adicionais genericamente não excede 50% em peso, preferivelmente 20%, mais preferivelmente não excede 10% em peso do peso total da solução.

A proteína de soro de leite coalhado, assim como as suas frações e/ou as principais proteínas podem ser usadas em forma purificada ou

da mesma maneira em forma de um produto bruto. O teor de cátions divalentes na proteína de soro de leite coalhado para a preparação das micelas de proteína de soro de leite coalhado pode ser menos que 2,5%, preferivelmente menos que 0,2%. Mais preferivelmente as proteínas de soro de leite coalhado são completamente desmineralizadas.

Valores de pH e resistência iônica são importantes fatores na fabricação de micelas de proteína de soro de leite coalhado. Assim, para amostras extensivamente dialisadas que são virtualmente destituídas ou esgotadas de cátions livres como Ca, K, Na, Mg, quando realizando o tratamento térmico durante um período de tempo de 10 s a 2 horas em um pH abaixo de 5,4, coalho é obtido, enquanto em um pH excedendo 6,8, resulta proteína de soro de leite coalhado solúvel (ver Figura 1). Assim, somente nesta antes estreita janela de pH micelas de proteínas de soro de leite coalhado tendo um diâmetro de menos que 1 μm serão obtidas. Estas micelas terão uma carga negativa total. A mesma forma de micela também pode ser obtida simetricamente abaixo de pH isoelétrico, isto é, de 3,5 a 5,0, mais preferivelmente 3,8 a 4,5 resultando em micelas sendo carregadas positivamente (ver Figura 6).

Assim, de modo a obter micelas carregadas positivamente, formação de micelas de proteínas de soro de leite coalhado pode ser feita em uma solução livre de sal em um valor de pH ajustado entre 3,8 e 4,5 dependendo do teor mineral da fonte de proteína.

Alternativamente, de modo a obter micelas carregadas negativamente, o pH pode ser ajustado para uma faixa de 6,3 a 9,0, para um teor de cátions divalentes compreendido entre 0,2% e 2,5% em pó de proteína de soro de leite coalhado.

Mais especificamente, para obter micelas carregadas negativamente, o pH é ajustado para uma faixa de 5,6 a 6,4, ou mesmo de 5,8 a 6,0 para um baixo teor de cátion divalente (por exemplo, menos que 0,2% do pó de proteína de soro de leite coalhado inicial). O pH pode ser aumentado até 8,4 dependendo do teor mineral da fonte de proteína de soro de leite coalhado (concentrado ou isolado). Em particular, o pH pode estar entre 7,5 a

8,4, preferivelmente 7,6 a 8,0 para obtenção de micelas carregadas negativamente na presença de grandes quantidades de minerais livres e o pH pode estar entre 6,4 a 7,4, preferivelmente 6,6 a 7,2 para obtenção de micelas carregadas negativamente na presença de quantidades moderadas de minerais livres. Como uma regra geral, quanto maior o teor de cálcio e/ou magnésio do pó inicial de proteína de soro de leite coalhado, maior o pH de formação de micelas.

As condições de formação das micelas de proteína de soro de leite coalhado, podem ser padronizadas através de desmineralização – através de qualquer uma das técnicas de desmineralização conhecidas (diálise, ultrafiltração, osmose reversa, cromatografia de troca de íons) – de qualquer fonte de proteínas de soro de leite coalhado nativas líquidas com uma concentração de proteínas variando a partir daquela de soro de leite coalhado doce, permeado de microfiltração de leite ou soro de leite coalhado ácido (0,9% de teor de proteína) àquela de um concentrado com 30% de teor de proteína. A diálise pode ser feita contra água (destilada, deionizada, ou mole), mas como esta somente permitirá remoção dos íons fracamente ligados às proteínas de soro de leite coalhado, é usual dializar contra um ácido em pH abaixo de 4,0 (orgânico ou inorgânico) para controlar melhor a composição iônica das proteínas de soro de leite coalhado. Assim fazendo, o pH da formação de micelas de proteína de soro de leite coalhado estará abaixo de pH 7,0, usualmente compreendido entre 5,8 e 6,6.

Antes de aquecimento de solução aquosa de proteína de soro de leite coalhado, o pH é genericamente ajustado pela adição de ácido tal como, por exemplo, ácido clorídrico, ácido fosfórico, ácido acético, ácido cítrico, ácido glucônico, ou ácido láctico. Quando o teor mineral é alto, o pH é genericamente ajustado pela adição de solução alcalina tal como hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, ou hidróxido de amônio.

Alternativamente, se nenhuma etapa de ajuste de pH é desejada, é possível ajustar a resistência iônica da preparação de proteína de soro de leite coalhado enquanto mantendo o pH constante. Então, resistência iônica pode ser ajustada através de íons orgânicos ou inorgânicos de modo

a permitir formação de micelas em um valor de pH constante de 7. A Figura 4 ilustra micelas sendo formadas em um valor de pH constante de 7,0 enquanto a resistência iônica é variada através de adição de 70-80 mM de arginina HCl.

5 Um tampão ainda pode ser adicionado à solução aquosa de proteína de soro de leite coalhado de modo a evitar uma substancial mudança do valor de pH durante tratamento térmico da proteína de soro de leite coalhado. Em princípio, o tampão pode ser selecionado de qualquer sistema tampão, isto é, ácido acético e seus sais, tais como, por exemplo, acetato de
10 sódio ou acetato de potássio, ácido fosfórico e seus sais, por exemplo, NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , KH_2PO_4 , K_2HPO_4 , ou ácido cítrico e seus sais, etc.

Ajuste de pH e/ou a resistência iônica das solução aquosa antes de aquecimento resulta em um processo controlado rendendo micelas tendo um tamanho entre 100 nm – 900 nm, preferivelmente 100-700 nm, mais pre-
15 ferivelmente 200-400 nm. Preferivelmente, a distribuição de micelas tendo dimensões entre 100-700 nm é mais que 80% quando realizando o processo aqui descrito (ver Figura 14).

De modo a obter micelas de forma regular, também é importante, de acordo com a invenção, que a proteína de soro de leite coalhado não
20 sofra qualquer etapa de hidrólise antes de formação de micelas.

Após ajuste de pH e/ou resistência iônica, a solução aquosa de partida de proteína de soro de leite coalhado é submetida a tratamento térmico. Neste sentido, de modo a obter micelas de proteína de soro de leite coalhado, é importante se ter a temperatura na faixa de cerca de 70 a abaixo
25 de 95°C, preferivelmente de cerca de 82 a cerca de 89°C, mais preferivelmente de cerca de 84 a cerca de 87°C, mais preferido em cerca de 85°C. Também foi verificado que, em uma escala industrial, é importante que a temperatura seja preferivelmente menos que 95°C, mais preferivelmente entre 80°C e 90°C, mais preferivelmente cerca de 85°C.

30 Uma vez a desejada temperatura tenha sido atingida, a solução é mantida nesta temperatura por um mínimo de 10 segundos e um máximo de 2 horas. Preferivelmente, o período de tempo durante o qual a solução

aquosa de proteína de soro de leite coalhado é mantida na desejada temperatura varia de 12 a 25 minutos, mais preferivelmente de 12 a 20 minutos, ou mais preferivelmente cerca de 15 minutos.

O tratamento térmico também pode ser obtido em um forno de microondas ou qualquer equipamento similar permitindo aquecimento através de microondas com uma razão de tempo / quantidade de 10 s / 10 mL para uma solução 4% em peso de proteína aquecida em uma aparelhagem de 1500 W até a temperatura de ebulição (98°C em uma altitude de 833 m). Um processo contínuo também pode ser usado através de adição de 8 ou mais magnétrons ao redor de um tubo de vidro potencialmente prolongado por um tubo de retenção para aumentar o tempo de incubação.

Como mostrado na Figura 2, medições de turbidez são uma indicação de formação de micelas. A turbidez medida através de absorbância em 500 nm é genericamente pelo menos 3 unidades de absorbância para solução 1% de proteína mas pode atingir 16 unidades de absorbância quando o rendimento de formação de micelas está acima de 80% (ver Figura 2).

Para ainda ilustrar o efeito de formação de micela a partir de um ponto de vista físico – químico, uma dispersão 1% em peso de Bipro foi aquecida por 15 minutos a 85°C em pH 6,0 e 6,8 em água MilliQ. O diâmetro hidrodinâmico dos agregados obtidos após tratamento térmico foi medido através de dispersão dinâmica de luz. O peso molecular aparente dos agregados foi determinado por dispersão estática de luz usando o assim chamado gráfico Debye. A hidrofobicidade de superfície foi sondada com a sonda ANS hidrofóbica e os grupos tióis acessíveis livres pelo processo DTNB usando cisteína como o aminoácido padrão. Finalmente, a morfologia dos agregados foi estudada através de TEM de manchamento negativo. Os resultados são apresentados na tabela 1.

A partir da tabela 1, é claro que as micelas de proteína de soro de leite coalhado que foram formadas em pH 6,0 permitem proteína diminuir sua hidrofobicidade de superfície ANS específica por um fator de 2 comparado a proteína de soro de leite coalhado não-feita micela aquecida na mesma condição, mas em pH 6.8. A formação de micelas também pode ser

vista no o peso molecular muito alto de $27 \times 10^6 \text{ g.mol}^{-1}$ comparado a $0,64 \times 10^6 \text{ g.mol}^{-1}$ para proteína não-feita micela, indicando um estado muito condensado da matéria dentro de micela (baixa quantidade de água). Interessantemente, o potencial- ζ das micelas é mesmo mais negativo que as proteínas não-feitas micelas mesmo se as últimas tenham sido formadas em um pH mais básico que as micelas. Isto é o resultado de uma superfície mais hidrofílica das micelas sendo expostas ao solvente. Finalmente, deve-se notar que a reatividade tiol das micelas é muito menor que aquela da proteína não-feita micelas devido ao diferente pH de tratamento térmico.

10 Tabela 1: Propriedades físico – químicas de agregados solúveis de proteína de soro de leite coalhado obtidos através de tratamento térmico (85°C, 15 minutos) de uma dispersão 1% em peso de proteína em presença ou ausência de NaCl

pH	Diâmetro Hidrodinâmico (nm)	Peso Molecular M_w ($\times 10^6 \text{ g.mol}^{-1}$)	Morfologia	Potencial- ζ (mV)	Hidrofobicidade de Superfície de Proteína ($\mu\text{g. mmol}$)	Grupos SH Acessíveis (nmol SH.mg ⁻¹ prot.)
6,0	120,3+/-9,1	27,02+/-8,09	Micelas esféricas	-31,8+/-0,8	105,4	3,5+/-0,4
6,8	56,2+/-4,6	0,64+/-0,01	Agregados lineares	-27,9+/-1,2	200,8	6,8+/-0,5

O rendimento de conversão de proteína de soro de leite coalhado nativa a micelas diminui quando a concentração inicial de proteína é aumentada antes de ajuste de pH e tratamento térmico. Por exemplo, quando partindo com um isolado de proteína de soro de leite coalhado Prolacta 90 (lote 673 de Lactalis), o rendimento de formação de micelas de proteína de soro de leite coalhado cai de 85% (quando partindo com 4% de proteínas) para 50% (quando partindo com 12% de proteínas). De modo a maximizar a formação de micelas de proteína de soro de leite coalhado (>85% do teor de proteína inicial), é melhor partir com uma solução aquosa de proteína de soro de leite coalhado tendo uma concentração de proteína abaixo de 12%, preferivelmente abaixo de 4%. Dependendo da aplicação final pretendida, a concentração de proteína pode ser ajustada antes de tratamento térmico para gerenciar o ótimo rendimento de micelas de proteínas de soro de leite

coalhado.

Dependendo da aplicação desejada, o rendimento de micelas antes de concentração é de pelo menos 50%, preferivelmente pelo menos 80% e os agregados solúveis residuais ou teor de proteína solúvel está preferivelmente abaixo de 20%. O tamanho de micela médio é caracterizado por um índice de polidispersividade abaixo de 0,200. Foi observado que micelas de proteína de soro de leite coalhado podem formar agregados ao redor de pH 4,5, entretanto sem sinal de separação de fase macroscópica após pelo menos 12 horas a 4°C.

A pureza de micelas de proteína de soro de leite coalhado pode ser obtida através de determinação de quantidade de proteínas solúveis residuais após produção. Micelas são eliminadas através de centrifugação a 20°C e 26900 g por 15 minutos. O sobrenadante é usado para determinar a quantidade de proteína em cubetas de quartzo em 280 nm (comprimento de caminho de luz de 1 cm). Valores são expressos como uma porcentagem do valor inicial antes de tratamento térmico.

Proporção de micelas = (quantidade de proteínas inicial – quantidade de proteínas solúveis) / quantidade inicial de proteínas

Através do uso do processo aqui descrito, as micelas de proteína de soro de leite coalhado não são submetidas a qualquer tensão mecânica conduzindo a redução do tamanho de partícula durante formação, ao contrário de processos convencionais. O processo induz espontânea formação de micelas de proteínas de soro de leite coalhado durante tratamento térmico na ausência de cisalhamento.

As micelas podem ser obtidas como uma suspensão ou uma dispersão em um líquido e podem ter um tamanho variando de 100 a 900 nm, preferivelmente de 100-770 nm, mais preferivelmente 200-400 nm.

As micelas obteníveis através do processo aqui descrito são estruturas insolúveis, extremamente estáveis que podem ser usadas como meio abrasivo de acordo com a presente invenção.

As ditas micelas podem ser usadas como tais na presente invenção ou podem ainda sofrer processamento, tal como concentração, se-

cagem por atomização, etc. enquanto retendo suas propriedades abrasivas.

Realmente, ainda concentração da dispersão de micelas obtenível após tratamento térmico pode ser realizada através de evaporação, centrifugação, sedimentação, microfiltração e/ou ultrafiltração, por exemplo.

- 5 O enriquecimento das micelas de proteína de soro de leite coa-
lhado para produção de seus concentrados oferece a vantagem de que pro-
dutos enriquecidos em proteína podem ser obtidos em concentração anteri-
ormente não-obtenível. Assim, a suspensão de micelas pode ser concentra-
da para um teor de proteína maior que 4%, preferivelmente maior que 10%,
10 mais preferivelmente maior que 20%.

- Evaporação pode ser realizada através de alimentação de dis-
persão de micelas para um evaporador SBO vácuo, tendo uma temperatura
entre 50°C e 85°C. O produto resultante genericamente terá o aspecto de
um gel ou um creme como mostrado na Figura 18. Tal produto de micelas
15 pode ser usado como tal como um meio abrasivo ou como um agente cos-
mético, ou em composições cosméticas da presente invenção. Além disso, o
concentrado 20% de proteína de micelas de proteína de soro de leite coa-
lhado obtenível por evaporação pode ser texturizado em uma textura que
pode ser espalhada através de acidulação usando ácido láctico.

- 20 Centrifugação pode ser realizada com alta taxa de aceleração
(mais de 2000g) ou baixa-taxa de aceleração (menos que 500 g) após acidu-
lação da dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado em um
pH menor que 5, preferivelmente 4,5.

- Sedimentação espontânea também pode ser realizada sobre a
25 dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado através de acidu-
lação. Preferivelmente, o pH será 4,5 e o tempo de sedimentação é mais
que 12 horas.

- Alternativamente, concentração das micelas de proteína de soro
de leite coalhado usadas na presente invenção pode ser obtida através de
30 microfiltração da dispersão de micelas. Esta técnica de enriquecimento não
somente permite concentrar micelas de proteína de soro de leite coalhado
através de remoção de solvente mas também permite a remoção de proteína

não-feita micelas (como proteínas nativas ou agregados solúveis). Assim, o produto final consiste essencialmente somente em micelas (como verificado por Microscopia de Transmissão Eletrônica – cf. figura 9 e 10). Neste caso, o fator concentração que é possível obter é obtido após a taxa de fluxo inicial de permeado através de membrana ter caído para 20% de seu valor inicial. Isto permite obtenção de micelas em uma concentração maior que 80%.

Ainda processamento de micelas de proteína de soro de leite coalhado pode ser realizado sobre a dispersão de micelas obtível usando o processo aqui descrito.

Por exemplo, as micelas de proteína de soro de leite coalhado podem ser revestidas com um emulsificante tal como fosfolipídeos, por exemplo, ou outros agentes de revestimento como uma proteína, um peptídeo, um hidrolisado de proteína ou uma goma como goma acácia de modo a modular a funcionalidade das micelas de proteína de soro de leite coalhado. Quando uma proteína é usada como um agente de revestimento, ela pode ser selecionada de quaisquer proteínas tendo um ponto isoelétrico significativamente maior ou menor que proteína de soro de leite coalhado. Estas são, por exemplo, protamina, lactoferrina e algumas proteínas de arroz. Quando um hidrolisado de proteína é usado como agente de revestimento, ele é preferivelmente um hidrolisado de proteínas tais como protamina, lactoferrina, proteína de arroz, caseína, soro de leite coalhado, trigo, soja ou suas misturas. Preferivelmente, o revestimento é um emulsificante selecionado de oleato de butila sulfatado, ésteres de ácido diacetil tartárico de mono- e diglicerídeos, ésteres de ácido cítrico de monoglicerídeos, lactilatos de esteaeróila e suas misturas. A Figura 17 é uma representação esquemática de tal revestimento com oleato de butila sulfatado. Além disso, secagem de co-espargimento, como ainda descrito aqui, pode resultar também em um revestimento das micelas de proteína de soro de leite coalhado.

Ainda processamento tal como secagem, por exemplo, secagem por atomização, secagem de congelamento, secagem com rolo, etc. também pode ser realizado sobre as micelas de proteína de soro de leite coalhado. Assim, o concentrado de proteína de soro de leite coalhado pode ser secado

por atomização com ou sem adição de ainda ingredientes e pode ser usado como um sistema de liberação ou um bloco de construção para ser usado em uma ampla faixa de processos, por exemplo, produção de consumíveis, aplicações cosméticas, etc.

5 A Figura 8 mostra um pó obtido através de uma secagem por atomização sem adição de ainda quaisquer ingredientes, tendo um tamanho de diâmetro de partícula médio maior que 1 micron devido à agregação de micela ocorrendo durante secagem por atomização. Um diâmetro mediano de volume médio típico (D_{43}) dos pulverizados de micelas de proteína de
10 soro de leite coalhado está entre 45 e 55 micra, preferivelmente 51 micra. O diâmetro mediano de superfície (D_{32}) destes pulverizados está preferivelmente entre 3 e 4 micra, mais preferivelmente ele é 3,8 micra.

 O teor de umidade dos pulverizados obtidos após secagem por atomização é preferivelmente menos que 10%, mais preferivelmente menos
15 que 4%.

 Um tal pó de micelas de proteína de soro de leite coalhado é considerado como "puro" quando ele compreende pelo menos 90% de proteína de soro de leite coalhado da qual pelo menos 80% estão na forma micelar.

20 Além disso, o pó de micelas de proteína de soro de leite coalhado "puro" tem uma alta capacidade de ligação para solventes tais como água, glicerol, etanol, óleo, solventes orgânicos, etc. A capacidade ligante dos pulverizados para água é pelo menos 50%, preferivelmente pelo menos 90%, mais preferivelmente pelo menos 100%.

25 Para solventes tais como glicerol e etanol, a capacidade de ligação é de pelo menos 50%. Esta propriedade dos pulverizados de micelas de proteína de soro de leite coalhado permite que estes sejam aspergidos ou enchidos com ainda agentes ativos selecionados do grupo de peptídeos, extratos de plantas, hidrolisados de proteína, bioativos, vitaminas, minerais,
30 farmacêuticos, componentes cosméticos, etc., e suas misturas.

 Os agentes ativos podem ser incluídos no pó em uma quantidade de de 0,1-50%. Assim, o pó pode atuar como um veículo para aqueles in-

gredientes funcionais.

Ingredientes adicionais que podem ser misturados às micelas de proteína de soro de leite coalhado ou um concentrado do mesmo antes de secagem por atomização compreendem sais solúveis ou não-solúveis, peptídeos, hidrolisados de proteína, pigmentos, gorduras, emulsificantes, aroma, extratos de plantas, ligantes ou bioativos (minerais, vitaminas, drogas), leite, proteínas de leite, leite em pó desnatado, caseína micelar, caseinato, proteína vegetal, aminoácidos, polifenóis, e quaisquer suas misturas. Os resultantes pulverizados de micelas de proteína de soro de leite coalhado mistos compreendem micelas de proteína de soro de leite coalhado e adicionais ingredientes em uma razão em peso variando de 1:1 a 1:1000. Isto resulta em aglomerados ainda compreendendo estes ingredientes adicionais, de modo que eles podem ser usados de acordo com a presente invenção como meios abrasivos que ainda exibem propriedades funcionais e benefícios de saúde, dependendo do ingrediente adicional usado. O pó misto por isso pode atuar como um veículo para agentes bioativos, por exemplo.

Os pulverizados de micelas de proteína de soro de leite coalhado obtidos pela presente invenção são caracterizados por uma estrutura interna composta principalmente por esferas ocas mas também por esferas colapsadas (cf. Figura 19). A estrutura de esferas ocas pode ser facilmente explicada pela formação da gotícula de vapor dentro de gotícula de concentrado WPM durante a secagem por atomização. Quando a gotícula de vapor deixa a gotícula de WPM devido a uma temperatura acima de 100°C, uma esfera oca permaneceu. A "forma de osso" é devida a uma combinação da evaporação de água de gotícula e a pressão externa dentro da gotícula.

A estrutura interna das esferas ocas esféricas foi investigada por SEM após secionamento de partícula perto de seu diâmetro (Figura 20, esquerda). A espessura de parede da partícula foi ao redor de 5 µm e pareceu muito uniforme, enquanto a estrutura interna teve uma aparência mais areenta. Maior aumento mostrou que esta aparência areenta foi de fato devido à presença do WPM inicial que foi fundido para formar a matriz interna da partícula em pó. Interessantemente, a forma esférica das micelas foi mantida

durante secagem por atomização assim como a distribuição de tamanho de partículas homogênea (Figura 20, direita).

Assim, em uma base microscópica, pulverizados de micelas de proteína de soro de leite coalhado são caracterizados por uma morfologia de grânulo única de esferas ocas ou colapsadas contendo micelas de proteína de soro de leite coalhado intactas e individualizadas.

Pulverizados de micelas de proteína de soro de leite coalhado são caracterizados por uma capacidade de escoamento muito alta, que oferece as vantagens de fácil capacidade de uso e de transferência. O ângulo de repouso destes pulverizados é preferivelmente abaixo de 35°C , mais preferivelmente abaixo de 30°C . Um tal baixo ângulo de repouso permite que os pulverizados sejam usados como agentes de escoamento em aplicações cosméticas, por exemplo.

Estes pulverizados também podem ser usados de acordo com a presente invenção, por exemplo, como meio abrasivo, como agente cosmético ou na fabricação de uma composição cosmética.

O tamanho das partículas em pó, isto é, dos agregados de micelas de proteína de soro de leite coalhado e o tamanho das próprias micelas de proteína de soro de leite coalhado apresentam a vantagem de que as micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados são pobremente perceptíveis e atuarão como um agente abrasivo sem irritação de pele, quando usados em aplicações tópicas.

Uma característica importante de micelas de proteína de soro de leite coalhado, independente de sua forma (concentrado, suspensão, pó seco, etc.) é que a estrutura de micela básica das proteínas de soro de leite coalhado é conservada. A Figura 15 mostra um grão em pó de proteína de soro de leite coalhado que foi seccionado, e pelo que as micelas de proteína de soro de leite coalhado individuais são observáveis. Além disso, a estrutura de micela pode ser facilmente reconstituída em solventes. Por exemplo, foi mostrado que os pulverizados obtidos a partir de concentrado de micelas de proteína de soro de leite coalhado podem ser facilmente redispersos em água em temperatura ambiente ou a 50°C . O tamanho e estrutura das miche-

las de proteína de soro de leite coalhado são inteiramente conservados comparados ao concentrado inicial. Por exemplo, na Figura 13, o concentrado de proteína de soro de leite coalhado que foi secado por atomização em concentração de 20% de proteína foi redisperso em água deionizada a 50°C em uma concentração de proteína de 50%. A estrutura das micelas foi sondada por TEM e pode ser comparada à Figura 10. Uma forma similar de micelas foi obtida. O diâmetro das micelas foi verificado ser 315 nm por dispersão dinâmica de luz com um índice de polidispersividade de 0,2. A Figura 16 também mostra dispersão de um pó de micelas de proteína de soro de leite coalhado secado por congelamento, onde as micelas são reconstituídas.

O fato de que as micelas de proteína de soro de leite coalhado e somente uma menor fração de agregados foram observados em solução após reconstituição do pó secado por atomização ou secado por congelamento confirma que micelas de proteína de soro de leite coalhado são fisicamente estáveis com relação a secagem por atomização, secagem de congelamento, etc.

Também é interessante notar que o concentrado, se ajustado para um teor de proteína de 10% tem a habilidade para suportar um subsequente tratamento térmico a 85°C por 15 minutos em pH 7,0 na presença, por exemplo, de até 0,15 M de cloreto de sódio, como mostrado na Figura 11. Como uma questão de comparação, uma dispersão de proteína de soro de leite coalhado nativa (Prolacta90, lote 500658 de Lactalis) forma um gel na presença de 0,1 M de cloreto de sódio em uma concentração de proteína de 4% (cf. Figura 12).

A alta estabilidade da estrutura de micelas é também preservada durante a etapa de concentração. Isto oferece a vantagem de que as propriedades abrasivas proporcionadas pela estrutura de micela não serão perdidas durante a produção, estocagem, etc. de uma composição cosmética de acordo com a presente invenção.

De acordo com a presente invenção, micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados podem ser usados como meio abrasivo. Agregados de micelas de proteína de soro de leite coalhado podem

estar na forma em pós secados por espargimento ou secados por congelamento. Eles podem compreender adicionais ingredientes selecionados do grupo de sais solúveis ou insolúveis, pigmentos, gorduras, emulsificantes, aroma, extratos de plantas, ligantes ou bioativos (minerais, vitaminas, fármacos) e quaisquer suas misturas.

De acordo com a presente invenção, micelas de proteína de soro de leite coalhado ou os ditos seus agregados podem ser usados como agentes cosméticos ou para a fabricação de uma composição cosmética.

Eles podem ser combinados com ainda ingredientes ativos selecionados do grupo de peptídeos, extratos de plantas, hidrolisados de proteínas, bioativos, vitaminas, minerais, compostos farmacêuticos, componentes cosméticos e suas misturas.

Preferivelmente as micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados estão contidos na composição em uma quantidade de pelo menos 1%, preferivelmente mais que 5%, mais preferivelmente mais que 10%, mesmo mais preferivelmente mais que 20%, mais preferivelmente até 50%.

As micelas de proteína de soro de leite coalhado podem estar presentes em forma de uma dispersão líquida, uma suspensão, um gel, um creme ou um pó. Preferivelmente, a concentração de proteína de soro de leite coalhado na dita dispersão líquida, suspensão, gel, creme, ou pó é mais que 4%, preferivelmente mais que 10%.

As micelas de proteína de soro de leite coalhado usadas na presente invenção podem ter um tamanho médio na faixa de 100 nm a 900 nm, preferivelmente na faixa de 100 – 770 nm, mais preferivelmente na faixa de 200-400 nm.

Por outro lado, os agregados de micelas de proteína de soro de leite coalhado usados na presente invenção podem ter um tamanho médio de mais que 1 μ m.

As ditas micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados podem ser usadas na fabricação de xampu, géis de banho, etc.

Elas também podem ser usadas em aplicações tópicas pelo que

as micelas de proteína de soro de leite coalhado estão na forma de uma dispersão líquida, uma suspensão, um creme, um gel ou um pó.

As ditas micelas de proteína de soro de leite coalhado podem ser incorporadas em uma composição cosmética para aplicação tópica.

- 5 De acordo com uma realização, a invenção provê um processo para a abrasão de partículas de pele, compreendendo a aplicação de micelas de proteína de soro de leite coalhado a uma pele. As micelas de proteína de soro de leite coalhado podem estar na forma de uma dispersão líquida, uma suspensão, um creme, um gel ou um pó ou podem ser incorporadas em
- 10 uma composição antes de aplicação.

As composições da presente invenção podem compreender micelas em uma quantidade de pelo menos 1%, preferivelmente mais que 5%, mais preferivelmente mais que 10%, mesmo mais preferivelmente mais que 20%, mais preferivelmente até 50%.

- 15 Preferivelmente, a concentração de proteína de soro de leite coalhado na composição é mais que 1%, preferivelmente maior que 10%, mais preferivelmente maior que 20%, mais preferivelmente maior que 50%.

A composição pode estar na forma de uma solução, um creme, um gel, uma pasta, uma espuma, uma aspersão, etc.

- 20 De acordo com uma realização, a composição é um produto de cuidados de cabelos, tal como um xampu. Ela também pode ser um gel de banho ou xampu de corpo e/ou cabelos.

A presente invenção também provê um processo para a fabricação de uma composição cosmética compreendendo as etapas de:

- 25 a. produção de micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados e
- b. incorporação das ditas micelas ou seus agregados em uma composição.

- 30 As micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados e composições obtidas através do processo da presente invenção são tais como aquelas descritas acima.

A natureza abrasiva das micelas de proteína de soro de leite co-

alhão permitem que estas sejam usadas em um processo para a abrasão de partículas de pele de acordo com a presente invenção. Isto pode ser realizado através de aplicação tópica das micelas de proteína de soro de leite coalhado na forma de uma suspensão, uma dispersão, um creme, um gel, ou um pó, que pode ser usado como tal ou em combinação com ainda agentes ativos. Tais agentes ativos são selecionados de peptídeos, extratos de plantas, hidrolisados de proteína, bioativos, vitaminas, minerais, farmacêuticos, componentes cosméticos, etc. Além disso, as micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados também podem ser incorporados em uma composição antes de aplicação. A composição na qual as micelas de proteína de soro de leite coalhado são incorporadas podem variar de composição de creme básica, a soluções de limpeza elaboradas, sabões, géis, espumas, pastas de dentes, espargimentos, xampus, etc.

A vantagem apresentada pelo uso de micelas de proteína de soro de leite coalhado como um agente cosmético é que não somente o aspecto abrasivo é de interesse para remoção de células de pele mortas por exemplo, mas a própria natureza das micelas permite que as mesmas desempenhem outras funções. Em adição a comportamento abrasivo mecânico as micelas de proteína de soro de leite coalhado altamente carregadas negativamente ou carregadas positivamente podem formar complexos eletrostáticos com impurezas carregadas opostamente a partir da pele para favorecer sua específica eliminação. Da mesma maneira, a hidrofobicidade natural de micelas pode ajudar a eliminar impurezas lipofílicas da pele sem nunca ser agressiva e irritante para a pele.

Além disso, micelas de proteína de soro de leite coalhado mostraram ser idealmente apropriadas para uso como um emulsificante, agente branqueador, substituto de gordura, substituto para caseína micelar ou agente de formação de espuma, uma vez que elas são capazes de estabilizar gordura e/ou ar em um sistema aquoso por prolongado período. A estabilidade de espuma é mostrada na Figura 5 que compara uso de proteína de soro de leite coalhado não-feita micelas versus as micelas de proteína de soro de leite coalhado usadas na presente invenção.

Assim, micelas de proteína de soro de leite coalhado podem ser usadas como um agente emulsificante, para o qual o material é idealmente apropriado, uma vez que elas têm um sabor neutro e nenhum aroma – fora é criado através do uso de tal material.

5 Em adição, as presentes micelas de proteína de soro de leite coalhado ainda estão em uma condição para servirem como agente branqueador, de modo que com um composto várias tarefas podem ser satisfeitas. Uma vez que soro de leite coalhado é um material abundantemente disponível, o seu uso reduz o custo de um produto requerendo um agente emulsificante, de enchimento, branqueador ou de formação de espuma.

10 Também, em seu papel como emulsificantes, micelas de proteína de soro de leite coalhado podem não somente serem úteis como estabilizadores de emulsões ou espumas, por exemplo, mas elas também podem auxiliar na remoção de resíduos oleosos, provendo um efeito de total limpeza. Além disso, as micelas de proteína de soro de leite coalhado podem ser usadas em combinação com outros ingredientes ativos como lactoferrina, hidratante, emoliente, analgésico, adstringente, antioxidante, antimicrobial, antiviral, antiinflamatório, fármaco, antibiótico, substâncias, ácidos, água-de-rosas, glicerina, etc. Elas podem ser usadas em xampu como um agente de limpeza, um agente branqueador, ou mesmo como um agente de pigmentação. Elas também podem ser usadas em géis de banho.

25 Aplicações para as micelas de proteína de soro de leite coalhado em qualquer forma assim incluem cuidados de pele, cuidados bucais como pasta de dente, lavagem bucal, agentes de limpeza de gengiva, etc. e cuidados de cabelos. As micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seu concentrado podem ser usadas como tal ou diluídas dependendo da aplicação.

30 Da mesma maneira, um processo para a fabricação de uma composição cosmética é também provido pela presente invenção, pelo que as micelas de proteína de soro de leite coalhado são produzidas de acordo com um processo tal como descrito acima, e onde as ditas micelas são ainda incorporadas em uma composição.

A composição na qual as micelas de proteína de soro de leite coalhado são incorporadas pode variar de composição de creme básica, a soluções de limpeza elaboradas, sabões, géis, espumas, pastas de dentes, aspersões, xampus, etc. Estes também podem conter ainda ingredientes

5 ativos como lactoferrina, hidratante, emoliente, analgésico, adstringente, antioxidante, antimicrobial, antiviral, antiinflamatório, droga, antibiótico, substâncias, ácidos, água destilada rose, glicerina, sulfo succinato, sulfonato de alquila, coco betaína, goma xantano, EDTA, sorbato de potássio, óleo de soja, óleo de amêndoa, propil trimonium, cetareth 20, álcool cetílico, óleo

10 essencial, óleo vegetal, óleo de mamona hidrogenado, emulsificante, estabilizador, Parabeno-DU, Fragrância, lauril glicosídeo, laureth sulfato de amônio, laureth sulfato de sódio, butileno glicol, lauroil sarcosinato de sódio, estearato de peg-2, álcool estearílico, cleth-12, álcool estearílico, mieticona, alantoína, EDTA dissódio, EDTA tetrassódio, metoxi cinamato de etil hexila,

15 ácido glicirretínico, metil cocil de sódio, taurato, bht, cloreto de sódio, imidazolidinil uréia, alfa isometil ionona, salicilato de benzila, butil fenila, metil propional, hidroxil isoexil 3-ciclohexeno carboxaldeído, ácido salicílico, polietileno, trietanolamina, goma xantano, peg-60 óleo de mamona hidrogenado, benzofenona-4, imidazolidinil uréia, decil glicosídeo, dimetil meã, cocamido-

20 propil betaína, ácido glicólico, ppg-2 hidroxil etil cocamida, glicereth-7, dioleato de peg-120 metil glicose, cocoil sarcosinato de sódio, fenoxil etanol, metil parabeno, propil parabeno, butil parabeno, etil parabeno, isobutil parabeno, perfume mentol, citronelol, geraniol, hexil cinamal, limoneno, etc.

Tipicamente, a composição compreenderá micelas de proteína

25 de soro de leite coalhado ou seus agregados em uma quantidade de pelo menos 1%, 5%, 10%, 20%, até 50% em pó.

Os exemplos que se seguem ilustram a presente invenção sem limitar a mesma.

Exemplos

30 A invenção é ainda definida por referência aos seguintes exemplos descrevendo em detalhes a preparação das micelas da presente invenção. A invenção aqui descrita e reivindicada não é para ser limitada em es-

copo pelas modalidades específicas aqui mostradas, uma vez que estas modalidades são pretendidas como ilustrações de vários aspectos da invenção. Quaisquer modalidades equivalentes são pretendidas estarem dentro do escopo desta invenção. Realmente, várias modificações da invenção em
 5 adição às aquelas aqui mostradas e descritas tornar-se-ão aparentes para aqueles versados na técnica a partir da descrição anterior. Tais modificações também são pretendidas caírem dentro do escopo das reivindicações apostas.

Exemplo 1: Formação de micelas de β -Lactoglobulina

10 β -lactoglobulina (lote JE002-8-922, 13-12-2000) foi obtida de Davisco (Le Sueur, MN, USA). A proteína foi purificada a partir de soro de leite coalhado doce através de ultrafiltração e cromatografia de troca de íons. A composição do pó é 89,7% de proteína, 8,85% de umidade, 1,36% de cinzas (0,079% Ca^{2+} , 0,013% Mg^{2+} , 0,097% K^+ , 0,576% Na^+ , 0,050% Cl^-). Todos
 15 os outros reagentes usados foram de grau analítico (Merck Darmstadt, Germany).

A solução de proteína foi preparada em concentração de 0,2% através de solvatação de β -lactoglobulina em água MilliQ (Millipore), e agitação a 20°C por 2 horas. Então pH de alíquotas foi ajustado para 5,0, 5,2, 5,4,
 20 5,6, 5,8, 6,0, 6,2, 6,4, 6,6, 6,8, 7,0 através de adição de HCl. As soluções foram enchidas em frascos de vidro de 20 mL (Agilent Technologies) e selados com cápsulas de alumínio contendo uma selagem de silício / PTFE. As soluções foram aquecidas a 85°C por 15 minutos (tempo para atingir a temperatura 2,30 – 3,00 minutos). Após o tratamento térmico, as amostras foram
 25 resfriadas em água gelada para 20°C.

O aspecto visual de produtos (Figura 1) indica que o pH ótimo de formação de micelas é 5,8.

Exemplo 2: Formação de Micelas de Isolado de Proteína de Soro de Leite Coalhado

30 Isolado de proteína de soro de leite coalhado (WPI) (Bipro, batelada JE032-1-420) foi obtido de Davisco (Le Sueur, MN, USA). A composição do pó é reportada na tabela 1.

A solução de proteína foi preparada em 3,4% de proteína através de solvatação em pó de proteína de soro de leite coalhado em água MilliQ (Millipore), e agitação a 20°C por 2 horas. O pH inicial foi 7,2. Então o pH de alíquotas foi ajustado em 5,6, 5,8, 6,0, 6,2, 6,4 e 6,6 através de adição de HCl 0,1 N.

As soluções foram enchidas em frascos de vidro de 20 mL (Agilent Technologies) e selados com cápsulas de alumínio contendo uma selagem de silício (silicon) / PTFE. As soluções foram aquecidas a 85°C por 15 minutos (tempo para atingir a temperatura 2,30 – 2,50 minutos). Após o tratamento térmico, amostras foram resfriadas em água gelada para 20°C.

A turbidez de proteínas de soro de leite coalhado aquecidas foi determinada em 500 nm e 25°C, amostras foram diluídas para permitir a medição na faixa de 0,1-3 unidades Abs (espectrofotômetro Uvikon 810, Kontron Instrument). Valores foram calculados para a concentração inicial de proteína de 3,4%.

O pH de formação de micelas foi considerado ser atingido com estabilidade (menos que 5% de variação do valor inicial) da absorbância medida em 500 nm dentro de um intervalo de 10 minutos para a mesma amostra como ilustrado pela figura 2. Para este produto o pH ótimo para formação de micelas foi 6,0 a 6,2. Para este pH ajustado antes de tratamento térmico turbidez estável foi 21 e proteína solúvel residual avaliada por absorbância em 280 nm após centrifugação foi 1,9%. Pode-se concluir que 45% de proteínas iniciais foram transformadas em micelas em pH 6,0.

Tabela 2: Composição de WPI e características de amostra após formação de micelas

Fornecedor	Davisco
Nome de produto	Bipro
Número de batelada	JE 032-1-420
Composição (mg/100 g)	
Sódio	650
Potássio	44
Cloreto 10 se ≤ 40	10
Cálcio	82

Fósforo	49
Magnésio	6
pH inicial	7,2
pH de formação de micelas	6,0
Turbidez (500 nm) para 3,4% de proteína em solução	21
Proteína solúvel residual (%) através de absorbância em 280 nm	1,9

Exemplo 3: Observação microscópica de micelas

Produção de Micelas:

Solução de proteína foi prpearada em 2% de proteína por solva-
 tação em pó de proteína de soro de leite coalhado (WPI 90 batelada 989/2,
 5 Lactalis, Retier, France) em água MilliQ (Millipore), e agitada a 20°C por 2
 horas. Então pHs de alíquotas foram ajustados usando HCl 0,1 N ou NaOH
 0,1 N.

As soluções foram enchidas em frascos de vidro de 20 mL (Agi-
 lent Technologies) e selados com cápsulas de alumínio contendo uma sela-
 gem de silício / PTFE. As soluções foram aquecidas a 85°C por 15 minutos
 10 (tempo para atingir a temperatura 2,30-2,50 minutos). Após o tratamento
 térmico, as amostras foram resfriadas em água gelada para 20°C. Para este
 produto o pH ótimo para formação de micelas foi 7,4.

Observações Microscópicas:

15 Amostrs de micelas líquidas foram encapsuladas em tubos de
 gel de ágar. Fixação foi obtida através de imersão em uma solução de gluta-
 raldeído 2,5% em tampão cacodilato 0,1 M, pH 7,4 e pós-fixação com tetró-
 xido de ósmio 2% no mesmo tampão, ambas soluções contendo vermelho
 rutênio 0,04%. Após desidratação em uma série de etanóis graduados (eta-
 20 nol 70, 80, 90, 96, 100%), as amostras foram embutidas em resina Spurr
 (Spurr / etanol 1:1, 2:1, 100%). Após polimerização da resina (70°C, 48 ho-
 ras), seções semi9 – finas e ultra – finas foram cortadas com um ultra-
 microtomo Leica ultracut UCT. Seções ultra – finas, manchadas com acetato
 de uranila aquoso e citrato de chumbo, foram examinadas em microscopia
 25 de transmissão eletrônica (Philips CM12, 80 kV).

Micrografia TEM é apresentada na figura 3. Micelas obtidas es-

tão apresentando uma forma esférica com um diâmetro de 200 nm.

Distribuição de Tamanho de Partículas

As distribuições de tamanhos de micelas baseadas em intensidade foram medidas para aquelas micelas obtidas através de tratamento térmico de uma dispersão 1% em peso de β -lactoglobulina por 15 minutos a 85°C em pH 4,25 (carregadas positivamente com um potencial zeta ao redor de +25 mV) e em pH 6,0 (carregadas negativamente com um potencial zeta ao redor de -30 mV). Diâmetro hidrodinâmico de média-Z das micelas foi de 229,3 nm em pH 4,25 e 227,2 em pH 6,0. β -LG e agregações de proteína de soro de leite coalhado foram seguidas usando dispersão dinâmica de luz. Uma aparelhagem Nanosizer ZS (Malvern Instruments, UK) equipada com um laser emitindo em 633 nm e com energia de 4,0 mW foi usada. O instrumento foi usado na configuração contra-dispersão, onde detecção é feita em um ângulo de dispersão de 173°. Isto permite considerável redução dos múltiplos sinais de dispersão encontrados em amostras túrbidas. Amostras foram colocadas em uma célula de quartzo quadrada (Hellma, comprimento de caminho 1 cm). O comprimento de caminho do feixe de luz foi automaticamente fixado pela aparelhagem, dependendo da turbidez da amostra (atenuação). A função auto-correlação foi calculada a partir da flutuação da intensidade dispersada). Os resultados são apresentados na figura 6. Eles mostram que a partícula média é caracterizada por um índice de polidispersividade muito estreito ($<0,200$).

Exemplo 4: Formação de micelas de uma β -lactoglobulina em um pH constante

O processo descrito no exemplo 1 foi repetido com a condição de uso de uma solução aquosa de 2% de β -lactoglobulina. O pH desta solução foi ajustado para 7,0 após adição de soluções de Arginina HCl para obter uma concentração final de sal variando de 5 a 200 mM e uma concentração final de β -lactoglobulina de 1%. Subseqüente tratamento térmico (80°C, 10 minutos, cerca de 2 minutos para aquecer) foi realizado para produzir micelas.

Os resultados são mostrados na Figura 4 e indicam claramente

que somente na faixa de resistência iônica de cerca de 50 a 70 mM, uma substancial turbidez pode ser observada, indicando a presença de micelas de proteína de soro de leite coalhado.

Exemplo 5: Preparação de um agente branqueador

- 5 Proteínas de soro de leite coalhado nativas (WPI 95 batelada 848, Lactalis; solução aquosa 8% em peso) foram tratadas de acordo com exemplo 2. A resultante clareza de produto (L) foi medida em modo trans-refletância usando uma aparelhagem MacBeth CE-XTH D65 10° SCE equipada com uma célula de medição de 2 mm. A resultante clareza foi L = 74,8,
10 que pode ser comparada ao valor de L = 74,5 para leite de gordura total.

Exemplo 6: Preparação de uma espuma aquosa

- β -lactoglobulina nativa (Biopure, Davisco, lote JE 002-8-922, solução aquosa 2% em peso) foi misturada com solução 120 mM de Arginina HCl de modo que a concentração final de β -lactoglobulina foi 1% em peso e
15 Arginina HCl 60 mM. O pH foi então ajustado para 7,0 pela adição de HCl 1 N. A mistura foi então tratada termicamente a 80°C por 10 minutos de modo que 90% de β -lactoglobulina inicial foram convertidos em micelas tendo um diâmetro de média-Z de 130 nm. Neste caso, o diâmetro das micelas foi determinado usando uma aparelhagem Nanosizer ZS (Malvern Instruments,
20 UK). A amostra foi vertida em uma cubeta de quartzo e variações da luz dispersa foram anotadas automaticamente. A função de auto-correlação obtida foi adaptada usando o processo acumulante de modo que o coeficiente de difusão das partículas pode ser calculado e a seguir o diâmetro hidrodinâmico de média-z usando a lei de Stokes-Einstein. Para esta medição, o índice
25 de refração do solvente foi tomado como 1,33 e aqueles das micelas 1,45. Um volume de 50 mL da resultante dispersão de micelas de β -lactoglobulina é então feito espuma através de espargimento de nitrogênio através de um vidro sinterizado gerando bolhas de 12-16 μ m para produzir um volume de espuma de 180 cm³ usando a aparelhagem Foamsan padronizada (ITConcept).
30 A estabilidade de volume da espuma foi então seguida com tempo a 26°C usando análise de imagem e comparada à estabilidade da espuma obtida com β -lactoglobulina tratada nas mesmas condições, mas sem Arginina

HCl, onde nenhuma micela foi formada. A Figura 5 mostra que a estabilidade de volume de espuma é grandemente aperfeiçoada pela presença de micelas de β -lactoglobulina.

Exemplo 7: Micelas de proteína de soro de leite coalhado pulverizadas obtidas por secagem por atomização

Material

Isolado de proteína de soro de leite coalhado (WPI, Prolacta90 de Lactalis, Rétiers, France) com um teor de proteína de 90%

Lactose comestível

10 Maltodextrinas DE39

Água deionizada

Ácido clorídrico comestível 1 M

Processo

Usando um tanque de camisa dupla de 100 L, o pó de Prolacta90 foi disperso a 50°C em água deionizada em uma concentração de proteínas de 10% em peso SBO agitação suave de modo a evitar formação de espuma, isto é, 11 kg de Prolacta90 foram dispersos em 89 kg de água deionizada. Após 1 hora de dispersão, o pH da dispersão foi ajustado para o pH de formação de micelas (ao redor de 6,3 neste caso) através de adição de HCl. A temperatura da dispersão foi elevada para 85°C e mantida por 15 minutos de modo a gerar as micelas de proteína de soro de leite coalhado. Após 15 minutos, a temperatura foi diminuída para 50°C e a dispersão de 10% em peso de micelas de proteína de soro de leite coalhado foi dividida em duas bateladas de 50 kg. Em um primeiro experimento, 20 kg de lactose foram dispersos em 50 kg de dispersão de micelas a 50°C e agitados por 30 minutos. Similarmente, 20 kg de maltodextrinas DE39 foram adicionados aos 50 kg restantes de dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado.

As duas misturas foram então secadas por espargimento em uma torre NIRO SD6.3N em uma taxa de fluxo de 15 L/h. A temperatura de entrada de ar foi 140°C e a temperatura de saída de ar foi de 80°C. O teor de água dos pulverizados obtidos foi menor que 5%.

O tamanho das micelas de proteína de soro de leite coalhado foi determinado na presença de lactose e maltodextrina (DE39) em água usando dispersão dinâmica de luz antes e após secagem por atomização. A concentração total de proteína foi fixada para 0,4% em peso através de diluição da dispersão antes de secagem por atomização ou reconstituição do pó de modo a estar no regime diluído de viscosidade para micelas de proteína de soro de leite coalhado. Uma aparelhagem Nanosizer ZS (Malvern Instruments) foi usada e diâmetro de micela foi feito média a partir de 20 medições.

O diâmetro de partícula determinado para micelas de proteína de soro de leite coalhado em presença de lactose e maltodextrinas (DE39) foi 310,4 nm e 306,6, respectivamente. Após reconstituição dos pulverizados, os respectivos diâmetros foram verificados serem 265,3 nm e 268,5, respectivamente. Estas medições confirmam que micelas de proteína de soro de leite coalhado foram fisicamente estáveis com relação a secagem por atomização. Os resultados foram corroborados por observações de microscopia TEM de dispersões 0,1% em peso de micelas de proteína de soro de leite coalhado em água usando manchamento negativo na presença de ácido fosfotungstico em pH 7. Um microscópio de transmissão eletrônica Philips CM12 operando em 80 kV foi usado. Micelas de proteína de soro de leite coalhado foram observadas em solução antes de secagem por atomização e após reconstituição do pó secado por atomização. Nenhuma diferença de morfologia e estrutura pode ser detectada.

Exemplo 8: Concentração por evaporação

Um isolado de proteína de soro de leite coalhado Prolacta 90 de Lactalis (1°500648) foi reconstituído a 15°C em água mole em uma concentração de proteína de 4% para atingir um tamanho de batelada final de 2500 kg. O pH foi ajustado pela adição de ácido clorídrico 1 M de modo que o valor de pH final foi 5,90. A dispersão de proteína de soro de leite coalhado foi bombeada através de um trocador de calor APV-mix placa – placa em uma taxa de fluxo de 500 l/h. Pré-aquecimento a 60°C foi seguido por tratamento térmico a 85°C por 15 minutos. Formação de micelas de proteína de soro de

leite coalhado foi verificada por medição de tamanho de partícula usando dispersão dinâmica de luz assim como uma medição de turbidez em 500 nm. A dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado 4% obtida foi caracterizada por um raio hidrodinâmico de partículas de 250 nm, um índice de polidispersividade de 0,13 e uma turbidez de 80. A dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado foi então usada para alimentar um evaporador Scheffers em uma taxa de fluxo de 500 L/h. A temperatura e vácuo no evaporador foram adaptados de modo que ao redor de 500 kg de concentrado de micelas de proteína de soro de leite coalhado tendo uma concentração de proteína de 20% foram produzidos e resfriados para 4°C.

Exemplo 9: Enriquecimento por microfiltração

Um isolado de proteína de soro de leite coalhado Prolacta 90 de Lactalis (1°500548) foi reconstituído a 15°C em água mole em uma concentração de proteína de 4% para atingir um tamanho de batelada final de 2500 kg. O pH foi ajustado pela adição de ácido clorídrico 1 M de modo que o valor de pH final foi 5,90. A dispersão de proteína de soro de leite coalhado foi bombeada através de um trocador de calor APV-mix placa – placa em uma taxa de fluxo de 500 l/h. Um pré-aquecimento a 60°C foi seguido por tratamento térmico de 85°C por 15 minutos. Formação de micelas de proteína de soro de leite coalhado foi verificada por medição de tamanho de partícula usando dispersão dinâmica de luz assim como uma medição de turbidez em 500 nm. A dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado 4% obtida foi caracterizada por um raio hidrodinâmico de partículas de 260 nm, um índice de polidispersividade de 0,07 e uma turbidez de 80. A forma micela da proteína também foi verificada por TEM, e estruturas de micelas com um diâmetro médio de 150-200 nm foram claramente visíveis (Figura 9). A dispersão de micelas de proteína de soro de leite coalhado pode ser resfriada a 4°C para estocagem ou usada diretamente para alimentar uma unidade de filtração equipada com uma membrana Carbosep M14 de 6,8 m² em uma taxa de fluxo de 180 l/h. Neste caso, a concentração das micelas de proteína de soro de leite coalhado foi realizada em 10 a 70°C até a taxa de fluxo de permeado ter atingido 70 L/h. Neste caso, o concentrado de proteína de soro

de leite coalhado final conteve 20% de proteínas. A estrutura das micelas no concentrado foi verificada por TEM, e claramente nenhuma mudança significativa foi visível comparada à dispersão de proteína de soro de leite coalhado 4% antes de micro - filtração (Figura 10).

5 Exemplo 10: Pó de micelas de proteína de soro de leite coalhado compreendendo pelo menos 90% de proteína de soro de leite coalhado

200 kg de um concentrado de micelas de proteína de soro de leite coalhado obtido através de micro – filtração em 20% de proteína (ver exemplo acima) foram injetados em uma torre Niro SD6.3N usando um bocal de atomização ($\varnothing = 0,5$ mm, ângulo de espargimento = 65° , pressão = 40 bars) em uma taxa de escoamento de produto de 25 kg/h. A temperatura de entrada de produto foi de 150°C e a temperatura de saída foi 75°C . O fluxo de ar na torre foi de $150\text{ m}^3/\text{h}$. O teor de umidade no pó foi de menos que 4% e o pó foi caracterizado por uma capacidade de escoamento muito alta.

15 Microscopia de varredura eletrônica do pó exibiu partículas muito esféricas tendo um diâmetro aparente variando de 10 a $100\text{ }\mu\text{m}$ (Figura 8).

Exemplo 11: Pó de micelas de proteínas de soro de leite coalhado misto

20 kg de um concentrado de micelas de proteína de soro de leite coalhado foram misturados com 1,7 kg de maltodextrinas com uma DE de 39 de modo que a razão final de micelas de proteína para maltodextrina em pó é 70/30. Esta mistura foi injetada em uma torre Niro SD6.3N usando um bocal de atomização ($\varnothing = 0,5$ mm, ângulo de espargimento = 65° , pressão = 4 mPa (40 bars)) em uma taxa de fluxo de produto de 25 kg/h. A temperatura de entrada de produto foi de 150°C e a temperatura de saída foi de 75°C . O fluxo de ar na torre foi de $150\text{ m}^3/\text{h}$. O teor de umidade no pó foi de menos que 4% e o pó foi caracterizado por habilidade escoamento muito alta.

Os pulverizados de exemplos 10 e 11, quando reconstituídos em água, compreendem essencialmente micelas tendo a mesma estrutura e morfologia como o concentrado de micelas de proteína de soro de leite coalhado.

Exemplo 12: Receita para uma composição cosmética compreendendo 3,8% de micelas de proteína de soro de leite coalhado. Gel esfoliante de banho.

Ingredientes	Porcentagens
Água destilada rose	35-40
WPM 20% concentrado	15-25
Sulfossuccinato	10-20
Sulfonato de alquila	10-15
Glicerina	5-10
Coco betaína	1-10
Goma xantano	0,1-2
EDTA	0,1-1
Sorbato de potássio	0,1-1
Fragrância	0,1-1

Processo:

WPM 20% concentrado e água destilada rosa foram aquecidos a 40°C então glicerina e goma xantana foram adicionadas. Esta combinação foi adicionada a sulfonato de alquila, coco betaína, sulfossuccinato e EDTA.

- 5 Todos os ingredientes foram misturados por agitação, então sorbato de potássio e fragrância foram adicionados.

Exemplo 17: Receita para uma composição cosmética compreendendo 11,8% de micelas de proteína de soro de leite coalhado. Loção de descascamento WPM.

Ingredientes	%
Concentrado WPM 20%	55-65
Óleo de amêndoas	15-20
Glicerina	5-10
Fragrância	1-10
Álcool cetílico	1-5
Ácido esteárico	1-5
Polisorbato 60	1-5
Propil trimonium	1-5
Parabeno-DU	0,1-5

- 10 Processo:

Concentrado 20% WPM foi aquecido a 70°C então glicerina foi adicionada. Fase oleosa fundida (óleo de amêndoa, álcool cetílico, ácido esteárico e polissorbato 60) foi adicionada e agitada até dispersão homogê-

nea ser obtida. A mistura foi resfriada para temperatura ambiente então parabeno DU e fragrância foram adicionados.

Exemplo 18: Receita para uma composição cosmética compreendendo 14% de micelas de proteína de soro de leite coalhado. Loção de descascamento

5 WPM.

Ingredientes	%
Concentrado 20% WPM	60-80
Glicerina	5-10
Óleo de soja	5-10
Propiltrimonium	2-8
Coco betaína	1-5
Cera CreamMaker	1-5
Ceteareth-20	1-5
Álcool cetílico	1-5
Parabeno-DU	0,1-2
Fragrância	0,1-1

Processo:

- Concentrado 20% WPM foi aquecido a 70°C então glicerina e propiltrimonium foram adicionados. Fase oleosa fundida (70°C) (óleo de soja, cera CreamMaker, ceteareth-20, coco betaína, álcool cetílico) foi adicionada e agitada até dispersão homogênea ser obtida. A mistura foi resfriada em temperatura ambiente então Parabeno-DU e fragrância foram adicionados.
- 10

REIVINDICAÇÕES

1. Uso de micelas de proteína, especialmente micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados como meio abrasivo.

2. Uso de acordo com a reivindicação 1, onde os agregados compreendem ingredientes adicionais selecionados do grupo de sais solúveis ou não-solúveis, peptídeos, hidrolisados de proteína, pigmentos, gorduras, emulsificantes, aroma, extratos de plantas, ligantes ou bioativos tais como minerais, vitaminas, fármacos, leite, proteínas de leite, leite em pó desnatado, caseína micelar, caseinato, proteína vegetal, aminoácidos, polifenóis e quaisquer suas misturas.

3. Uso de micelas de proteína de soro de leite coalhado ou agregados dos mesmos como agente cosmético.

4. Uso de micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados para a fabricação de uma composição cosmética.

5. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, onde as micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados são ainda combinados com agentes ativos.

6. Uso de acordo com a reivindicação 5, onde os agentes ativos são selecionados do grupo de peptídeos, extratos de plantas, hidrolisados de proteína, bioativos, vitaminas, minerais, farmacêuticos, componentes cosméticos, e suas misturas.

7. Uso de acordo com as reivindicações 4 a 6, onde as micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados estão contidas na composição em uma quantidade de pelo menos 1%, preferivelmente pelo menos 5%, mais preferivelmente pelo menos 10%, mesmo mais preferivelmente pelo menos 20%, mais preferivelmente até 50%.

8. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, em que as micelas de proteína de soro de leite coalhado estão presentes em forma de uma dispersão líquida, uma suspensão, um gel, um creme ou um pó.

9. Uso de acordo com a reivindicação 5, em que a concentração de proteína de soro de leite coalhado é mais que 4%, preferivelmente mais

que 10%.

10. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que as micelas de proteína de soro de leite coalhado têm um tamanho de micela médio na faixa de 100 nm a 900 nm.

5 11. Uso de acordo com a reivindicação 10, em que as micelas de proteína de soro de leite coalhado têm um tamanho médio na faixa de 100-770 nm, preferivelmente 200-400 nm.

12. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que os agregados de micelas de proteína de soro de leite coalhado
10 têm um tamanho médio de mais que 1 μ m.

13. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 12, onde a composição cosmética é um xampu.

14. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 12, onde a composição cosmética é um gel de chuveiro.

15 15. Aplicação tópica de micelas de proteína, tais como proteína de soro de leite coalhado ou micelas de caseína.

16. Aplicação tópica de acordo com a reivindicação 15, em que as micelas de proteína de soro de leite coalhado estão na forma de uma dispersão líquida, uma suspensão, um creme, um gel ou um pó.

20 17. Aplicação tópica de acordo com a reivindicação 15 ou 16, em que as micelas de proteína de soro de leite coalhado são incorporadas em uma composição.

18. Processo para abrasão de partículas de pele, compreendendo a etapa de aplicação de micelas de proteína de soro de leite coalhado a
25 uma pele.

19. Processo de acordo com a reivindicação 18, em que as micelas de proteína de soro de leite coalhado estão na forma de uma dispersão líquida, uma suspensão, um creme, um gel ou um pó.

20. Processo de acordo com a reivindicação 18 ou 19, em que
30 as micelas de proteína de soro de leite coalhado são incorporadas em uma composição antes de aplicação.

21. Composição cosmética, a composição compreendendo um

meio abrasivo compreendendo proteína, tal como proteína de soro de leite coalhado ou micelas de proteína caseína ou seus agregados.

22. Composição de acordo com a reivindicação 21, em que as micelas de proteína de soro de leite coalhado estão compreendidas na composição em uma quantidade de pelo menos 1%, preferivelmente pelo menos 5%, mais preferivelmente pelo menos 10%, mesmo mais preferivelmente pelo menos 20%, mais preferivelmente até 50%.

23. Composição de acordo com as reivindicações 21 e 22, em que as micelas de proteína de soro de leite coalhado têm um tamanho médio na faixa de 100 nm a 900 nm.

24. Composição de acordo com as reivindicações 21 a 23, em que os agregados de micelas de proteína de soro de leite coalhado têm um tamanho médio de mais que 1 μm .

25. Composição de acordo com as reivindicações 21 a 24, em que a concentração de proteína de soro de leite coalhado é mais que 1%, preferivelmente maior que 10%, mais preferivelmente maior que 20%, mais preferivelmente maior que 50%.

26. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 21 a 25, a dita composição estando na forma de uma solução, um creme, um gel, uma pasta, uma espuma, um espargimento, xampu, etc.

27. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 21 a 26, sendo um produto de cuidados de corpo e/ou cabelos.

28. Composição de acordo com a reivindicação 27 sendo um xampu.

29. Composição de acordo com qualquer uma de reivindicações 21 a 26, sendo um produto gel de chuveiro.

30. Processo para a fabricação de uma composição cosmética compreendendo as etapas de:

a. produção de micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados e

b. incorporação de ditas micelas ou agregados do mesmo em uma composição.

31. processo de acordo com a reivindicação 30, em que as micelas de proteína de soro de leite coalhado têm um tamanho médio de entre 100 e 900 nm.

5 32. Processo de acordo com a reivindicação 30, em que os agregados de micela proteína de soro de leite coalhado têm um tamanho médio maior que 1 μm .

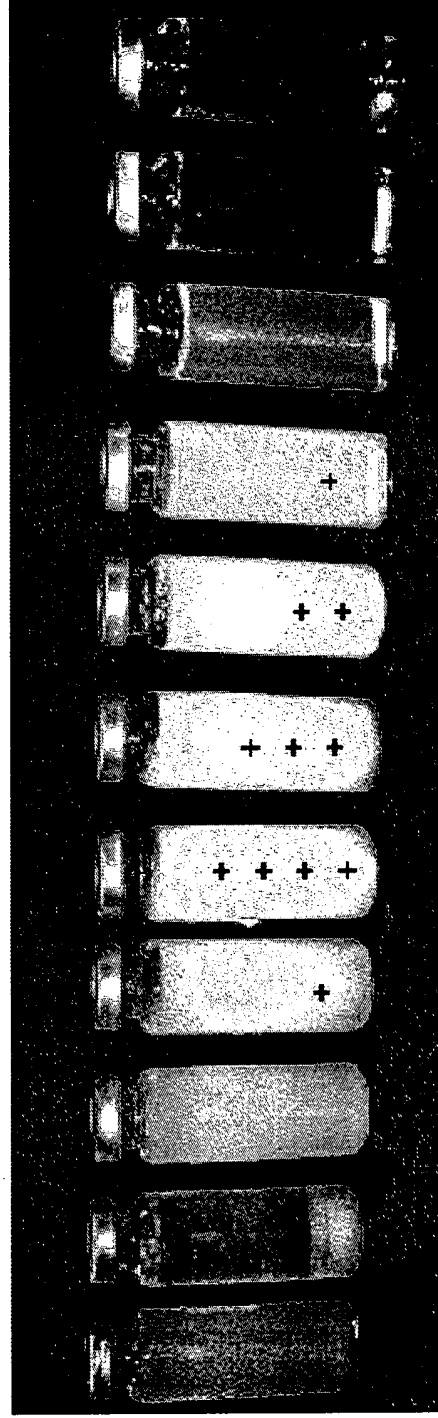
33. Processo de acordo com as reivindicações 30 a 32, em que as micelas de proteína de soro de leite coalhado estão na forma de uma suspensão, uma dispersão, um creme, um gel ou um pó secado.

10 34. Processo de acordo com as reivindicações 30 a 33, em que a composição na qual as micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados são incorporadas é uma solução, uma pasta, um gel, um creme, uma espuma ou um espargimento etc.

15 35. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 30 a 34, onde a composição na qual as micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados são incorporadas é um xampu.

36. Composição cosmética obtenível através do processo como definido em qualquer uma das reivindicações 30 a 35.

Coalhada Micelas Agregados solúveis



pH 5.0 - 5.2 - 5.4 - 5.6 - 5.8 - 6.0 - 6.2 - 6.4 - 6.6 - 6.8 - 7.0

FIG. 1

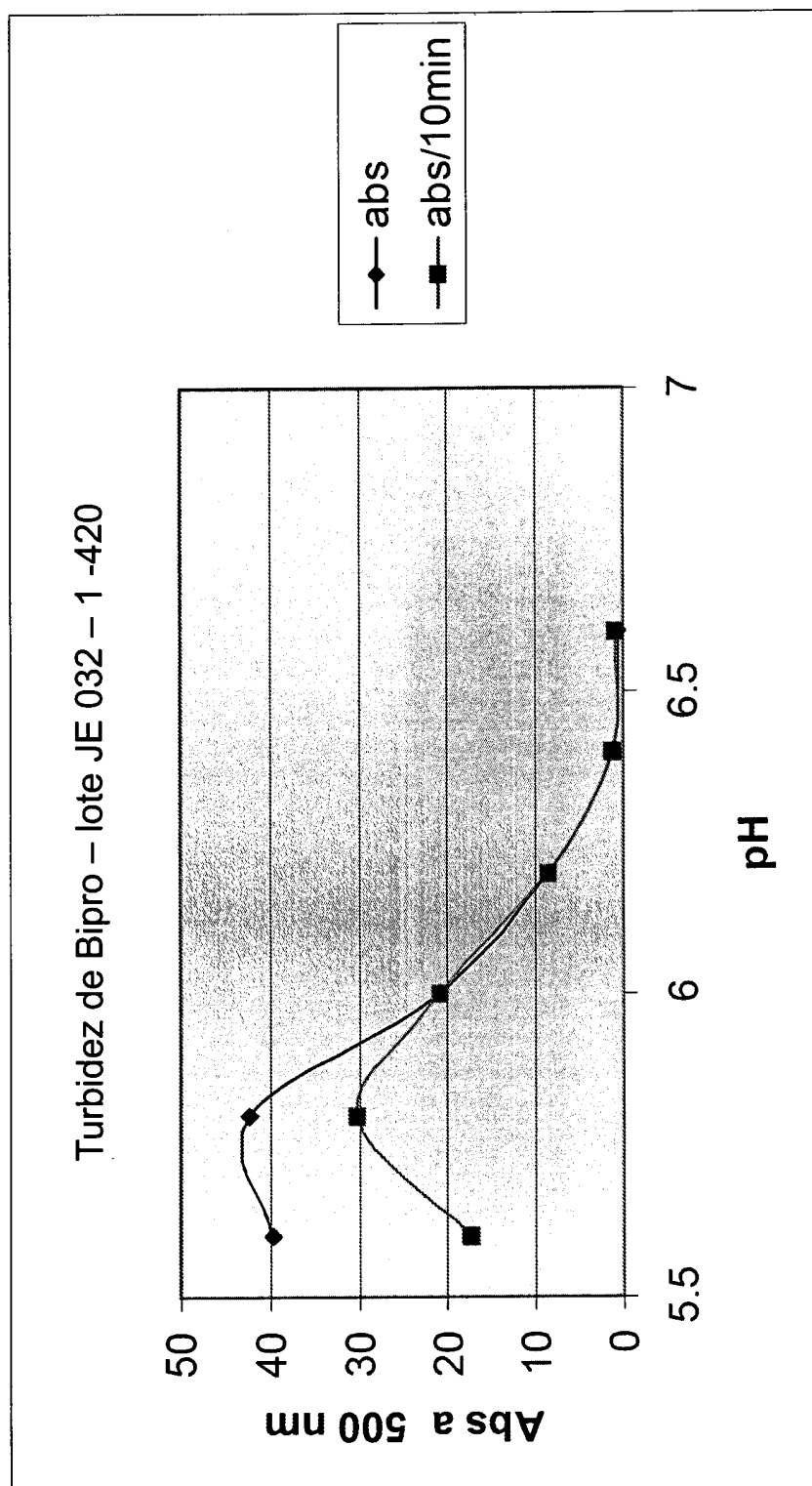


FIG. 2

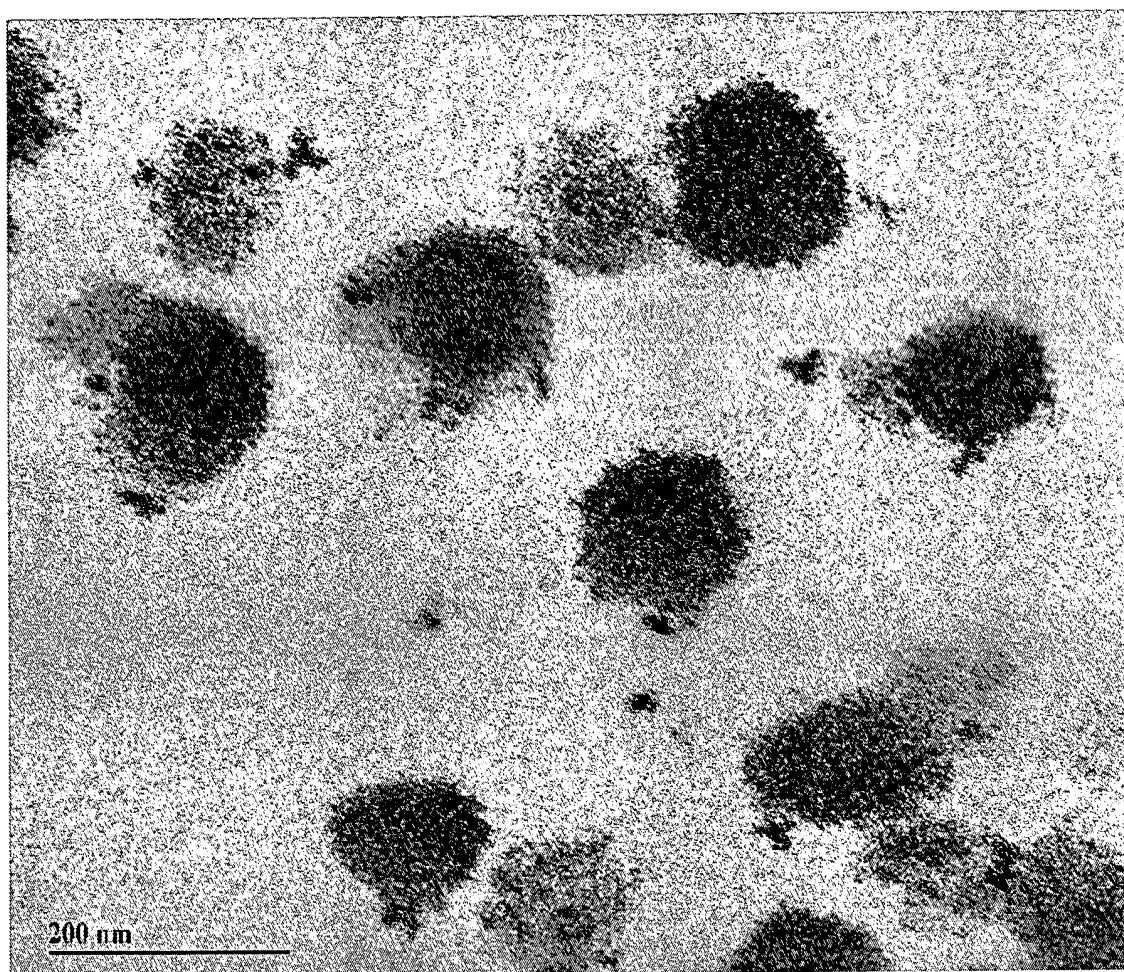


FIG. 3

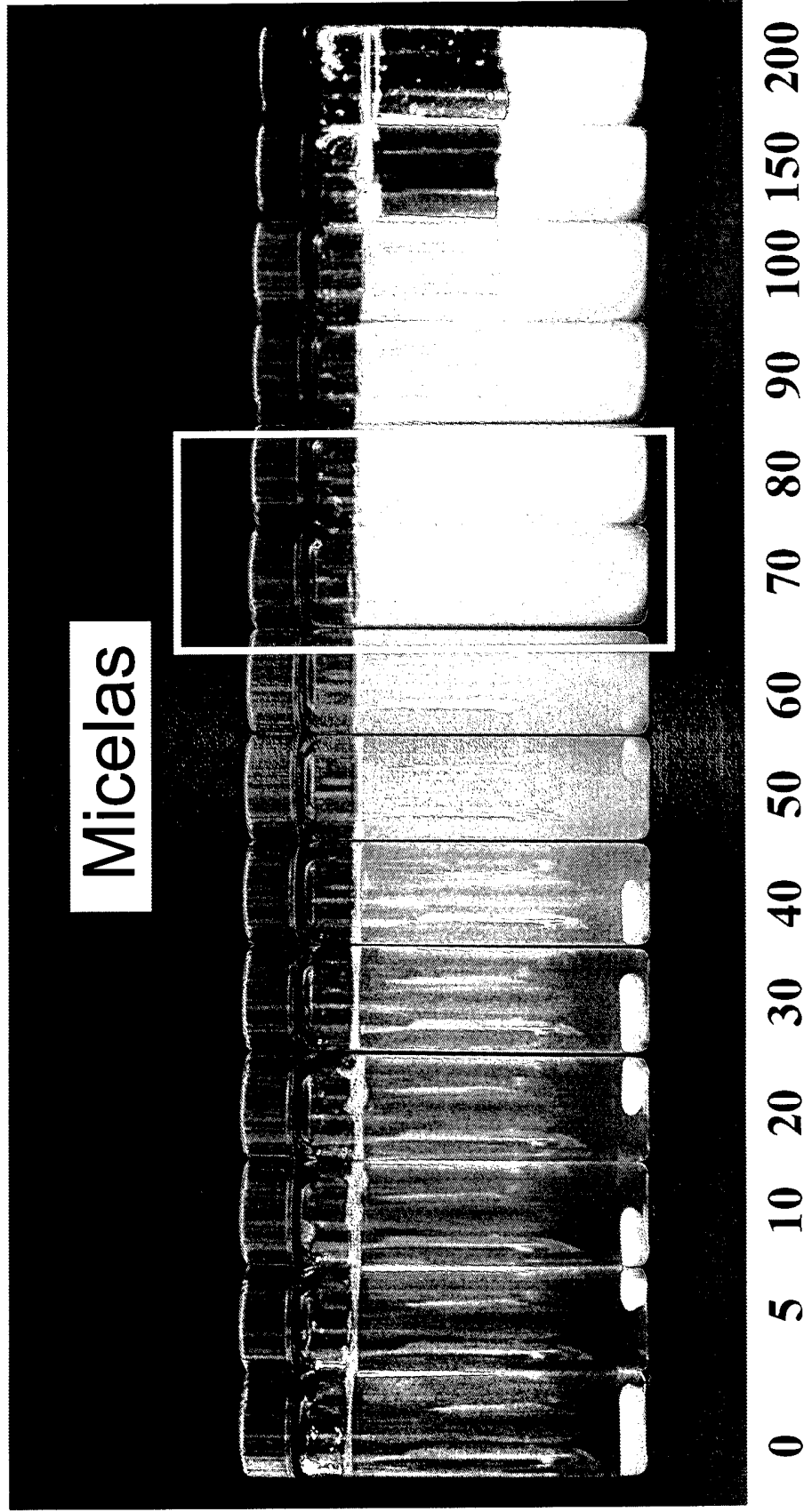


FIG. 4

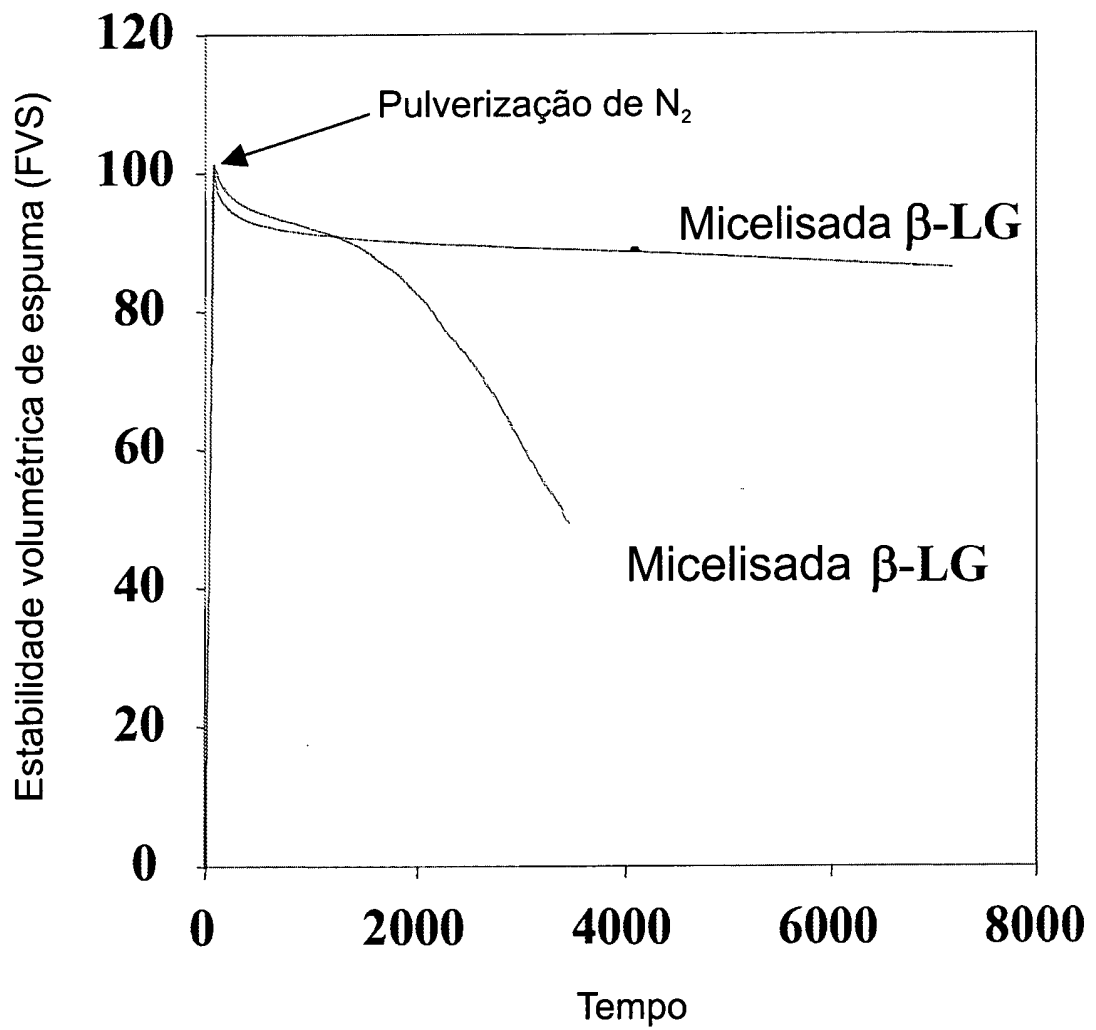


FIG. 5

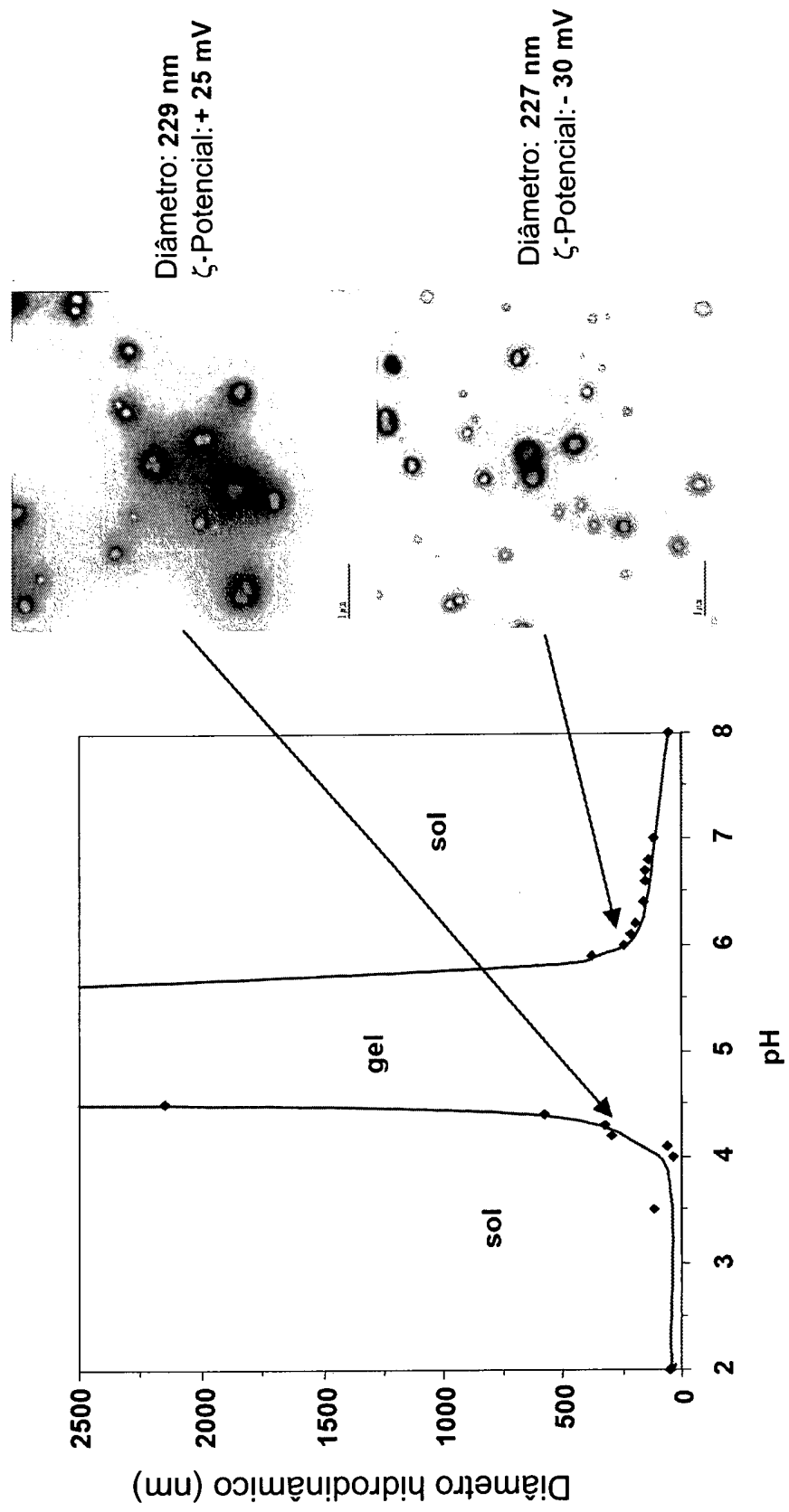


FIG. 6

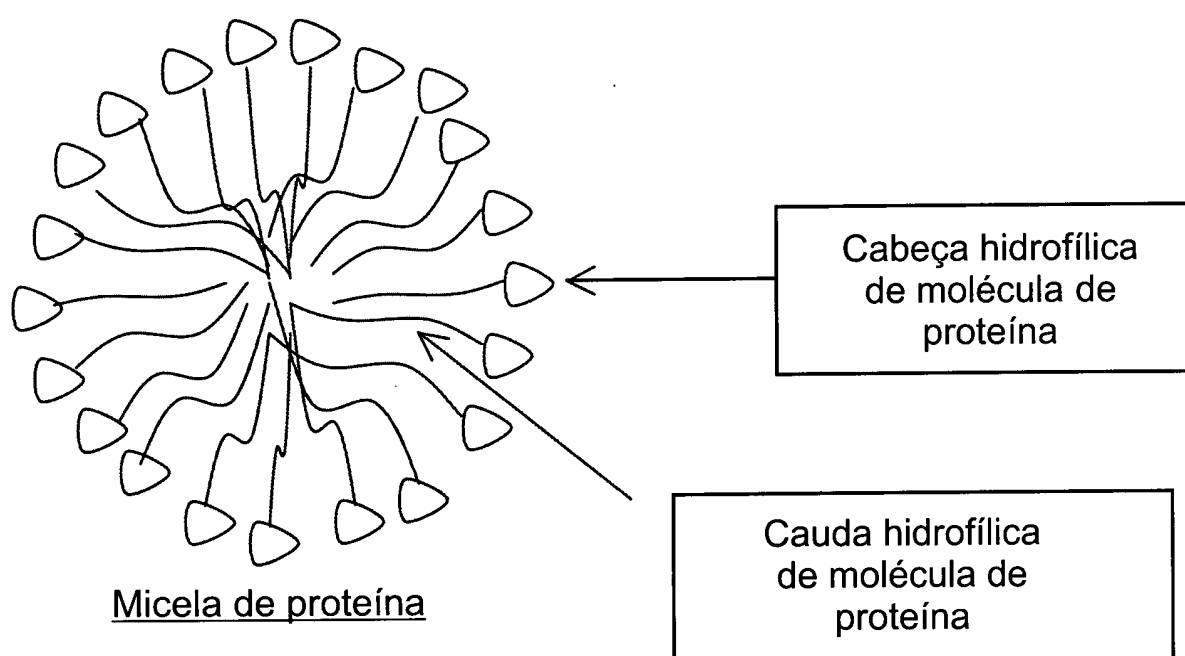


FIG. 7

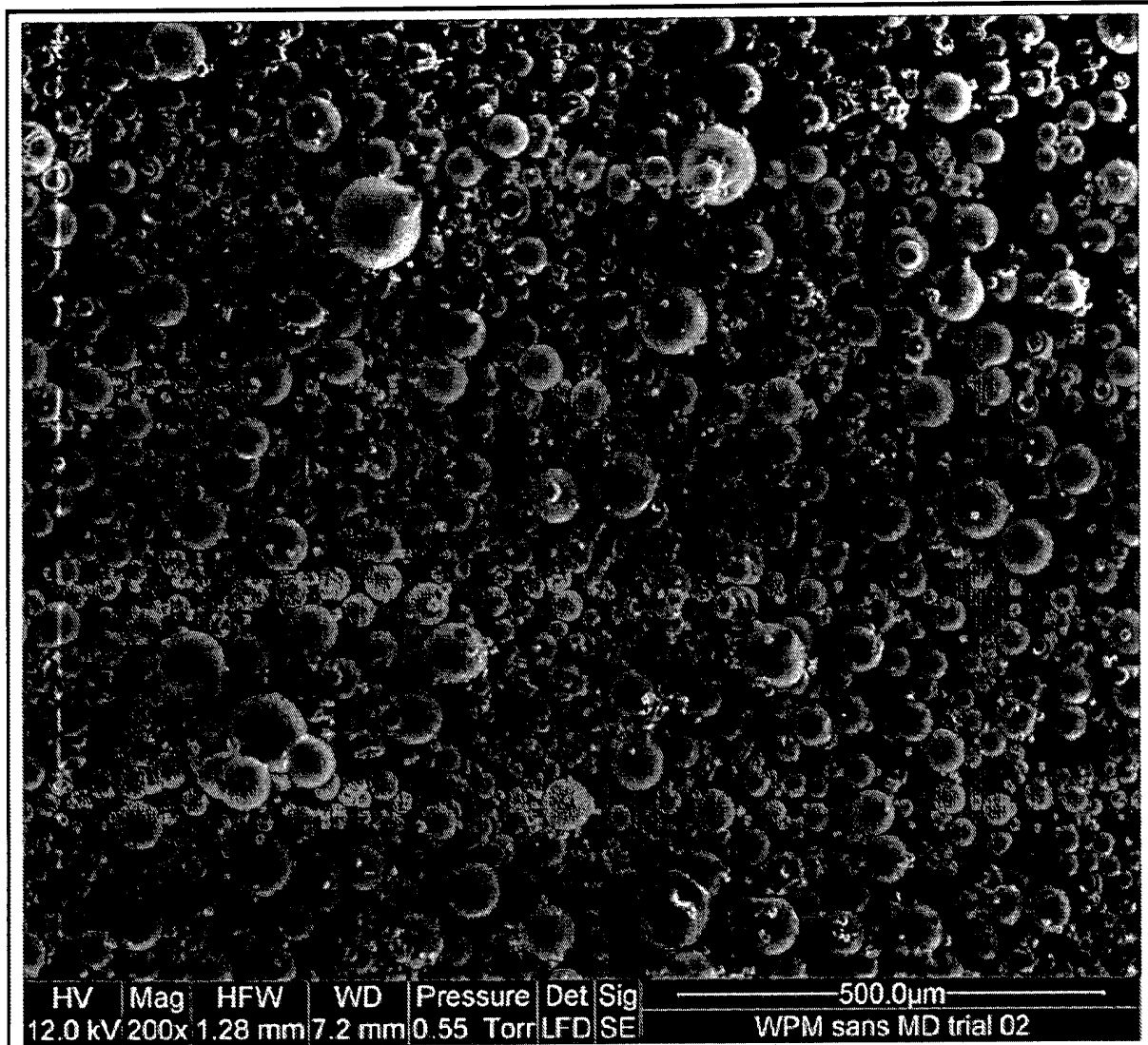


FIG. 8

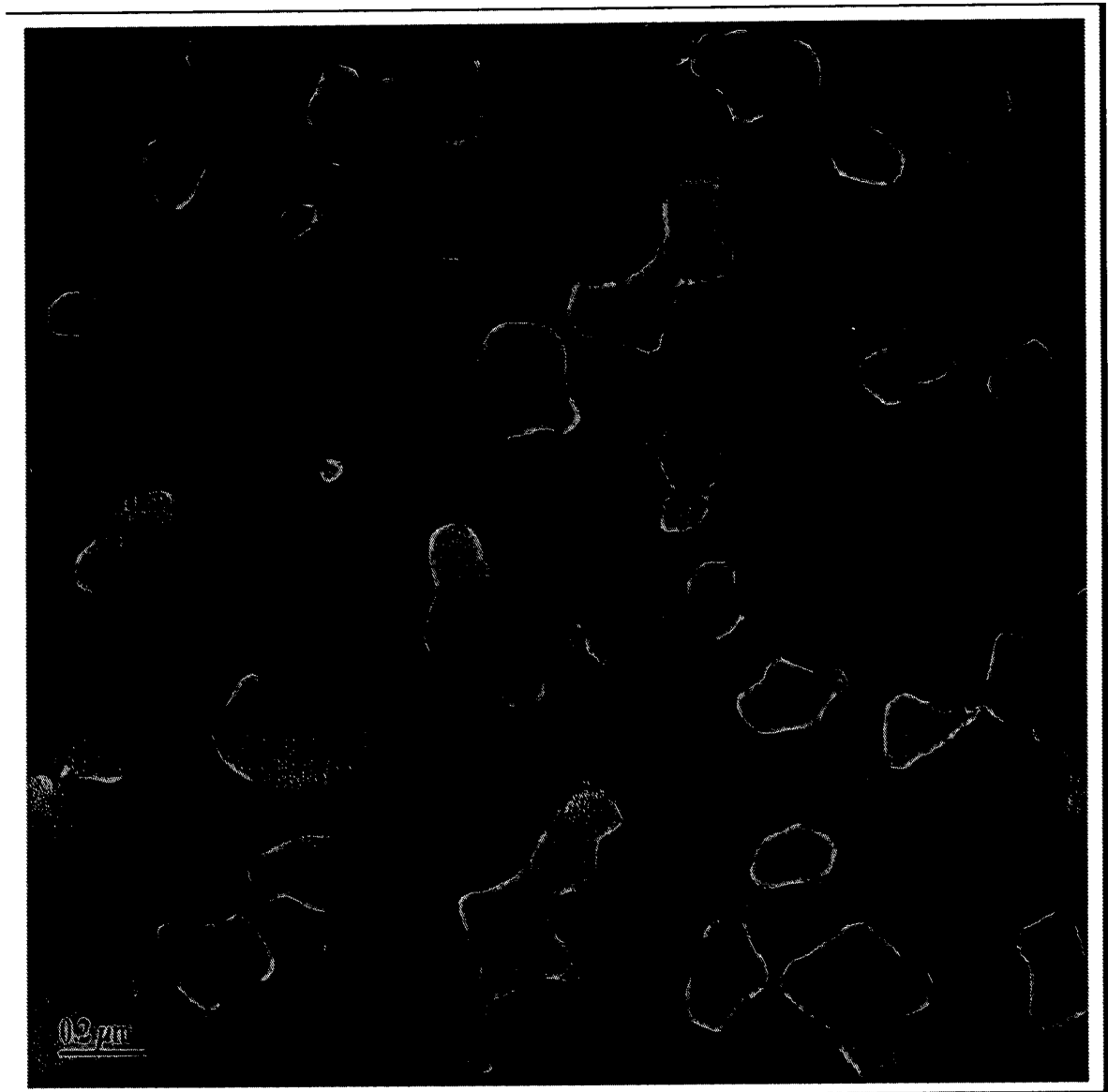


FIG. 9

10/20

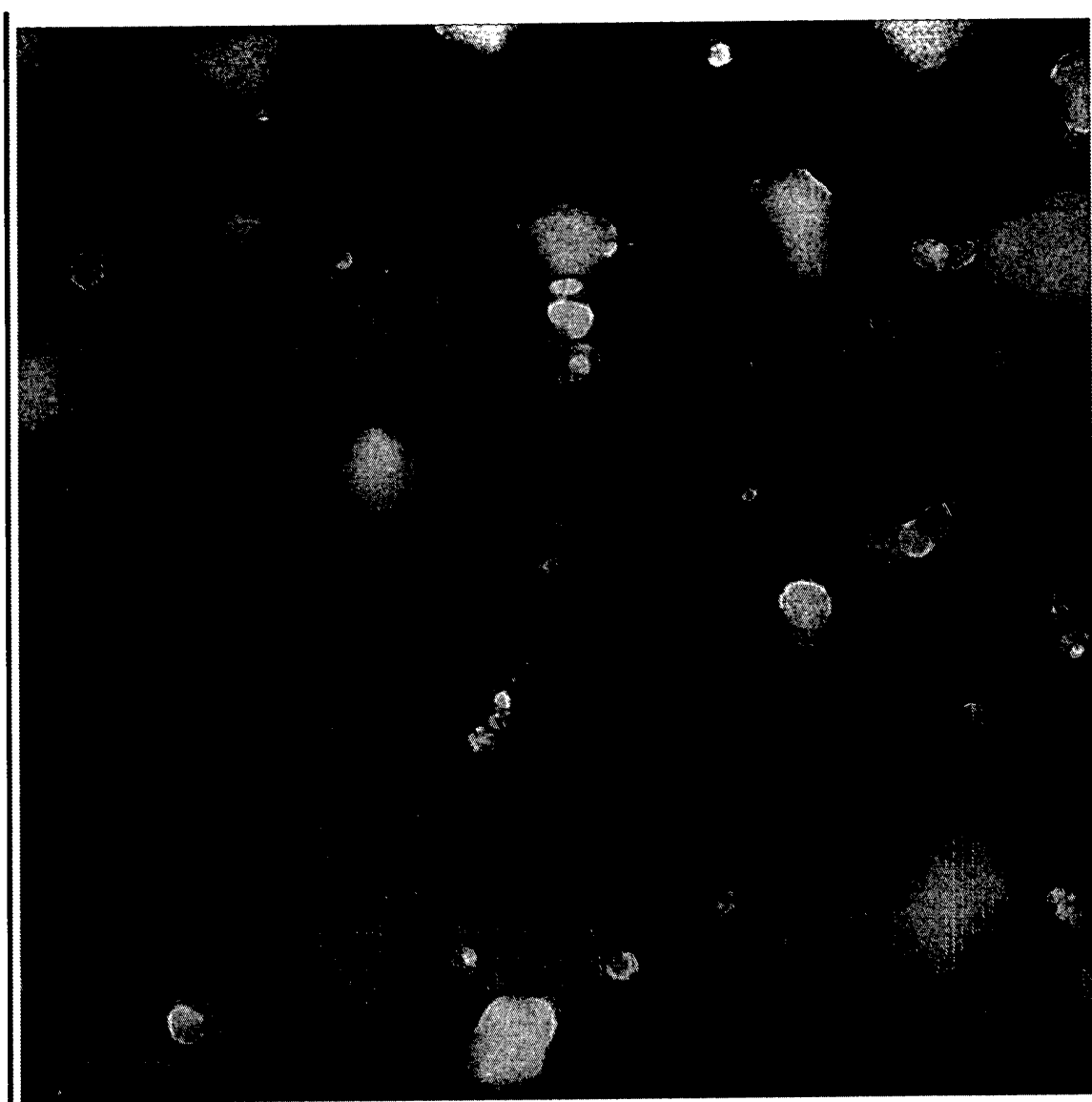
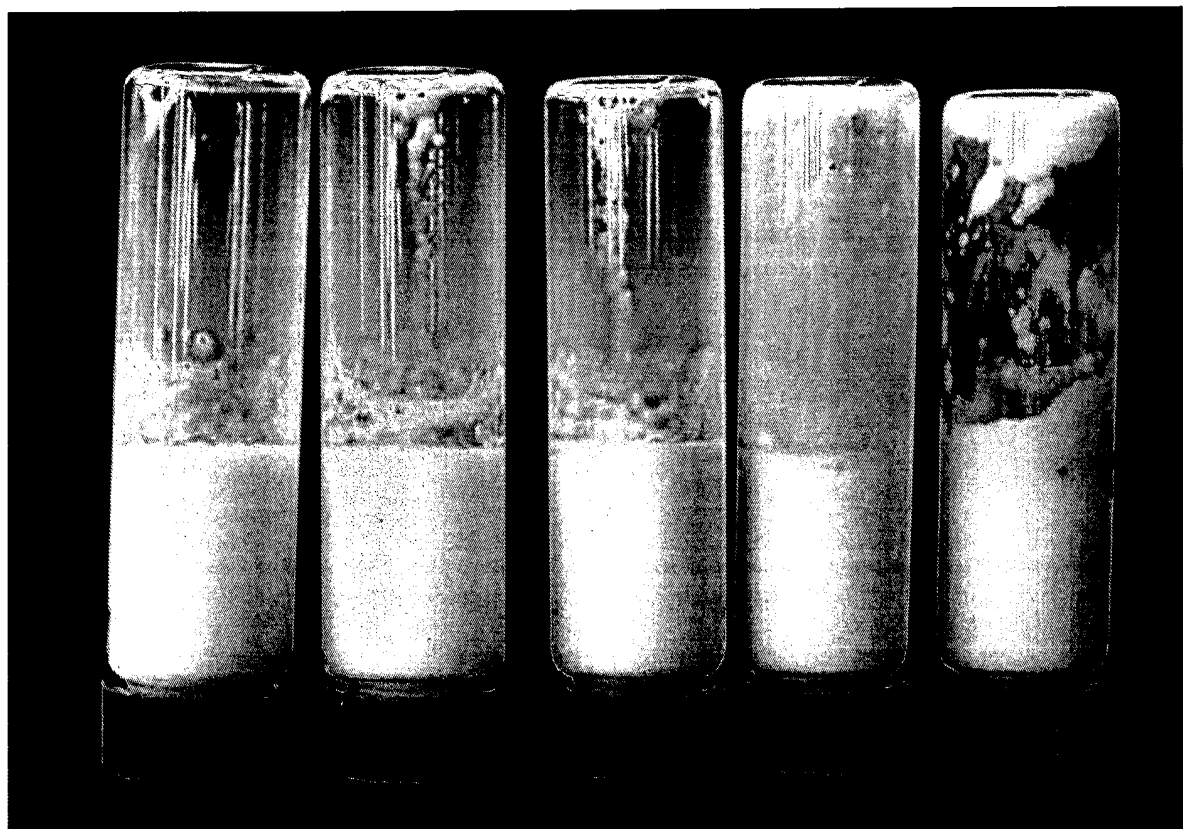


FIG. 10



0M

0.05M

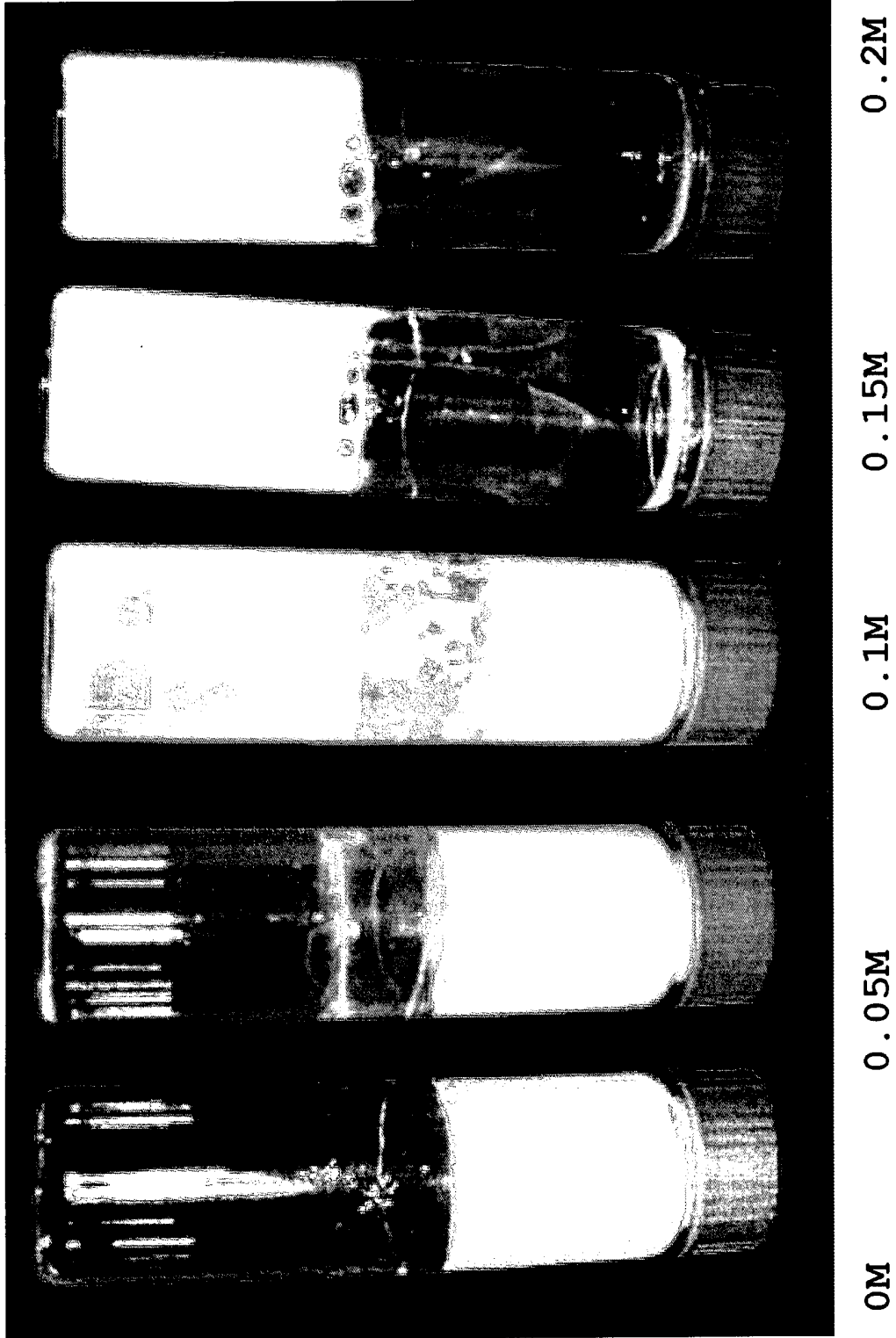
0.1M

0.15M

0.2M

Concentração de NaCl

FIG. 11



Concentração de NaCl

FIG. 12

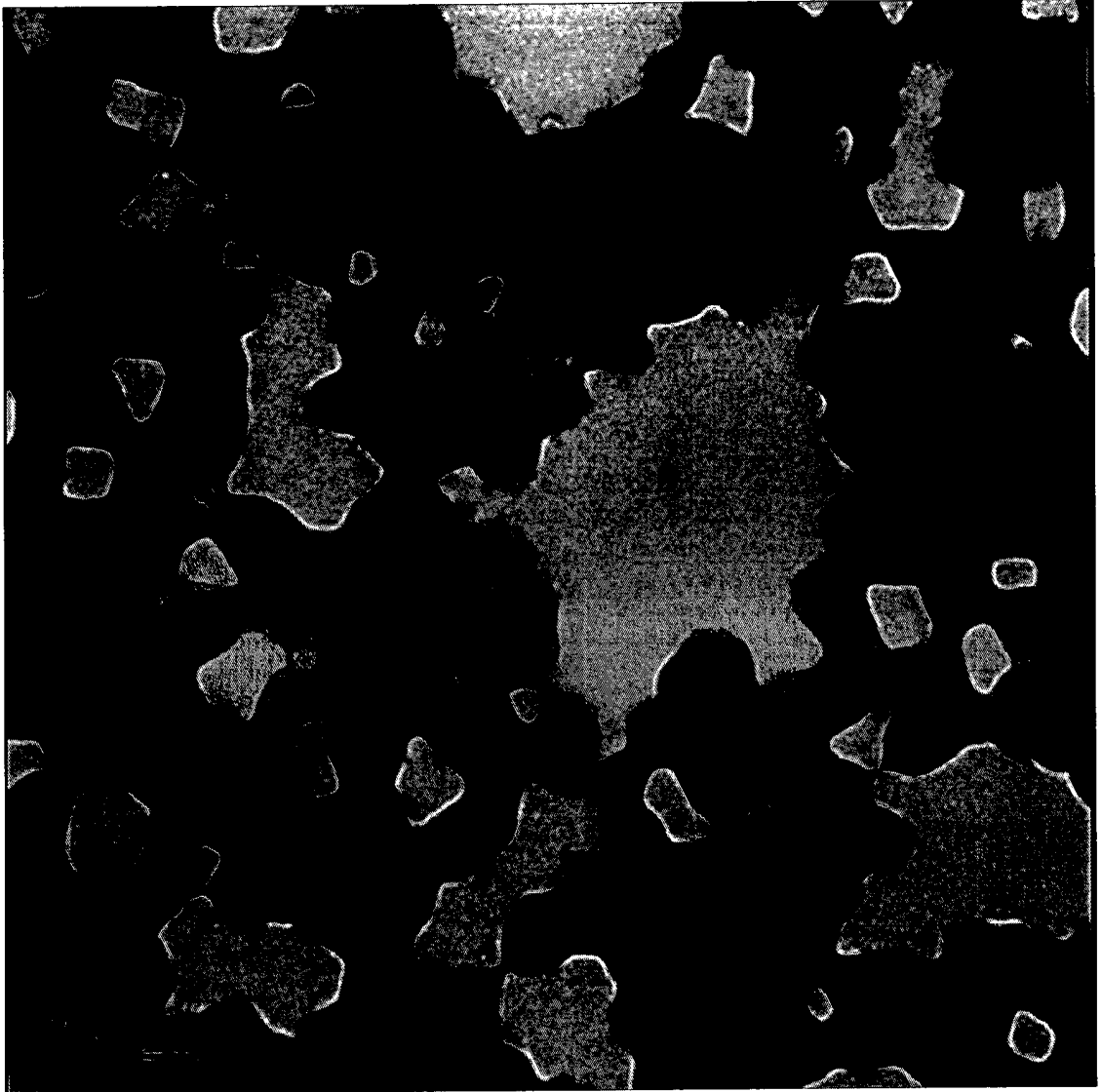


FIG. 13

Distribuição de tamanho de dispersão de WPM em 4% pt de concentração protéica após tratamento térmico a 85 °C por 15 min em pH 5,9

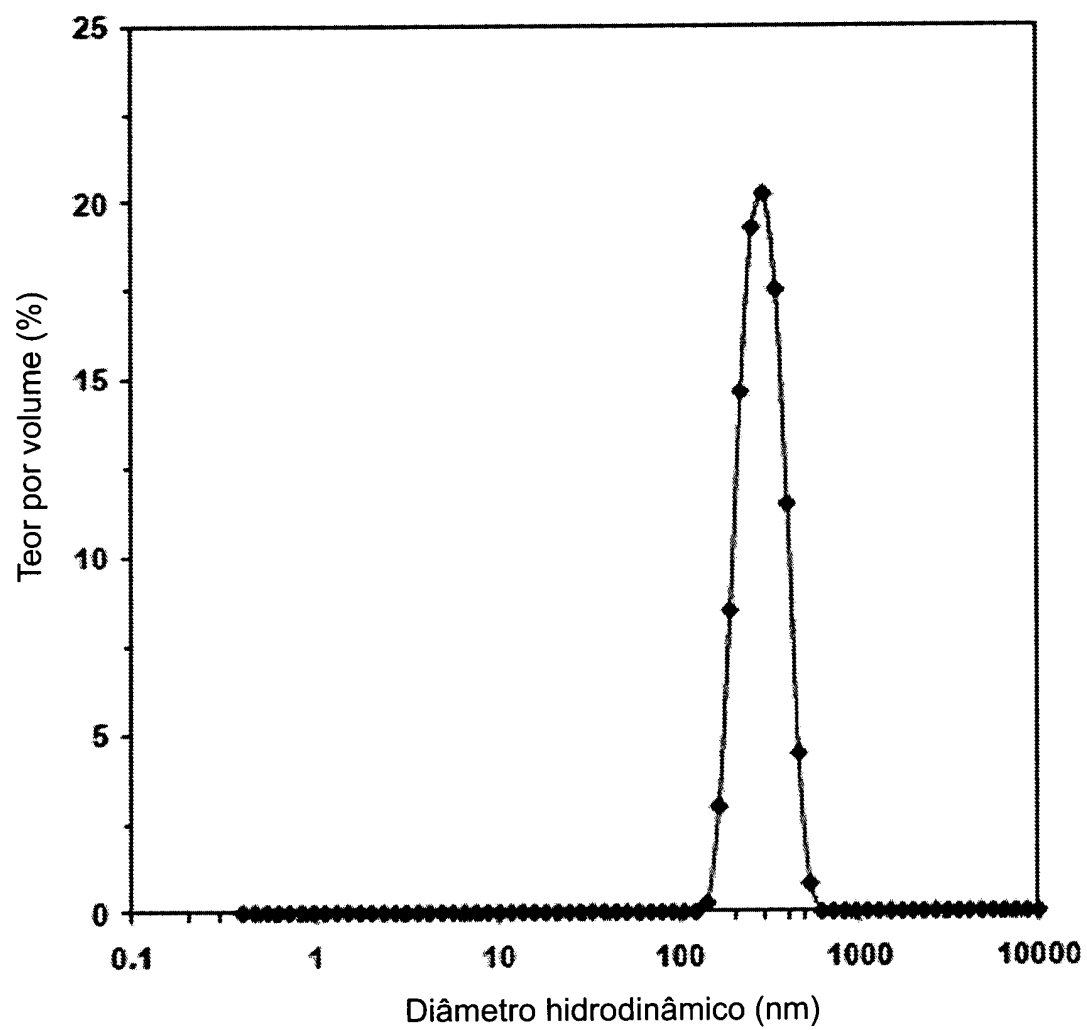


FIG. 14

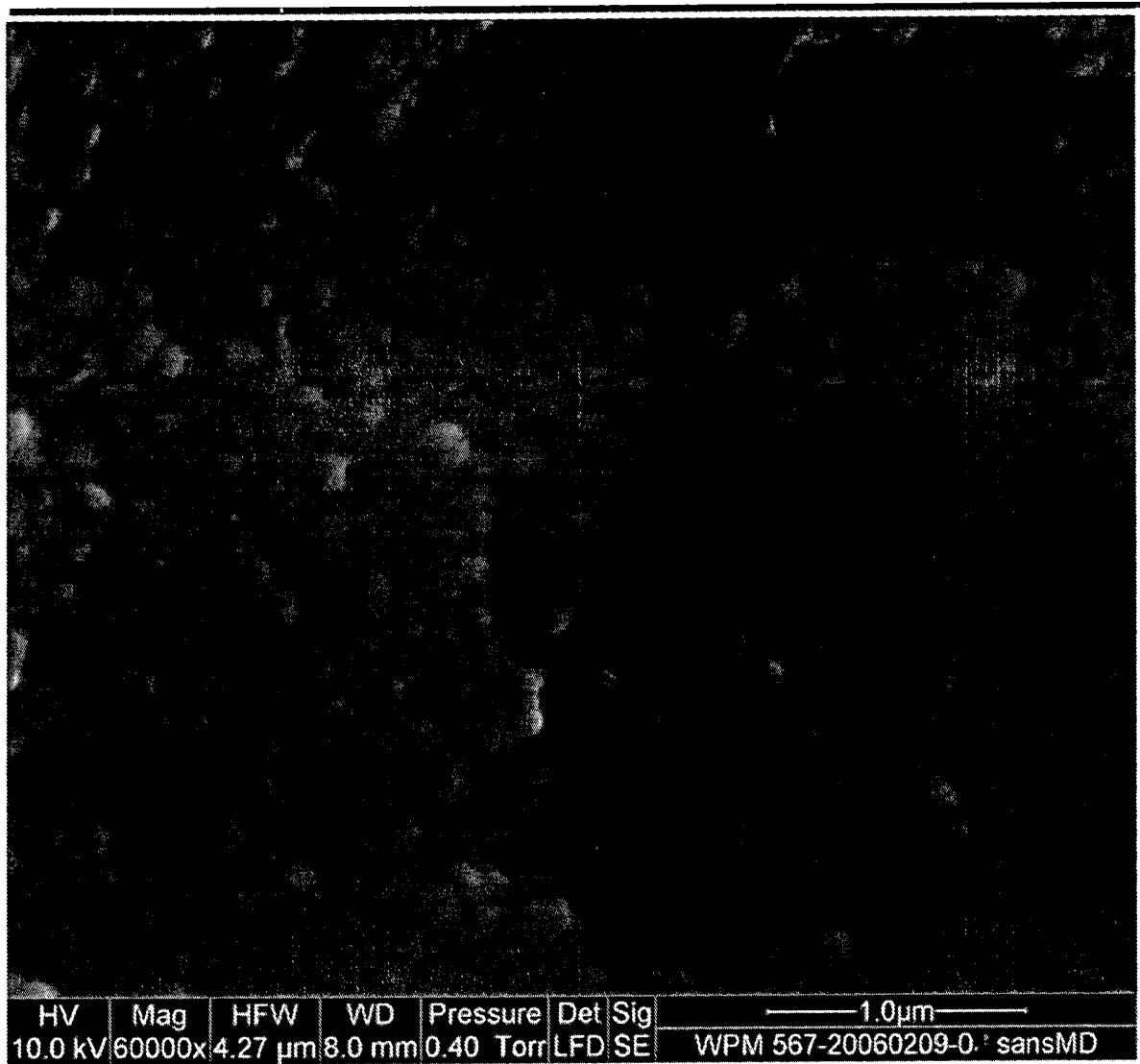


FIG. 15

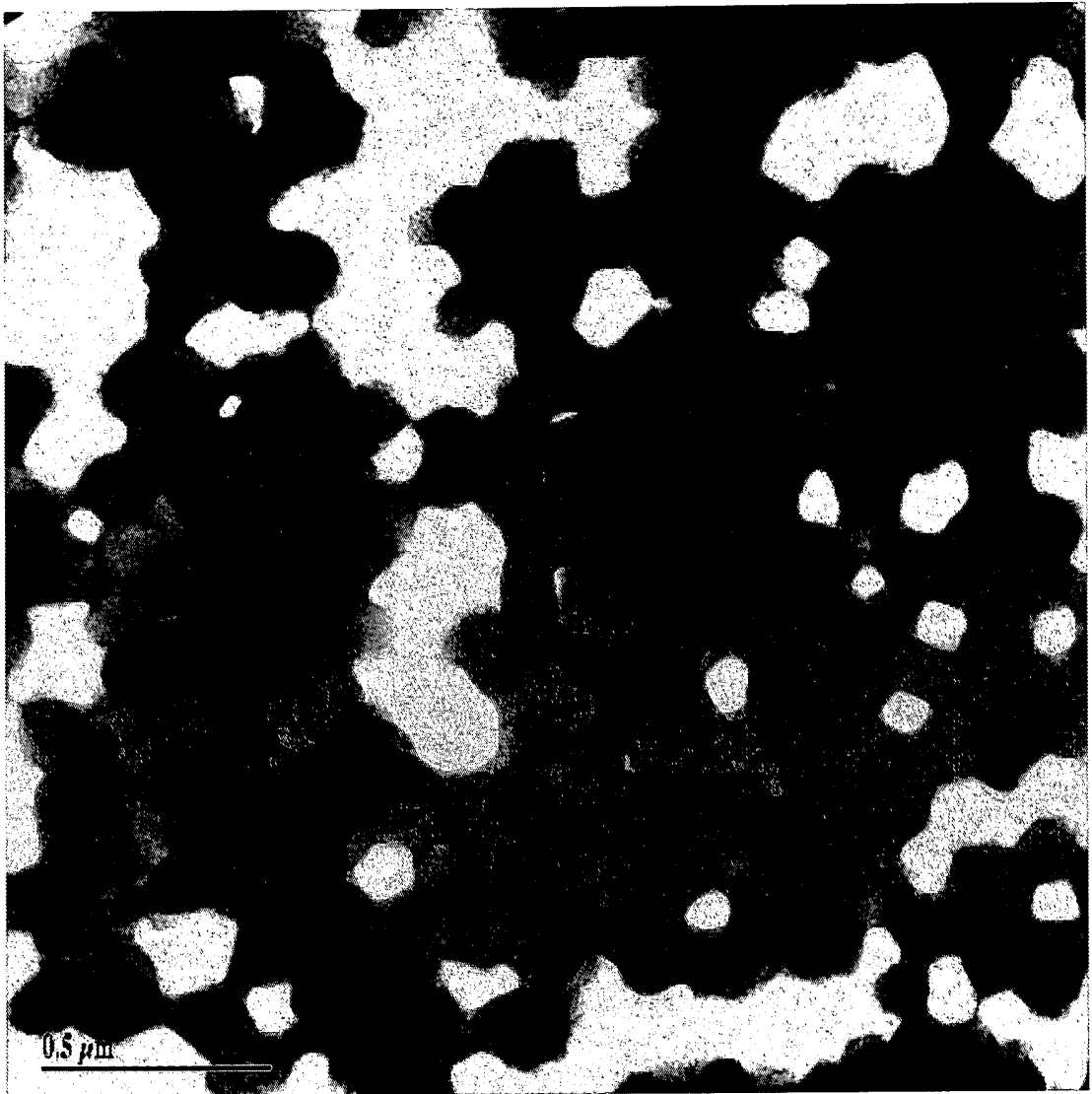


FIG. 16

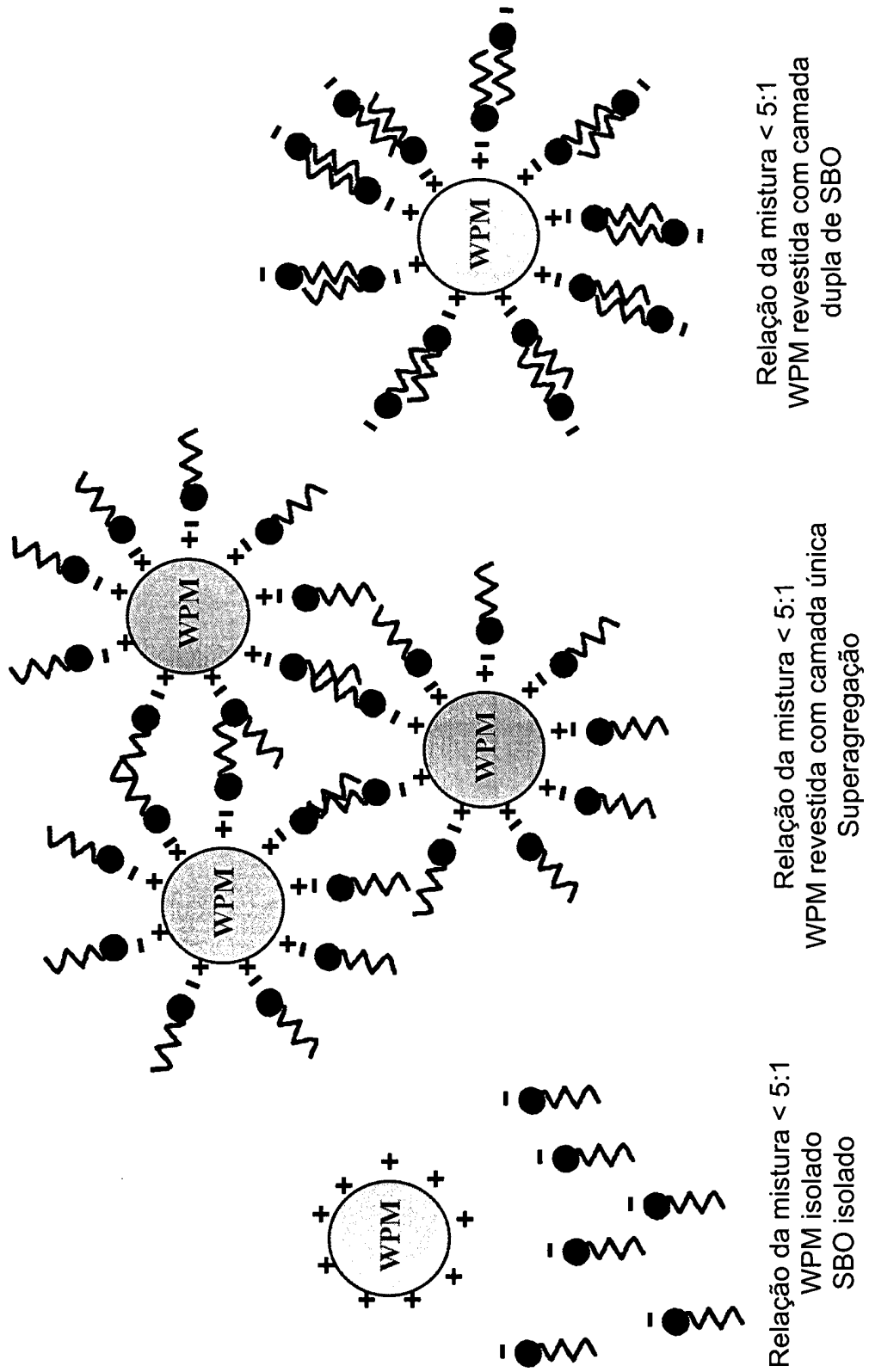


FIG. 17



FIG. 18

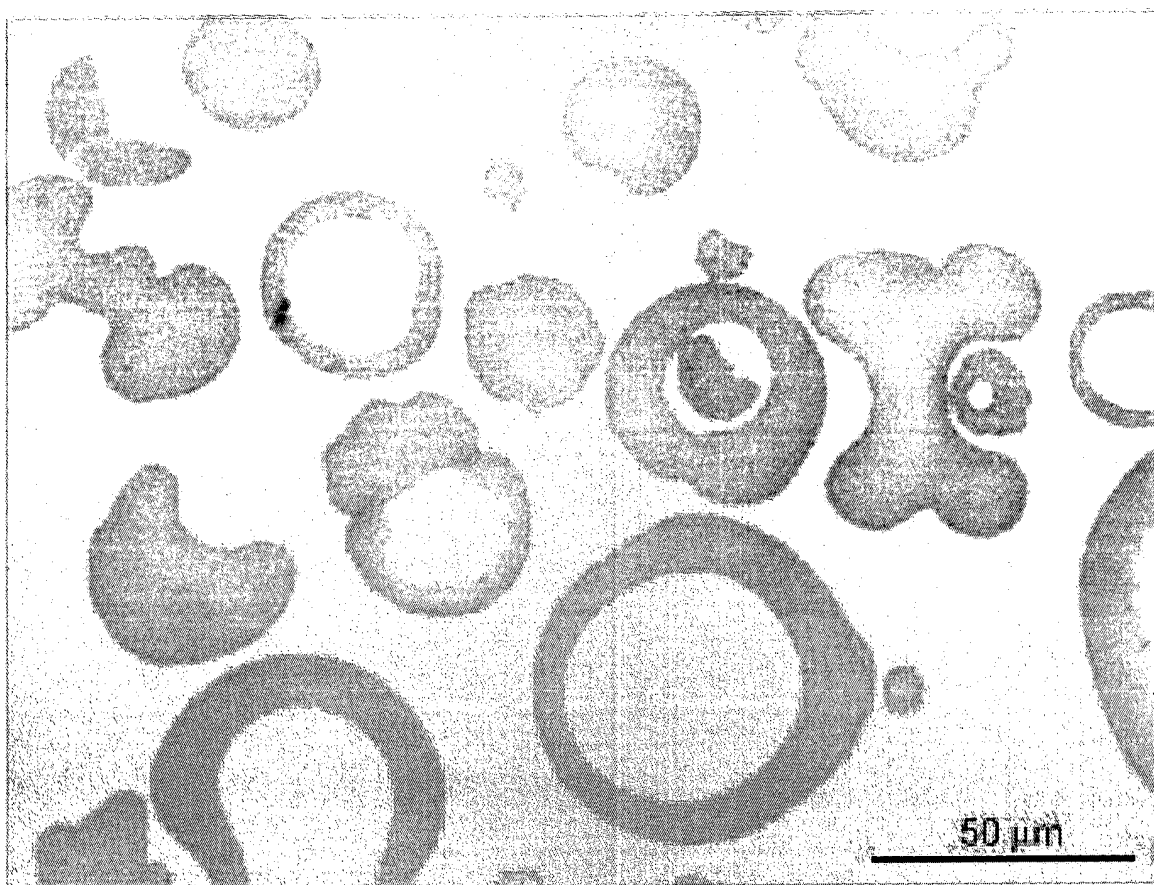


FIG. 19

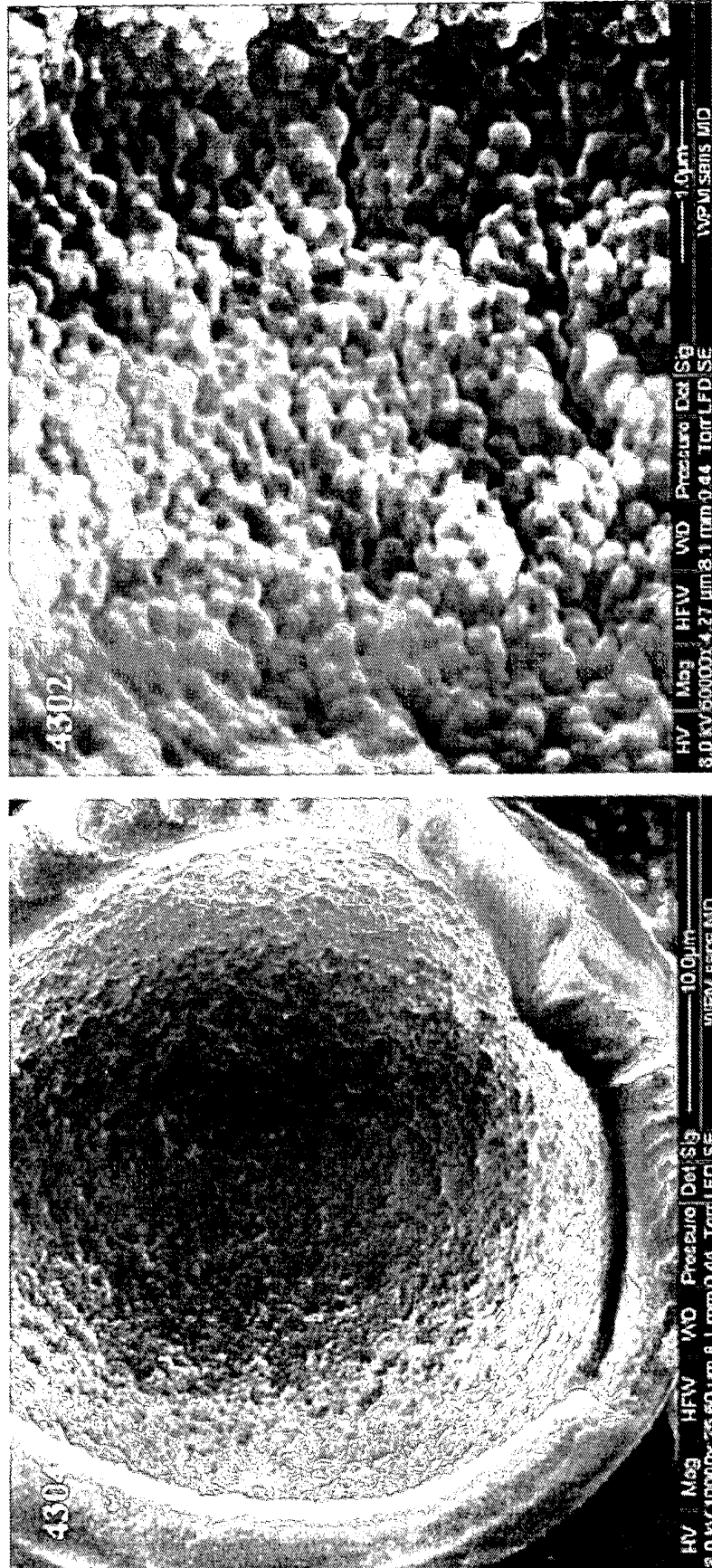


FIG. 20

RESUMO

Patente de Invenção: "USO COSMÉTICO DE MICELAS DE PROTEÍNA DE SORO DE LEITE".

5 A presente invenção refere-se à aplicação tópica de micelas de proteína, tais como proteína de soro de leite coalhado ou micelas de caseína. Ela ainda refere-se a uma composição cosmética obténível através do processo compreendendo as etapas de: a. Produção de micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados e b. Incorporação das ditas micelas ou seus agregados em uma composição. Ela também refere-se ao

10 uso de micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados como agente cosmético. Ela também refere-se ao uso de micelas de proteína, especialmente micelas de proteína de soro de leite coalhado ou seus agregados como meio abrasivo.