



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

(21) **PI0611547-0 A2**

(22) Data de Depósito: 22/03/2006
(43) Data da Publicação: 21/09/2010
(RPI 2072)



(51) *Int.Cl.:*

A23L 1/305
A23L 2/66
A23L 1/20
A23J 3/34
A23J 3/22
A23J 3/16

(54) Título: **COMPOSIÇÃO DE PROTEÍNA DE SOJA FORTIFICADA, COMPOSIÇÃO DE BEBIDA DE SOJA E BEBIDA**

(30) Prioridade Unionista: 22/03/2005 US 60/663,991,
22/03/2006 US NÃO FORNECIDO

(73) Titular(es): Solae, LLC

(72) Inventor(es): Shaowen Wu, Thomas Krinski, Traci Hamersen

(74) Procurador(es): Cristiane Araújo Rodrigues

(86) Pedido Internacional: PCT US2006010343 de 22/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/102382 de 28/09/2006

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO DE PROTEÍNA DE SOJA FORTIFICADA, COMPOSIÇÃO DE BEBIDA DE SOJA E BEBIDA. Em primeira realização, a presente invenção refere-se a bebida neutra de composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso dispersa em meio aquoso, que compreende: calda aquosa de material de proteína de soja e gel hidratado de sal de fosfato de metal alcalino-terroso, em que o material de proteína de soja contém teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40% e em que o teor de metal alcalino-terroso da composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso é de cerca de 1,5% a cerca de 12% em peso, em base seca e em que a composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso forma suspensão estável no meio aquoso. Em segunda realização, é preparada bebida de leite de soja. A bebida de leite de soja é preparada por meio de combinação de grãos de soja que contém teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40%, com água, moagem dos grãos de soja ainda na água e separação do líquido na forma de leite de soja.



PI0611547-0

**“COMPOSIÇÃO DE PROTEÍNA DE SOJA FORTIFICADA, COMPOSIÇÃO DE
BEBIDA DE SOJA E BEBIDA”**

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a composição de bebida com base
5 em proteína de soja que é suave, saborosa, palatável e possui boa estabilidade
de armazenagem em ambiente ácido ou ambiente neutro. A estabilidade é
aumentada por meio da adição de estabilizantes tais como amido, pectina e
hidrocolóides. A proteína de soja é fortificada com sal de cálcio ou magnésio. A
proteína de soja empregada contém baixo teor de ácido fítico de 6-fosfato de
10 inositol, 5-fosfato de inositol, 4-fosfato de inositol e 3-fosfato de inositol. Além
disso, a proteína de soja contém teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a
cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40%.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Isolados de proteína que são derivados de fontes de proteína
15 vegetal, tais como grãos de soja, contribuíram substancialmente para a
importância econômica desses materiais como safra. Isolados de proteína
de soja comprovaram particularmente ser suplemento nutricional útil em
uma série de alimentos e bebidas. Isolado de proteína pode ser
caracterizado de forma geral como produto resultante da extração,
20 concentração subsequente e purificação de material proteináceo de fonte
proteinácea tal como material de proteína vegetal. Tipicamente, o isolado
de proteína em base livre de umidade conterá teor de proteína que variará
de cerca de 90% a 98% em peso.

A utilidade de isolados de proteína de soja na formação de alimentos
25 tais como bebidas foi atingida, na maior parte, por meio da produção de isolados
modificados ou enzimaticamente hidrolisados ou da adição de materiais tais como
tensoativos para promover a capacidade de dispersão ou de suspensão do isolado
no tipo específico de meio aquoso que é utilizado na preparação da bebida.

Exemplo deste tipo de produto de proteína é descrito na Patente Norte-Americana nº 4.378.378, na qual é elaborado produto de leite simulado com características de suspensão aprimoradas, em que calda de material de proteína vegetal e soro de leite é formada, seguida pela reação da calda com enzima proteolítica. Embora os isolados de proteína sejam geralmente dispersíveis em meios aquosos, tem sido muito difícil empregar estes isolados em conjunto com certas vitaminas e minerais que possam ser necessários, caso seja produzida bebida ou refresco nutricionalmente completo, tal como fórmula infantil. A fortificação de produto líquido com cálcio, por exemplo, representa problema específico, pois a maior parte das formas de cálcio que são empregadas para a suplementação de cálcio em bebidas nutricionais é relativamente insolúvel em meios aquosos. Estes materiais precipitam-se ou depositam-se facilmente a partir de suspensão aquosa, de forma a fornecer ao usuário bebida que deve ser agitada com relativa frequência para garantir o consumo adequado dos minerais na alimentação.

A capacidade de dispersão de composição de proteína enriquecida com minerais foi descrita na Patente Norte-Americana nº 4.214.996, na qual o mineral é quelado com ácido orgânico e açúcar para os propósitos de aumento da capacidade de dispersão dos minerais em meio aquoso tal como bebida. Indica-se que o produto pode ser seco e reconstituído com bons resultados.

Abordagem alternativa da capacidade de dispersão de substâncias fortificantes minerais específicas, tais como fosfato de cálcio, é descrita na Patente Norte-Americana nº 2.605.229. Ela descreve a produção de gel de fosfato de cálcio que permanecerá disperso em água quando misturado para gerar suspensão leitosa que simula a dispersão de fosfato de cálcio em leite.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

Em primeira realização, a presente invenção refere-se a bebida neutra de composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso

dispersa em meio aquoso, que compreende: calda aquosa de material de proteína de soja e gel hidratado de sal de fosfato de metal alcalino-terroso, em que o material de proteína de soja contém teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40%, em
5 que o teor de metal alcalino-terroso da composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso é de cerca de 1,5 a 12% em peso em base seca e em que a composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso forma suspensão estável no meio aquoso.

Em segunda realização, a presente invenção refere-se a
10 composição de proteína de soja dispersa em meio aquoso, que compreende: calda aquosa de material de proteína de soja, em que o material de proteína de soja contém teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40%, em que a composição de proteína de soja forma suspensão estável no meio aquoso.

15 DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Para fornecer compreensão de vários dos termos utilizados no relatório descritivo e nas reivindicações, são fornecidas as definições a seguir.

Grãos de soja com alto teor de beta-conglicinina: da forma utilizada no presente, grãos de soja com alto teor de beta-conglicinina designa
20 sementes de soja que contêm mais de cerca de 40% da proteína na forma de beta-conglicinina.

Isolado de proteína de soja (SPI): da forma utilizada no presente, isolado de proteína de soja é pó seco por pulverização fabricado com grãos de soja que contenham não menos de 90% de proteína (N vezes 6,25) em base
25 livre de umidade.

Sementes de soja com alto teor de beta-conglicinina são processados em extratos de proteína de soja com alto teor de beta-conglicinina conforme descrito abaixo.

MATERIAL DE PROTEÍNA DE SOJA:

Proteínas de soja são compostas de quatro frações de globulina: 2S que possui peso molecular de cerca de 8000 a cerca de 21.500; 7S (beta-conglicinina) que possui peso molecular de cerca de 150.000 a cerca de 200.000; 11S (glicinina) que possui peso molecular de cerca de 350.000 e 15S que possui peso molecular de cerca de 600.000. Na presente invenção, o material de partida de grãos de soja é organismo geneticamente modificado disponível por meio da DuPont, Wilmington DE, identificado como Versão 1, IA Grão nº 408, que contém teor de 7S de 65,5 e teor de 11S de 9,7.

O material de proteína de soja utilizado na presente invenção para as duas realizações contém teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% do peso total da proteína de soja e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40% do peso total da proteína de soja. O uso de grãos de soja com alto teor de beta-conglicinina que contém mais de cerca de 40% de beta-conglicinina permite a preparação de material de proteína de soja que contém teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% sem as ineficiências da remoção de glicininas durante o processamento. O material de proteína de soja com alto teor de beta-conglicinina de acordo com a presente invenção contém cerca de 40% a cerca de 85% de beta-conglicinina, em comparação com 26 a 29% em isolados de proteína de soja comerciais. Os isolados de proteína de soja, material de partida típico para bebidas, contém tipicamente cerca de 40 a 45% de glicinina. O material de proteína de soja com alto teor de beta-conglicinina contém menos de cerca de 40% de glicinina.

PRIMEIRA REALIZAÇÃO:

Na primeira realização, é preparada bebida neutra pronta para beber (RTD-N). Tipicamente, as bebidas RTD-N são enriquecidas com

minerais ou fortificadas. A fortificação mineral tem lugar por meio da adição de gel hidratado de material fortificante mineral a calda de isolado de proteína de soja com alto teor de beta-conglicinina hidratado.

Isolado de proteína de soja com alto teor de beta-conglicinina, da
5 forma em que a expressão é utilizada no presente, designa material de
proteína de soja que contém cerca de 90% ou mais de teor de proteína e
preferencialmente cerca de 95% ou mais de teor de proteína de soja, em que a
fração de beta-conglicinina é de cerca de 40% a cerca de 85%,
preferencialmente cerca de 45% a cerca de 70% e teor de glicinina de cerca de
10 5% a cerca de 40%, preferencialmente cerca de 15% a cerca de 35% do total
de proteína de soja. O isolado de proteína de soja com alto teor de beta-
conglicinina é tipicamente produzido a partir de material de partida, tal como
material de grãos de soja com alto teor de beta-conglicina desnatado, em que o
óleo é extraído para deixar massa ou flocos de soja. Mais especificamente, os
15 grãos de soja com alto teor de beta-conglicinina podem ser picados ou moídos
inicialmente e passados em seguida através de aparelho para expelir óleo
convencional. É preferível, entretanto, remover o óleo contido nos grãos de
soja por meio de extração de solvente com hidrocarbonetos alifáticos, tais
como hexano ou seus azeotropos, e estes representam métodos convencionais
20 empregados para a remoção de óleo. Os flocos de proteína de soja com alto
teor de beta-conglicinina desnatados são colocados em seguida em banho
aquoso para fornecer mistura que possui pH de pelo menos cerca de 6,5 e
preferencialmente de cerca de 7,0 a 10, a fim de extrair a proteína.
Tipicamente, caso se deseje elevar o pH acima de 6,7, vários reagentes
25 alcalinos tais como hidróxido de sódio, hidróxido de potássio e hidróxido de
cálcio ou outros reagentes alcalinos de grau alimentício comumente aceitos
podem ser empregados para elevar o pH. pH de mais de cerca de 7 é
geralmente preferido, pois extração alcalina facilita a solubilização da proteína.

Tipicamente, o pH do extrato aquoso da proteína de soja com alto teor de beta-conglicinina será de pelo menos cerca de 6,5 e, preferencialmente, cerca de 7,0 a 10. A razão em peso entre o extrator aquoso e o material de proteína de soja normalmente é de cerca de 20 para 1 e, preferencialmente, razão de cerca de 10 para 1. Em realização alternativa, a proteína de soja é extraída dos flocos desnatados moídos com água, ou seja, sem ajuste de pH.

Também é desejável na obtenção do isolado de proteína de soja com alto teor de beta-conglicinina utilizado na presente invenção o emprego de temperatura elevada durante a etapa de extração aquosa, seja com ou sem ajuste de pH, para facilitar a solubilização da proteína de soja, embora temperaturas ambiente sejam igualmente satisfatórias, se desejado. As temperaturas de extração que podem ser empregadas podem variar da ambiente até cerca de 49 °C, com temperatura preferida de 32 °C. O período de extração é adicionalmente não limitador e período de tempo de cerca de cinco a 120 minutos pode ser convenientemente empregado com tempo preferido de cerca de trinta minutos. Após a extração do material de proteína vegetal, o extrato aquoso de proteína pode ser armazenado em tanque de retenção ou recipiente apropriado, enquanto segunda extração é realizada sobre os sólidos insolúveis a partir da primeira etapa de extração aquosa. Isso aumenta a eficiência e o rendimento do processo de extração por meio de extração exaustiva da proteína dos sólidos residuais da primeira etapa.

Os extratos de proteína aquosos combinados das duas etapas de extração, sem o ajuste de pH ou que possuem pH de pelo menos 6,5, ou preferencialmente cerca de 7,0 a 10, são precipitados em seguida por meio de ajuste do pH dos extratos de soja até, no ou perto do ponto isoeletrico da proteína de soja com alto teor de beta-conglicinina para formar precipitado de coelho insolúvel. O pH é tipicamente de cerca de 4,0 a 5,0. A etapa de precipitação pode ser convenientemente conduzida por meio da adição de reagente ácido de grau

alimentício comum tal como ácido acético, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido clorídrico ou com qualquer outro reagente ácido apropriado. A proteína de soja com alto teor de beta-conglicina precipita-se do extrato acidulado e é separada em seguida do extrato. O isolado de proteína de soja com alto teor de beta-
5 conglicina separado pode ser lavado com água para remover carboidratos solúveis residuais e cinza do material de proteína. A proteína separada é seca em seguida utilizando meios de secagem convencionais para formar isolado de proteína de soja com alto teor de beta-conglicina.

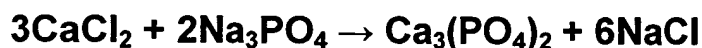
O coalho de proteína de soja é formado em seguida em calda
10 aquosa para fins de fortificação mineral conforme descrito abaixo. Embora o isolado de proteína possa ser obtido diretamente por meio do procedimento de isolamento descrito acima, no qual a proteína precipitada encontra-se ainda na forma de suspensão aquosa, é igualmente possível, dentro da presente invenção, empregar como material de partida isolado de proteína seco que é
15 disperso em meio aquoso para formar suspensão aquosa.

Aspecto essencial da presente realização, entretanto, é o meio específico de fortificação mineral do material de proteína. Descobriu-se, por exemplo, que, caso a fortificação mineral do material de proteína tenha lugar por meio da adição de gel hidratado do material fortificante mineral e não com a
20 adição de suplemento mineral seco, é atingido produto com características de suspensão aprimoradas. As características de suspensão aprimoradas também são retidas após a secagem da composição de proteína fortificada.

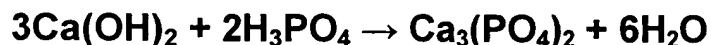
O gel hidratado é sal de metal alcalino-terroso. Os materiais alcalino-terrosos típicos utilizados para fortificação mineral e que são
25 considerados essenciais para fins nutricionais incluem cálcio e magnésio. Comprovou-se que cálcio é problema específico com relação à fortificação de suplementos de proteínas para alimentos líquidos, pois é utilizado em nível de fortificação mais alto que outros minerais, em meio aquoso tal como fórmula

infantil ou bebida nutricional. Na maior parte, isso foi obtido no estado da técnica por meio da dispersão de sal de fosfato de cálcio seco no suplemento de proteína seca, que, mediante dispersão em meio aquoso, ainda freqüentemente resulta na deposição dos componentes minerais durante a
5 armazenagem do alimento líquido.

Embora a primeira realização seja particularmente dirigida à produção de composições de proteína de soja com alto teor de beta-conglicina fortificadas com cálcio com características de suspensão aprimoradas, ela é igualmente adaptável a outros sais bivalentes tais como os
10 sais de metais alcalino-terrosos normalmente utilizados para a fortificação mineral de alimentos, tais como magnésio. Os meios exatos de formação do gel hidratado dos vários sais de metais alcalino-terrosos não são críticos para a prática da presente invenção e estes géis podem ser preparados por meio de uma série de reações químicas. Especificamente com relação a cálcio, reação
15 entre cloreto de cálcio e fosfato trissódico pode ser utilizada para formar gel hidratado de fosfato tricálcico de acordo com a reação a seguir:



Alternativamente, reação entre hidróxido de cálcio e ácido fosfórico pode ser utilizada com idêntico grau de sucesso para formar gel
20 hidratado de fosfato tricálcico de acordo com a reação a seguir:



As reações acima representam reações típicas para a produção de gel hidratado de metal alcalino-terroso tal como cálcio que se descobriu especificamente aprimorar as características de suspensão de material de
25 proteína vegetal do qual é fortificado.

Com relação à produção de gel hidratado de sal de cálcio, é preferível empregar a reação descrita acima, na qual hidróxido de cálcio é reagido com ácido fosfórico, pois nenhum sal é produzido por esta reação.

Tipicamente, solução diluída de hidróxido de cálcio é empregada para reação com o ácido fosfórico e, embora a concentração exata de cálcio não seja limitadora, é preferível que o nível de cálcio na solução seja de cerca de 0,1 a 3,0% em peso, preferencialmente cerca de 1,0% em peso. A esta solução, adiciona-se em gotas ácido fosfórico concentrado (85% em peso) em velocidade uniforme e baixa para que o pH da mistura de reação seja mantido acima de cerca de 7. É desejável manter o pH do meio de reação em mais de cerca de 7 e, preferencialmente, cerca de 9,5 a 11,5 para fins de produção do fosfato tricálcico, que é o material preferido para fins de fortificação com cálcio da composição de proteína. Caso se permita que o pH da mistura de reação caia abaixo de cerca de 7, principalmente as formas mono e dibásicas de fosfato de cálcio são formadas e, embora elas possam ser utilizadas com igual sucesso na fortificação de materiais de proteína e destinem-se a ser cobertas pela presente invenção, prefere-se o uso de fosfato tricálcico, pois este material é a forma mais estável de fosfato de cálcio, para fins de fortificação com cálcio.

A reação é mantida em processamento e gel hidratado translúcido de fosfato tricálcico começa a formar-se. O gel hidratado, mediante centrifugação, fornece gel que contém teor de sólidos de menos de cerca de 10% em peso, preferencialmente cerca de 7 a 10% em peso. É este gel translúcido hidratado de fosfato tricálcico que se concluiu fornecer composição de proteína de soja com características de suspensão aprimoradas quando utilizado para fornecer fortificação mineral da composição de proteína de soja. É importante que o gel hidratado não seja seco antes da adição à calda de proteína de soja com alto teor de beta-conglicina, pois concluiu-se que ela não resulta em composição de proteína de soja fortificada com minerais que possua as características de suspensão desejadas.

O gel mineral hidratado é adicionado em seguida à calda de isolado de proteína de soja com alto teor de beta-conglicina em quantidade

eficaz para fornecer composição de proteína fortificada com minerais, com a quantidade exata a ser adicionada, que depende do grau de fortificação desejado, tipicamente de cerca de 1,5% a cerca de 12% de metal alcalino-terroso em base seca. No caso de adultos, por exemplo, nível de cerca de 5 1,5% de cálcio com base nos sólidos de proteína na composição de proteína fortificada com minerais é suficiente para atender às necessidades diárias, enquanto no caso de bebês ou caso se deseje simular leite por meio do fornecimento de nível de cálcio comparável, o nível é normalmente de cerca de 2,7% a 3,5% ou superior. Portanto, a quantidade exata de gel adicionado 10 depende inteiramente do grau de fortificação desejado e a quantidade específica adicionada não se destina a limitar a presente invenção.

Embora seja preferível empregar etapa de aquecimento conforme descrito abaixo, etapa de aquecimento não é essencial para esta realização e pode ser excluída, se desejado. Não é crítico, seja ou não a etapa de 15 aquecimento empregada antes ou depois da adição do gel hidratado à calda de isolado de proteína de soja com alto teor de beta-conglicina. A calda de isolado de proteína de soja com alto teor de beta-conglicina, que contém o gel hidratado adicionado para fins de fortificação do isolado de proteína de soja com alto teor de beta-conglicina, é aquecida em seguida sob temperatura de 20 cerca de 104 °C a 204 °C e, preferencialmente, sob temperatura de 126 a 154 °C por alguns segundos até vários minutos, preferencialmente cerca de sete a cem segundos. Preferencialmente, o aquecimento é conduzido em aparelho de cozimento a jato ou similar, no qual jatos de vapor interseccionam segmentos da calda de tal maneira que a calda de composição de proteína fortificada com 25 minerais seja aquecida dinamicamente sob condições de temperatura e pressão elevadas. Após o aquecimento da calda de composição de proteína fortificada com minerais sob as condições dinâmicas de temperatura e pressão elevadas, a calda com a proteína e minerais é tipicamente ejetada para

recipiente de pressão mais baixa, o que causa a volatilização de uma parte da água contida na calda, com resfriamento resultante da calda até temperatura de cerca de 65 °C ou menos.

A calda de composição de proteína fortificada com minerais resfriada pode ser desidratada em seguida por meio de qualquer tipo de procedimento de secagem, mas prefere-se secar por pulverização a calda de composição de proteína fortificada com minerais para fornecer a mistura mais uniforme do sal fortificante de mineral e da proteína e fornecer produto que possua excelentes características de capacidade de dispersão em meios aquosos. O produto seco possui excelentes características de suspensão em alimento líquido e supera os problemas de separação normalmente associados ao uso de composições de proteína fortificadas com minerais em alimentos líquidos, tais como bebidas nutricionais.

Gel hidratado de sal de metal alcalino-terroso é preparado para fins de fornecimento de meios de enriquecimento mineral do material de proteína, em que é formada composição de proteína fortificada com minerais que possui características de suspensão aprimoradas quando utilizada na produção de alimento líquido, tal como bebida nutricional. Materiais alcalino-terrosos típicos utilizados para fortificação com minerais e que são considerados essenciais para fins nutricionais incluem cálcio e magnésio. Comprovou-se que cálcio é problema específico quanto à fortificação de suplementos de proteínas para alimentos líquidos, pois é utilizado em nível de fortificação mais alto que outros minerais, em meio aquoso tal como fórmula infantil ou bebida nutricional. Na maior parte, isso foi conseguido no estado da técnica por meio da dispersão de sal de fosfato de cálcio seco no suplemento de proteína seco, que, mediante dispersão em meio aquoso, ainda resulta freqüentemente na deposição dos componentes minerais durante a armazenagem do alimento líquido.

Embora a presente invenção seja particularmente dirigida à produção de composições de proteína fortificadas com cálcio com características de suspensão aprimoradas, é igualmente adaptável a outros sais bivalentes, tais como os sais de metais alcalino-terrosos normalmente utilizados para a fortificação com minerais de alimentos tais como magnésio. Os meios exatos de formação do gel hidratado dos sais de metais alcalino-terrosos magnésio ou cálcio são fundamentais para a prática da presente invenção. O gel hidratado é formado por meio da reação de ácido fosfórico com hidróxido de magnésio ou hidróxido de cálcio na presença de ultrassonicação ou homogeneização ou seguido por qualquer destas.

Calda aquosa de hidróxido de cálcio ou hidróxido de magnésio é preparada por meio da adição de hidróxido de cálcio ou hidróxido de magnésio, respectivamente a água. Alternativamente, o hidróxido de metal alcalino-terroso pode ser preparado *in situ* por meio de reação de óxido de cálcio ou óxido de magnésio com água. Os hidróxidos de metais alcalino-terrosos possuem solubilidade limitada em água. Não é necessário, entretanto, que os hidróxidos de metais alcalino-terrosos estejam em solução a fim de reagir com o ácido fosfórico para formar gel hidratado. Calda aquosa de hidróxido de metal alcalino-terroso será suficiente. A calda de hidróxido de metal-alcalino terroso, seja ele preparado a partir de hidróxido de metal alcalino-terroso ou preparado *in situ*, contém de 2 até 10%, preferencialmente até 8% e, de maior preferência, até 7% em peso de hidróxido de metal alcalino-terroso.

Quantidade estequiométrica de ácido fosfórico de 10 a 85% é adicionada rapidamente à calda de hidróxido de metal alcalino-terroso em trinta segundos a cinco minutos, dependendo do tamanho da batelada, empregando, ao mesmo tempo, ou seguido por ultrassonicação ou homogeneização. Não há necessidade de manter o pH da reação sobre o lado básico. A ultrassonicação e a homogeneização servem para reduzir o tamanho de partícula do hidróxido de metal

alcalino-terroso e fornecer energia mecânica, de tal forma que o hidróxido de metal alcalino-terroso reaja com o ácido fosfórico. A ultrassonicação e a homogeneização também servem para reduzir o tamanho de partícula do gel hidratado do sal de fosfato de metal alcalino-terroso formado.

5 A reação de ácido fosfórico com o hidróxido de metal alcalino-terroso produz sal de fosfato de metal alcalino-terroso, especialmente sal de fosfato de metal trialcalino terroso e é preferido fosfato tricálcico.

 A homogeneização pode ser conduzida utilizando homogeneizador convencional. Preferencialmente, a homogeneização é efetuada utilizando
10 homogeneizador APV Gaulin a cerca de 500 a 2000 libras por polegada quadrada. A ultrassonicação pode ser conduzida utilizando dispositivo de mistura ultrassônica Modelo A com o nome comercial Sonolator pela Sonics Corporation. Para ultrassonicação, a pressão é de 1000 a 1500 libras por polegada quadrada. O gel hidratado, especialmente na forma de fosfato tricálcico, é insolúvel em meio aquoso.
15 A quantidade do gel hidratado presente na forma de sólidos após a reação do hidróxido de metal alcalino-terroso e ácido fosfórico é geralmente de cerca de 3,0% até cerca de 14,0%, preferencialmente até cerca de 11% e, de maior preferência, até cerca de 10% em peso.

 O enriquecimento ou fortificação com minerais do material de
20 proteína de soja com o gel hidratado é obtido por meio de adição do gel hidratado ao material de proteína de soja. A razão entre gel hidratado e material de proteína de soja depende do teor de metal alcalino-terroso desejado, em base seca.

 Os exemplos a seguir representam primeira realização específica
25 mas não limitadora da presente invenção.

EXEMPLO 1

 É preparado isolado de proteína de soja, no qual 68 kg por hora de flocos de soja desnatados são alimentados para tanque de extração ao qual

são adicionados 680,4 kg por hora de água que é aquecida a 32 °C. Adiciona-se hidróxido de cálcio suficiente para ajustar o pH da mistura em 9,7. Os flocos de soja são extraídos por período de trinta minutos, após o quê a solução aquosa é separada dos flocos extraídos por meio de centrifugação. O primeiro
5 extrato aquoso é mantido enquanto o resíduo de flocos extraído é novamente disperso em 408 kg por hora de água sob temperatura de 32 °C. O pH da mistura neste ponto é de 9,0.

Segundo extrato aquoso dos flocos é obtido por meio de centrifugação e combinado com o primeiro extrato aquoso. Aos extratos
10 combinados, adiciona-se 37% de ácido clorídrico para ajustar o pH em 4,5 e precipitar a proteína. A proteína precipitada é centrifugada em seguida para remover o excesso de líquidos até nível de sólidos de 24 a 28% em peso. A proteína precipitada é diluída em seguida com água para formar calda que contém nível de sólidos de 7,5% em peso. O pH da calda é ajustado em 6,6 por
15 meio da adição de hidróxido de sódio.

Mistura de hidróxido de cálcio a 2,3% e água é preparada por meio da adição de 230 gramas de hidróxido de cálcio a 9536 gramas de água, com agitação. Permite-se a dispersão de hidróxido de cálcio na água por uma hora. Quantidade de ácido fosfórico a 85% (238 gramas) é adicionada por período de
20 trinta minutos. Ao final da adição de ácido, permite-se a agitação do conteúdo por trinta minutos adicionais. A calda é transferida para homogeneizador Gaulin (modelo 15MR) e homogeneizada a 1500 libras por polegada quadrada. O gel hidratado resultante de fosfato tricálcico contém teor de sólidos de 3,21%.

O gel hidratado é adicionado em quantidade suficiente para fornecer
25 nível de cálcio de 2,6% em peso dos sólidos de proteína em base seca e permitiu-se o equilíbrio da calda fortificada por uma hora. A calda fortificada de cálcio é passada em seguida através de aparelho de cozimento a jato sob pressão de 85 libras por polegada quadrada. O vapor aquece a calda no aparelho de cozimento

a jato até temperatura de 154 °C. Após oito a dez segundos, partes progressivas da calda aquecida são descarregadas em receptor sob pressão abaixo da atmosférica. A calda fortificada com minerais é seca por pulverização em seguida até nível de umidade de menos de 5% em peso.

- 5 Os exemplos a seguir são dirigidos à preparação de géis hidratados de sais de fosfato de metal trialcalino-terroso a partir da reação de hidróxido de cálcio e ácido fosfórico.

EXEMPLO 2

- 10 O procedimento do gel hidratado do Exemplo 1 é repetido, exceto pela adição de 4% (400 gramas) de hidróxido de cálcio a 9186 gramas e reação com 414 gramas de ácido fosfórico a 85%. Após homogeneização, o gel hidratado de fosfato tricálcico contém teor de sólidos de 5,58%.

EXEMPLO 3

- 15 O procedimento do gel hidratado do Exemplo 1 é repetido, exceto pela adição de 5% (500 gramas) de hidróxido de cálcio a 8982 gramas de água e reação com 518 gramas de ácido fosfórico a 85%. Após a homogeneização, o gel hidratado de fosfato tricálcico contém teor de sólidos de 6,64%.

EXEMPLO 4

- 20 O procedimento do gel hidratado do Exemplo 1 é repetido, exceto pelo fato de que a calda de hidróxido de cálcio e ácido fosfórico é submetida a sonicação em vez de homogeneização. O gel hidratado de fosfato tricálcico contém teor de sólidos de 3,21%.

- 25 Os géis minerais hidratados de qualquer dos Exemplos 2 a 4 é adicionado em seguida à calda de proteína em quantidade eficaz para fornecer composição de proteína fortificada com minerais, com a exata quantidade a ser adicionada, dependendo do grau de fortificação desejado. No caso de adultos, por exemplo, nível de cerca de 1,5% de cálcio com base nos sólidos de proteína na composição de proteína fortificada com minerais é suficiente para atender às

necessidades diárias, enquanto, no caso de bebês ou caso deseje-se simular leite por meio do fornecimento de nível de cálcio comparável, o nível normalmente é de cerca de 2,7% a 3,5% ou superior. A quantidade exata de gel adicionado, portanto, depende inteiramente do grau de fortificação desejado e não se pretende
5 que a quantidade específica adicionada limite a presente invenção.

Preferencialmente, o material de proteína de soja com alto teor de beta conglucina utilizado na presente invenção é modificado para melhorar as características do material de proteína de soja. As modificações são modificações conhecidas na técnica para melhorar a utilidade ou as
10 características do material de proteína de soja. As modificações são conhecidas na técnica para aumentar a utilidade ou as características de material de proteína de soja e incluem, mas sem limitar-se a desnaturação e hidrólise do material de proteína.

O material de proteína de soja com alto teor de beta conglucina pode
15 ser desnaturado e hidrolisado para reduzir a viscosidade. A desnaturação química e a hidrólise de materiais de proteína são bem conhecidas na técnica e consistem tipicamente no tratamento de material de proteína com um ou mais reagentes alcalinos em solução aquosa sob condições controladas de pH e temperatura por período de tempo suficiente para desnaturar e hidrolisar o material de proteína até
20 ponto desejado. As condições típicas utilizadas para desnaturação química e hidrólise do material de proteína de soja com alto teor de beta conglucina são: pH de até cerca de 10, preferencialmente até cerca de 9,7; temperatura de cerca de 50 °C a cerca de 80 °C e período de tempo de cerca de quinze minutos a cerca de três horas, em que a desnaturação e a hidrólise do material de proteína ocorrem mais
25 rapidamente sob condições de temperatura e pH mais altas.

Hidrólise do material de proteína de soja com alto teor de beta conglucina pode também ser efetuada por meio de tratamento do material de proteína de soja com enzima capaz de hidrólise da proteína. São conhecidas

na técnica muitas enzimas que hidrolisam materiais de proteína, incluindo, mas sem limitar-se a proteases fúngicas, proteases vegetais, peptases e quimiotripsina. A hidrólise de enzimas é efetuada por meio da adição de quantidade suficiente de enzima a dispersão aquosa de material de proteína, tipicamente cerca de 0,1% a cerca de 10% de enzima em peso do material de proteína e tratamento da dispersão de enzima e proteína sob temperatura tipicamente de cerca de 5 °C a cerca de 75 °C e pH tipicamente de cerca de 3 a cerca de 9, em que a enzima é ativa por período de tempo suficiente para hidrolisar o material de proteína de soja. Após a ocorrência de hidrólise suficiente, a enzima é desativada por meio de aquecimento e o material de proteína de soja é precipitado da solução por meio de ajuste do pH da solução até perto do ponto isoelétrico do material de proteína.

Material de proteína de soja modificado particularmente preferido é isolado de proteína de soja que tenha sido enzimaticamente hidrolisado e desamidado sob condições que expõem o núcleo das proteínas a ação enzimática conforme descrito na Patente Européia nº 0.480.104 B1, que é incorporada ao presente como referência. Resumidamente, o material de isolado de proteína modificado descrito na Patente Européia nº 0.480.104 B1 é formado por: 1) formação de calda aquosa de isolado de proteína de soja; 2) ajuste do pH da calda em pH de 9,0 a 11,0; 3) adição de 0,01 a 5% de enzima proteolítica à calda (em peso da proteína seca na calda); 4) tratamento da calda alcalina sob temperatura de 10 °C a 75 °C por período de tempo eficaz para produzir material de proteína modificado que possui distribuição de peso molecular (Mn) de 800 a 4000 e nível de desamidação de 5% a 48% (tipicamente de dez minutos a quatro horas); e desativação da enzima proteolítica por meio de aquecimento da calda acima de 75 °C. O material de proteína modificado descrito na Patente Européia nº 0.480.104 B1 é disponível comercialmente por meio da Protein Technologies International, Inc. de St. Louis, Missouri.

Também se prefere reduzir o teor de ácido fítico do material de proteína de soja com alto teor de beta conglucina. Ácido fítico ou fitato é o éster de hexafósforo de inositol (ácido 1, 2, 3, 4, 5, 6-ciclohexanohexolfosfórico), encontrado em muitas sementes e cereais. Ele age
5 como forma de armazenagem principal de fósforo e inositol e representa até 50% do teor total de fósforo. Ácido fítico em plantas aparece na forma de sais de cálcio, magnésio e potássio, que são denominados de forma geral fitin. Grande parte do teor de fósforo de sementes é armazenada nesses compostos. Cerca de 70% do total de fósforo em grãos de soja, por exemplo,
10 são representados por fitin. Ao utilizar-se as expressões fitato ou ácido fítico no presente, pretende-se incluir sais de ácido fítico e complexos moleculares de ácido fítico com outros componentes de soja.

Todos os legumes contêm ácido fítico. Grãos de soja contêm, entretanto, níveis mais altos de ácido fítico que qualquer outro legume. O ácido
15 fítico tende a formar complexos com proteínas e cátions metálicos multivalentes. Complexos de ácido fítico reduzem a qualidade nutricional de proteína de soja. Ácido fítico, por interagir com cátions metálicos multivalentes, interfere com a assimilação por animais e seres humanos de vários metais tais como cálcio, ferro e zinco. Isso pode gerar disfunções de deficiência,
20 especialmente para vegetarianos, pessoas mais idosas e bebês.

Ácido fítico também inibe várias enzimas no trato gastrointestinal, que incluem pepsina e tripsina, e reduz a capacidade de digestão de proteína de soja. Além disso, o fosfato presente em ácido fítico não é disponível para seres humanos. Além disso, a presença de quantidade relativamente grande
25 desse fósforo indisponível em alimentos para bebês pode gerar mineralização óssea inadequada.

Em processos de isolamento de proteína de soja comerciais típicos, flocos de soja desnatados ou farinha de soja são transformados em

calda com água e base e extraídos em valores de pH de 8,0 a 10,0 para solubilizar proteínas. A calda é centrifugada para separar a parte insolúvel da solução. A fração principal é recuperada da solução por meio da precipitação sob pH próximo do ponto isoelétrico da proteína (4,5), sua separação por meio
5 de centrifugação, lavagem do precipitado com água, com sua redispersão sob pH 7 e secagem por pulverização até pó. Nesses processos, ácido fítico seguirá a proteína e tende a concentrar-se no produto de proteína de soja resultante. O teor de ácido fítico de isolados de proteína de soja comerciais é de cerca de 1,2 a 3%, enquanto grãos de soja contêm 1 a 2% de ácido fítico.

10 Para as composições de bebida, é importante que o material de proteína de soja possua nível reduzido de ácido fítico. Para remover o ácido fítico, é necessário empregar enzima de degradação de fitato. A enzima de degradação de fitato reage com ácido fítico para gerar inositol e ortofosfato, bem como várias formas de fosfatos de inositol como produtos intermediários.
15 A enzima de degradação de fitato inclui pelo menos uma dentre fitase e fosfatase ácida. As enzimas particularmente preferidas são vendidas com a marca comercial Finase® S por Alko Ltd., Helsinque, Finlândia; Amano 3000 da Amano Pharmaceutical Co., Ltd., Nagóia, Japão, e Fitase Natuphos® por meio da BASF Corp., Wyandotte, MI.

20 Fitase e fosfatases ácidas são produzidas por vários microorganismos tais como *Aspergillus spp.*, *Rhizopus spp.* e leveduras (*Appl. Microbiol.* 16: 1348-1357 (1968; *Enzyme Microb. Technol.* 5: 377-382 (1983)) e fitase também é produzida por várias sementes de plantas, tais como trigo, durante a germinação. Segundo métodos conhecidos na técnica, preparações
25 de enzimas podem ser obtidas a partir dos organismos mencionados acima. Caransa et al, Pedido de Patente Holandês nº 87.02735, descobriram que, na mesma dosagem de enzima, fitase de *Aspergillus spp* degradou ácido fítico em milho mais eficientemente que fitase de trigo.

São particularmente preferidas para os propósitos da presente invenção as enzimas Finase, antigamente denominadas Enzimas Econase EP 43, fabricadas pela Alko Ltd., Rajamaki, Finlândia. Estas são descritas no Pedido Norte-Americano com número de série 242.243, depositada em doze
5 de setembro de 1988.

Enzimas de degradação de fitase são tipicamente adicionadas ao extrato de proteína de soja antes da precipitação de ácido para reduzir o ácido fítico. Isso pode ser conduzido antes ou depois da fortificação com minerais. A quantidade de enzima de degradação de fitato necessária dependerá do teor
10 de ácido fítico do material de partida e das condições de reação. A dosagem correta pode ser facilmente estimada pelos técnicos no assunto. Geralmente, a concentração da enzima de degradação de fitato é de cerca de 500 a cerca de 2200, preferencialmente cerca de 600 a cerca de 2100 e, de maior preferência, cerca de 720 a cerca de 1400 unidades de fitase (unidade de fitase) por grama
15 de proteína de soja, que normalmente é expressa na forma de PU/g. Uma Unidade de Fitase (PU) é definida como a quantidade de enzima que, sob condições padrão (ou seja, pH 5,5, 37 °C, concentração de substrato de 5,0 mM de fitato de sódio e tempo de reação de trinta minutos) libera 1 μ mol de fosfato por minuto.

20

SEGUNDA REALIZAÇÃO:

Na segunda realização, é preparada bebida de leite de soja. A bebida de leite de soja é preparada por meio de combinação de grãos de soja que contêm teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40% com água. Na preparação de leite de
25 soja, os grãos de soja com alto teor de beta-conglicinina são embebidos em água e moídos utilizando, por exemplo, moedor, misturador, aparelho de elaboração de colóides de massa etc. A moagem dos grãos de soja com alto teor de beta-conglicinina em água produz passagem. A passagem é separada para gerar leite

de soja e okara. Okara é subproduto da elaboração de produtos de soja tais como leite de soja e tofu. A passagem é aquecida em seguida e separada em fração hidrossolúvel de leite de soja e fração insolúvel em água de okara.

5 A passagem é aquecida a cerca de 45 a 65 °C por cerca de dez segundos até cerca de vinte minutos. A temperatura de aquecimento varia preferencialmente de cerca de 50 a cerca de 65 °C, de maior preferência de cerca de 55 a cerca de 65 °C. O tempo de aquecimento varia preferencialmente de cerca de vinte segundos a cerca de dez minutos, de maior preferência cerca de três a cerca de sete minutos.

10 A passagem pode ser aquecida de qualquer forma sem restrição. Nomeadamente, ela pode ser alimentada para um vaso ou similar e indiretamente aquecida em seguida com aquecedor elétrico etc. Alternativamente, ela pode ser aquecida diretamente, por exemplo, por meio de sopro de vapor puro. Qualquer dos métodos possibilita a obtenção de
15 alimentos de proteína de soja processada com excelentes qualidades.

Em seguida, a passagem preparada desta forma é separada em okara e leite de soja. Embora seja preferível separar a passagem sem resfriamento, ela pode ser resfriada antes da separação. Quando aquecida, a passagem pode ser separada imediatamente após atingir-se a temperatura
20 desejada. Alternativamente, ela pode ser mantida na temperatura desejada por período de tempo definido e separada em seguida. A passagem pode ser separada por meio de método convencional utilizando, por exemplo, equipamento de separação centrífuga ou hidráulica.

A fim de reduzir o teor de ácido fítico, adiciona-se enzima de
25 degradação de fitato à passagem antes da separação ou ao leite de soja após a remoção da okara. As enzimas de degradação de fitato são conforme discutido acima.

No processo de produção de acordo com a presente invenção, o

método de concentração não é especificamente restrito. Concentração a vácuo, por exemplo, pode ser efetuada com o uso de evaporador ou separador por centrifugação. Não é preferível conduzir a concentração sob pressão atmosférica, embora possível, pois teme-se que o leite de soja seja
5 desnaturado por meio de aquecimento. Ao reconstituir-se leite de soja concentrado por meio de diluição e examinar-se alterações das propriedades antes e depois da concentração, nenhuma alteração é causada pela concentração até cerca de 3,5 vezes. É, portanto, óbvio que, de acordo com o processo de produção de acordo com a presente invenção, o leite de soja
10 concentrado até ponto consideravelmente alto pode sustentar as suas propriedades.

Por meio de diluição com água, o leite de soja concentrado produzido pode ser reconstituído em um que possua a mesma extensão de desnaturação de proteínas de antes da concentração. Ela pode ser utilizada,
15 portanto, de várias formas similares ao leite de soja comum.

Para obter leite de soja em pó, o leite de soja líquido é submetido a secagem por pulverização. É preferível regular a temperatura de entrada e a temperatura de saída, respectivamente, de cerca de 90 a cerca de 130 °C e cerca de 20 a cerca de 65 °C. É ainda preferível regular a temperatura de
20 entrada e a temperatura de saída, respectivamente, de cerca de 100 a cerca de 120 °C e cerca de 50 a cerca de 60 °C. É de maior preferência regular a temperatura de entrada e a temperatura de saída, respectivamente, em cerca de 120 °C e cerca de 60 °C. A temperatura de saída varia dependendo da distância da entrada até a saída. Ao determinar-se a temperatura de entrada, a
25 relação entre a distância da entrada até a saída e a temperatura de saída pode ser confirmada por meio de método bem conhecido dos técnicos no assunto. A secagem por pulverização é conduzida de forma convencional com o uso de secador por pulverização comumente empregado pelos técnicos no assunto.

O leite de soja em pó obtido por meio de secagem por pulverização possui alta estabilidade, baixo peso e pequeno volume em comparação com leite de soja líquido. O leite de soja em pó é, portanto, altamente adequado para armazenagem. Este leite de soja em pó pode ser
5 facilmente reconstituído em leite de soja por meio de dissolução em água. Vários alimentos podem ser produzidos, portanto, por meio de processamento adicional desse leite de soja em pó. Também é possível misturar o leite de soja em pó diretamente com outros componentes alimentícios, seguido por processamento, sem reconstituição em leite de soja líquido.

10 Concluiu-se que, quando congelado, o leite de soja ou o leite de soja concentrado pode ser armazenado por longo período em estado estável, inibindo ao mesmo tempo a desnaturação de proteína de soja. A presente invenção também fornece leite de soja congelado e alimentos de proteína de soja processados produzidos utilizando o leite de soja congelado.

15 Para produzir o leite de soja congelado de acordo com a presente invenção, o congelamento pode ser conduzido por meio de qualquer método sem restrição. O leite de soja pode ser congelado lentamente, por exemplo, em refrigerador. Alternativamente, ele pode ser rapidamente congelado soprando-se gás, tal como gás dióxido de carbono ou gás nitrogênio sobre ele.
20 Confirmou-se que qualquer dos métodos possibilita a manutenção das propriedades do leite de soja sem nenhuma diferença significativa.

Quando armazenado, o leite de soja congelado de acordo com a presente invenção é mantido em temperatura tal a manter o estado congelado. A temperatura de armazenagem é preferencialmente de cerca de -15 °C ou menos, de maior preferência cerca de -20 °C ou menos, de preferência ainda maior cerca
25 de -25 °C ou menos e, de preferência superior, cerca de -30 °C ou menos. É a prática mais comum armazenar-se o leite de soja congelado em congelador, embora a presente invenção não seja restrita a isso. Em alta temperatura de

armazenagem, existe a possibilidade de que a proteína seja desnaturada e, desta forma, o valor de utilidade do leite de soja é deteriorado. Ao utilizar esse leite de soja, são elaborados produtos de proteína de soja menos elásticos e mal processados, tais como tofu. Conseqüentemente, é necessário que o leite de soja
5 congelado seja empregado antes que a desnaturação de proteínas processe-se até nível indesejado. A relação entre a temperatura de armazenagem e a vida útil pode ser opcionalmente conhecida pelos técnicos no assunto.

Para ilustrar adicionalmente a presente invenção em mais detalhes, e não como forma de limitação, são fornecidos os exemplos a seguir.
10 Os exemplos a seguir referem-se à preparação de leite de soja a partir de grãos de soja comuns (linha base) e de grãos de soja que contêm teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40% (presente invenção).

EXEMPLO 5

(LINHA BASE)

15 Cerca de 0,4 kg de grãos de soja comuns secos são embebidos em 1,0 kg de água a cerca de 15 °C. Os grãos de soja embebidos são moídos em seguida em moedor mediante adição de 1,12 kg de água para formar passagem. Cerca de 2 kg da passagem são alimentados para vaso esmaltado
20 e aquecidos a cerca de 60 °C por oito minutos mediante agitação completa, de forma a evitar a queima da passagem. Quando a temperatura atingir cerca de 60 °C, a passagem é imediatamente prensada com prensa simples equipada com macaco. A okara é separada e obtém-se 1,47 kg de leite de soja.

EXEMPLO 6

25 O procedimento do Exemplo 5 é repetido, em que os grãos de soja comuns são substituídos com grãos de soja com alto teor de beta-conglicinina identificados como Versão 1, IA Grão nº 408 da DuPont que contém teor 7S de 65,5 e teor 11S de 9,7.

O leite de soja comparativo do Exemplo 5 é comparado com o leite de soja do Exemplo 6 de acordo com a presente invenção em teste de soro lado a lado. O nível de soro é determinado sobre amostras que tenham sido refrigeradas a 4 °C. A comparação lado a lado é realizada por meio do enchimento de garrafas quadradas com boca estreita de 250 mililitros (Nalge Nunc International) com cada
 5 leite de soja. O percentual de soro de cada amostra é medido em seguida para determinar a eficácia da estabilização em cada leite de soja. O soro é a camada transparente de solução que contém pouca ou nenhuma proteína suspensa. O percentual de soro é determinado por meio da medição da altura da camada de
 10 soro na amostra e medição da altura de toda a amostra, em que o Percentual de Soro = (altura da camada de soro)/(altura total da amostra) x 100.

TABELA I**DADOS PERCENTUAIS DE SORO**

Dias	Exemplo 5	Exemplo 6
10	12%	-
13	15	-
22	18	0,15
30	20,5	0,2
38	20	0,2
43	20,6	1,0
51	25,0	1,3
65	27,5	1,0

Observa-se a partir dos dados da Tabela I que o percentual de
 15 soro de acordo com a presente invenção é bem aprimorado sobre o percentual de soro da linha base.

Embora a presente invenção tenha sido explicada com relação às suas realizações preferidas, deve-se compreender que suas várias

modificações tornar-se-ão evidentes para os técnicos no assunto mediante a leitura do relatório descritivo. Deve-se compreender, portanto, que a invenção descrita no presente destina-se a cobrir essas modificações conforme enquadrem-se dentro do escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. COMPOSIÇÃO DE PROTEÍNA DE SOJA FORTIFICADA, com metais alcalino-terrosos dispersa em meio aquoso, que compreende calda aquosa de material de proteína de soja e gel hidratado de sal de fosfato de metal alcalino-terroso, em que o material de proteína de soja contém teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40%, em que o teor de metal alcalino-terroso da composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso é de cerca de 1,5% a cerca de 12% em peso sobre base seca e em que a composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso forma suspensão estável no meio aquoso.
2. COMPOSIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, em que o metal alcalino-terroso do sal de metal alcalino-terroso é magnésio ou cálcio.
3. COMPOSIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, em que o sal de metal alcalino-terroso é fosfato tricálcico.
4. COMPOSIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, em que o gel hidratado é formado por meio de reação entre hidróxido de metal alcalino-terroso e ácido mineral sob pH acima de cerca de 7.
5. COMPOSIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, em que o material de proteína de soja é hidrolisado com enzima de protease até cerca de 0,1% a cerca de 10% de enzima em peso do material de proteína.
6. COMPOSIÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, em que o material de proteína de soja é tratado com enzima de degradação de fitato.
7. COMPOSIÇÃO, de acordo com a reivindicação 6, em que a enzima de degradação de fitato inclui pelo menos uma dentre fitase e fosfatase ácida.
8. COMPOSIÇÃO DE BEBIDA DE SOJA, preparada por meio de processo de combinação de grãos de soja e água, em que os grãos de soja

contêm teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40%.

9. BEBIDA, de acordo com a reivindicação 8, em que os grãos de soja são moídos enquanto na água para produzir passagem.

5 10. BEBIDA, de acordo com a reivindicação 9, em que a passagem é aquecida a cerca de 45 °C até cerca de 65 °C por cerca de dez segundos até cerca de vinte minutos.

11. BEBIDA, de acordo com a reivindicação 10, em que a passagem aquecida é separada em okara e leite de soja.

10 12. BEBIDA, de acordo com a reivindicação 10, em que o leite de soja é seco por pulverização.

13. BEBIDA, de acordo com a reivindicação 10, em que o leite de soja é tratado com enzima de degradação de fitato.

15 14. BEBIDA, de acordo com a reivindicação 13, em que a enzima de degradação de fitato inclui pelo menos uma dentre fitase e fosfatase ácida.

RESUMO

“COMPOSIÇÃO DE PROTEÍNA DE SOJA FORTIFICADA, COMPOSIÇÃO DE BEBIDA DE SOJA E BEBIDA”

Em primeira realização, a presente invenção refere-se a bebida

5 neutra de composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso dispersa em meio aquoso, que compreende: calda aquosa de material de proteína de soja e gel hidratado de sal de fosfato de metal alcalino-terroso, em que o material de proteína de soja contém teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40% e em

10 que o teor de metal alcalino-terroso da composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso é de cerca de 1,5% a cerca de 12% em peso, em base seca e em que a composição de proteína de soja fortificada com metal alcalino-terroso forma suspensão estável no meio aquoso. Em

segunda realização, é preparada bebida de leite de soja. A bebida de leite de

15 soja é preparada por meio de combinação de grãos de soja que contém teor de beta-conglicinina de cerca de 40% a cerca de 85% e teor de glicinina de cerca de 5% a cerca de 40%, com água, moagem dos grãos de soja ainda na água e separação do líquido na forma de leite de soja.