



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

(11) PI 0112959-7 B1

(22) Data do Depósito: 16/07/2001

(45) Data de Concessão: 28/11/2017



(54) Título: PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE GRÂNULOS DE METIONINA

(51) Int.Cl.: A23K 1/00; A23K 1/16; B01J 2/00

(30) Prioridade Unionista: 04/08/2000 EP 00116832-7

(73) Titular(es): ADISSEO FRANCE S.A.S.

(72) Inventor(es): VÉRONIQUE CHIAVAZZA; BRUNO ALBAN

“PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE GRÂNULOS DE METIONINA”

A presente invenção diz respeito a um processo para a preparação de grânulos de fluxo livre de metionina adequados para o uso como suplemento de alimentação animal.

5 A metionina é usada como um aditivo alimentar para animais, em particular ruminantes e aves domésticas e é útil na produção de proteínas animais. A metionina é produzida pela conversão de metionina nitrila para metionina amida, seguida pela saponificação da amida. O produto de metionina resultante é um pó fino e, um problema encontrado na usina de produção é a presença de
10 eletricidade estática, fornecendo um alto risco de explosão. Para superar este problema, a metionina em pó é recristalizada. Isto envolve uma etapa adicional no processo. A metionina recristalizada pode então ser usada nesta forma como o suplemento alimentar.

Um modo alternativo para superar este problema está divulgado na
15 patente europeia EP 0992490 no qual a metionina em pó é convertida em grânulos. Este método compreende formar extrudados da metionina em pó e, depois tratar os extrudados para fornecer partículas substancialmente esféricas. A EP-A-0992490 pretende fornecer um método de produzir grânulos de metionina para o uso em alimentação animal que evita o problema do pó e o risco final associado com a
20 eletricidade estática.

Foi desenvolvido um processo para a produção de grânulos de metionina que produz diretamente os grânulos esféricos de metionina sem a necessidade, para a etapa adicional, de tratar os grânulos para obter a forma esférica desejada.

25 Conseqüentemente, a presente invenção fornece um processo para um preparação de grânulos de metionina, cujo processo compreende as etapas de: (a) formar uma mistura de pó de metionina, um agente de ligação e água; (b)

aplicar a mistura em uma misturação em taxa de elevado cisalhamento, formando desse modo, grânulos da mistura; e, (c) secar os grânulos.

O processo da presente invenção nega a necessidade de formar o produto. Também observamos que os grânulos resultantes têm propriedades
5 vantajosas específicas que os tornam particularmente adequados para a incorporação na alimentação animal, em particular boa misturabilidade.

Para os propósitos da presente invenção, o “pó de metionina” é definido como partículas de metionina nas quais menos do que 40% das partículas têm um tamanho maior do que 150 μm . Em particular, é preferido que menos do
10 que 10% das partículas sejam maiores do que 150 μm e que o pó tenha uma densidade de volume de 300 a 500 kg/m^3 e uma densidade drenada de 500 a 600 kg/m^3 .

O processo da presente invenção compreende uma primeira etapa de formar uma mistura de pó de metionina, um agente de ligação e água. O pó de
15 metionina pode ser usado como é, na forma sólida ou pode ser usado como uma suspensão de metionina em água. Adequadamente, a mistura compreende de 30 a 82% em peso, preferivelmente de 55 a 80% em peso de metionina.

Os agentes de ligação adequados para inclusão na mistura incluem celulosas, por exemplo, celulose microcristalina, hidroxipropil metil celulose e
20 carboxil metil celulose; amido por exemplo nativo, pré-gelatinizado ou amido modificado; gomas hidrocolóides, por exemplo, goma xantana, goma guar, goma carob e goma arábica; álcool polivinílico; polivinil pirrolidona; açúcares e xaropes de açúcares, por exemplo uma mistura de oligo e polissacarídeos. O aglutinante preferido é um amido ou uma goma hidrocolóide, especialmente xantana ou goma
25 arábica. Adequadamente, o aglutinante está presente na mistura em uma quantidade de 0,3 a 10% em peso, preferivelmente de 0,5 a 5% em peso. O aglutinante pode ser adicionado na forma sólida ou na forma líquida, especialmente como uma solução aquosa.

A água pode ser misturada com os outros componentes antes da

aplicação da misturação em taxa de elevado cisalhamento ou pode ser adicionada durante a misturação em taxa de cisalhamento alta. A água pode estar presente na mistura em uma quantidade de 15 a 65% em peso, preferivelmente de 15 a 40% em peso.

5 Os componentes adicionais podem estar presentes na mistura. Um tensoativo pode ser adicionado à mistura. Os tensoativos adequados incluem tensoativos não iônicos, tais como, ésteres de ácido graxo de polioxietileno sorbitano 20 a 80 ou tensoativos aniônicos tais como, dodecil sulfonato de sódio. O tensoativo pode estar presente em uma quantidade de 0 a 1,5% em peso,
10 preferivelmente de 0,1 a 1% em peso.

Certos sais que são conhecidos por terem um efeito eficaz em animais também podem estar presentes na mistura. O sal pode ser adicionado como um componente separado antes da misturação em taxa de cisalhamento alta. Alternativamente, o sal pode estar presente como uma mistura com o pó de metionina e pode ser granulado com o pó de metionina. Em tal caso, o pó de metionina pode ser usado diretamente do método de produção que pode compreender uma mistura de metionina e um sal, o sal sendo co-formado durante a etapa de saponificação. Em particular, os sais metálicos do Grupo I ou II da Tabela Periódica, por exemplo, sódio ou potássio, especialmente sódio, podem estar
15 presentes com o pó de metionina. Os sais adequados são haletos, tais como, cloreto de sódio, sulfatos, tais como, sulfato de sódio e o sal de metioninato, tal como, metioninato de sódio. Adequadamente, o sal pode estar presente na mistura em uma quantidade de 0 a 30%, preferivelmente de 10 a 20% em peso.
20

Outros compostos nutricionalmente ativos também podem estar presentes, por exemplo aminoácidos, tais como, lisina e vitaminas, tais como, Vitamina A e Vitamina E. Tais compostos podem estar presentes na mistura em uma quantidade de 0 a 20% em peso.
25

A segunda etapa do processo da presente invenção envolve misturação em taxa de cisalhamento alta da mistura para formar os grânulos. A

mistura é realizada usando-se qualquer mecanismo adequado que é capaz de fornecer a mistura necessária, por exemplo, misturadores de alta velocidade e de alto cisalhamento, especialmente um misturador impulsionador no qual a mistura é centrifugada contra as paredes da câmara do misturador. A velocidade do misturador dependerá do tamanho e da capacidade do misturador. A mistura é adequadamente realizada em uma velocidade de pelo menos 5 ms^{-1} , preferivelmente entre 30 e 80 ms^{-1} . Esta etapa de granulação pode ser realizada em temperatura ambiente ou elevada, preferivelmente em temperatura ambiente.

Os grânulos resultantes são então secados, preferivelmente usando-se um secador de leito fluidizado em uma temperatura de até 150°C , preferivelmente entre 20 e 150°C .

Os processos acima mencionados podem ser realizados como um processo contínuo ou como um processo por batelada.

Os grânulos produzidos a partir deste processo de granulação têm uma forma substancialmente esférica e, desta maneira, não requer tratamento adicional. Uma vantagem particular do grânulo produzido pelo método da presente invenção é que o grânulo tem uma densidade de volume similar ao grão resultante de alimento animal ao qual o grânulo de metionina deve ser incorporado. O grânulo de metionina resultante também apresenta boa misturabilidade na alimentação animal. Em particular, foi observado que o método da presente invenção fornece grânulos de metionina tendo uma densidade de volume de pelo menos $0,6 \text{ g/cm}^3$, preferivelmente de pelo menos $0,7 \text{ g/cm}^3$, este sendo na mesma região da densidade dos grãos do alimento animal. Desta maneira, de acordo com um outro aspecto da presente invenção são fornecidos grânulos de metionina preparados como definido anteriormente tendo uma densidade de volume de pelo menos $0,6 \text{ g/cm}^3$.

Os grânulos de metionina adequadamente têm uma distribuição de tamanho de partícula de 50 a $2000 \mu\text{m}$, preferivelmente de 100 a $1500 \mu\text{m}$, especialmente de 200 a $1200 \mu\text{m}$, com menos do que 10% dos grânulos sendo

menor do que 200 μm e menos do que 10% maior do que 1000 μm .

Os grânulos de metionina produzidos pelo processo da presente invenção adequadamente contêm de 65 a 93% de metionina, 0,3 a 12% de agente de ligação, menos do que 1% de água e de 0 a 1,7% em peso de tensoativo.

5 Quando um sal está presente na mistura, a razão de metionina para sal, adequadamente, é de 0,7 a 1.

Em particular, observamos que os grânulos de metionina que compreendem cloreto de sódio, têm uma densidade de volume de pelo menos 0,7 g/cm^3 e a distribuição do tamanho de partícula é de 100 μm a 2000 μm ,
10 preferivelmente de 400 a 1500 μm .

Os grânulos de metionina podem ser usados como suplemento de alimentação animal e desta maneira, de acordo com um aspecto adicional da presente invenção é fornecido uma composição de alimentação animal que compreende grânulos de metionina como definido anteriormente.

15 A invenção será agora ilustrada com referência aos seguintes exemplos:

Os Exemplos 1 a 7 exemplificam a preparação dos grânulos de metionina de acordo com a presente invenção. Os Exemplos Comparativos de A até D exemplificam a preparação de grânulos de acordo com o método da técnica
20 anterior.

Nos Exemplos 1 a 7, o seguinte equipamento foi usado:

Um misturador Fryma Diosna de 30 litros de capacidade

Um secador de leito fluidizado Retsch TG-1.

25 Nos Exemplos Comparativos de A até D o seguinte equipamento foi usado:

Um misturador Lodige de 5 litros de capacidade

Uma extrusora Fuji Paudal DG-L1 (fluxo de 5 a 50 kg/hora)

Um secador de leito fluidizado Retsch TG-1

Para avaliar as propriedades dos grânulos os seguintes testes

padrão foram realizados:

(1) Teor de Água - A quantidade de água foi determinada pelo equilíbrio infravermelho a 105°C até o peso constante.

5 (2) Tamanho do Grânulo - O tamanho do grânulo foi medido passando-se 100 g de grânulos através de peneiras Retsch com 1,5 mm de amplitude por 10 minutos.

(3) Volume e Densidade Drenada - O volume e a densidade drenada foram medidos pelo volumenômetro em pó (230 ml).

(4) Índice de Carr - Definido como:

10 (Densidade de Volume - Densidade Drenada) / Densidade de Volume.

(5) O índice de Jenike foi medido por um testador de fluxo que é a tensão de corte do anel de Schulze (dispositivo de referência RST-01.01 Dr Ing. Dietmar Schulze, Wolfenbuttel, Alemanha). O Índice de Jenike é definido pela
15 razão da tensão principal em um fluxo constante para a intensidade de rendimento não confinado.

Os grânulos de metionina, como detalhados nos Exemplos 1 a 7, foram preparados de acordo com o seguinte procedimento:

20 Etapa (1) : A metionina em pó, aglutinante e água foram adicionados ao misturador que opera em uma velocidade de agitação de 6 ms⁻¹. A agitação continuou por 10 minutos.

25 Etapa (2) : Onde um tensoativo foi usado, o pó tensoativo foi dissolvido com agitação em água em temperatura ambiente até que uma solução homogênea foi obtida. A solução de tensoativo foi pulverizada no misturador usando-se um bocal que opera em um fluxo de líquido entre 3,6 e 10 kg/h. A pulverização continuou por 10 minutos. A turbina de compressão foi então operada por 30 minutos.

Etapa (3) : Os grânulos resultantes foram secados a 40°C por 60 minutos.

EXEMPLO 1

Metionina em pó, agente de ligação de amido, água e um tensoativo foram usados nas seguintes quantidades:

TABELA 1

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
metionina em pó	81,28	97,85	2450,0
amido pré-gelatinizado	0,80	0,97	24,2
tensoativo	0,15	0,18	4,6
água	17,76	1,00	535,3
total	100,00	100,00	3014,1

5 A concentração de tensoativo em água foi de 0,8%.

A razão de metionina para o aglutinante foi de 1%.

Os grânulos resultantes têm um diâmetro médio D50 igual a 608 μm com 10% < 200 μm e 10% > 1 mm. A densidade de volume foi de 0,650 g/cm^3 , a densidade drenada foi 0,720 g/cm^3 , o Índice de Carr foi 11% e o Índice de Jenike foi 23.

10

EXEMPLO 2

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido mas o agente de ligação foi introduzido como uma mistura com o tensoativo em uma solução aquosa a 4,6 kg/h.

15

TABELA 2

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
metionina em pó	81,28	97,85	2000,0
amido pré-gelatinizado	0,80	0,97	19,7
tensoativo	0,15	0,18	3,7
água	17,76	1,00	437,0
total	100,00	100,00	2460,4

A concentração de tensoativo em água foi de 0,85%.

A razão de metionina para o aglutinante foi de 1%.

Os grânulos têm D50 igual a 610 μm com 13% menor do que 200 μm e 5% maior do que 1000 μm . A densidade de volume foi de 0,643 g/cm^3 , a densidade drenada foi 0,704 g/cm^3 , o Índice de Carr foi 9,5%.

20

EXEMPLO 3

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido mas variando-se a quantidade de amido e com as seguintes quantidades de componentes:

TABELA 3

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
metionina em pó	80,18	96,82	2000,0
amido pré-gelatinizado	1,60	1,96	40,0
tensoativo	0,18	0,22	4,5
Água	18,04	1,00	450,0
Total	100,00	100,00	2494,5

5 A concentração de tensoativo em água foi de 1%.

A razão de metionina para o aglutinante foi de 2%.

Os grânulos resultantes têm D50 igual a 930 μm com 1% < 200 μm e 40% > 1 mm. A densidade de volume foi 0,68 g/cm^3 , a densidade drenada foi 0,74 g/cm^3 e o Índice de Carr foi 8%.

10 **EXEMPLO 4**

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido variando-se a quantidade de amido e com as seguintes quantidades de componentes:

TABELA 4

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
metionina em pó	78,00	94,12	2980,0
amido pré-gelatinizado	3,90	4,76	149,0
tensoativo	0,10	0,12	3,7
Água	18,00	1,00	688,0
Total	100,00	100,00	3820,7

A concentração de tensoativo em água foi de 0,5%.

15 A razão de metionina para o aglutinante foi de 5%.

Os grânulos resultantes têm D50 igual a 1 mm com 1% < 200 μm . A densidade de volume foi de 0,626 g/cm^3 , a densidade drenada foi 0,678 g/cm^3 e o Índice de Carr foi 8%.

EXEMPLO 5

20 O procedimento do Exemplo 1 foi repetido mas substituindo o amido pela goma xantana e com as seguintes quantidades de componentes:

TABELA 5

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
metionina em pó	79,02	97,76	1700,0
goma xantana	0,79	0,99	17,0
tensoativo	0,20	0,25	4,3
Água	19,99	1,00	43 0,0
Total	100,00	100,00	2151,3

A concentração de tensoativo em água foi de 1%.

A razão de metionina para o aglutinante foi de 1%.

Os grânulos resultantes têm um diâmetro médio D50 igual a 1 mm com 5% dos grânulos menor do que 200 μm . A densidade de volume foi 0,610 g/cm^3 e a densidade drenada foi 0,670 g/cm^3 e o Índice de Carr foi 10%.

EXEMPLO 6

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido variando-se a quantidade de amido e incluindo um sal e com as seguintes quantidades de componentes:

TABELA 6

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
metionina em pó	71,30	82,16	1700,0
cloreto de sódio	12,58	14,68	300,0
amido pré-gelatinizado	1,68	1,96	40,0
tensoativo	0,18	0,20	4,2
Água	14,26	1,00	340,0
Total	100,00	100,00	2384,2

Neste exemplo, o sal de cloreto de sódio foi adicionado ao misturador com a metionina em pó e o aglutinante.

A concentração de tensoativo em água foi de 1,2%.

A razão de metionina para o aglutinante foi de 2,35%.

Os grânulos resultantes têm D50 igual a 430 μm com 17% < 200 μm e 5% > 1 mm. A densidade de volume foi de 0,716 g/cm^3 , a densidade drenada foi de 0,770 g/cm^3 e o Índice de Carr foi de 8%. O Índice de Jenike foi de 16,5.

EXEMPLO 7

O procedimento do Exemplo 6 foi repetido variando-se a

quantidade de sal e com as seguintes quantidades de componentes:

TABELA 7

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
Metionina em pó	63,19	71,33	1700,0
cloreto de sódio	22,30	25,53	600,0
amido pré-gelatinizado	1,72	1,96	46,2
Tensoativo	0,16	0,18	4,2
Água	12,63	1,00	340,0
Total	100,00	100,00	2690,4

A concentração de tensoativo em água foi de 1,2%.

A razão de metionina para o aglutinante foi de 2,7%.

- 5 Os grânulos resultantes têm D50 igual a 570 μm com 5% > 1 mm e 11% < 200 μm . A densidade de volume foi de 0,774 g/cm^3 , a densidade drenada foi de 0,817 g/cm^3 e o Índice de Carr foi de 8%. O Índice de Jenike foi de 24,5.

EXEMPLOS COMPARATIVOS

- 10 Os grânulos de metionina foram preparados pelo método de extrusão de acordo com as seguintes etapas:

Etapa (1) : O aglutinante foi dissolvido, com agitação, em água em temperatura ambiente até que uma solução homogênea (2% p/p) foi obtida.

- 15 Etapa (2) : A temperatura do misturador foi ajustada a 60°C. A metionina em pó foi colocada no misturador que opera em uma velocidade de agitação de 2 minutos por segundo. A solução aglutinante preparada na Etapa (1) foi então adicionada em uma razão de 500 gramas por minuto e a mistura resultante foi agitada até que uma pasta fosse formada. A pasta foi então deixada esfriar até a temperatura ambiente.

- 20 Etapa (3) : A pasta foi colocada na extrusora que foi ajustada com uma grade de 0,7 mm de tamanho. O material extrudado foi transferido ao secador de leito fluidizado onde os grânulos foram deixados secar em temperatura ambiente por 60 minutos, seguido por um adicional de 60 minutos a 60°C.

EXEMPLO COMPARATIVO A

Comparativo ao Exemplo 1

A metionina em pó, o agente de ligação de amido e a água foram usados nas seguintes quantidades:

TABELA A

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
Metionina em pó	73,98	98,00	600,0
amido pré-gelatinizado	0,75	1,00	6,1
Água	25,27	1,00	204,9
Total	100,00	100,00	811,0

A concentração de amido em solução foi de 3% p/p.

- 5 75% dos grânulos têm uma distribuição de tamanho entre 200 e 1000 μm com 5% maior do que 1000 μm e 20% menor que 200 μm . A densidade de volume e a densidade drenada foram determinadas para serem de 0,470 g/cm^3 e 0,620 g/cm^3 respectivamente. O Índice de Carr foi de 15%.

EXEMPLO COMPARATIVO B

10 Exemplo Comparativo ao Exemplo 4

O procedimento do Exemplo Comparativo A foi repetido usando-se um aglutinante de celulose e com as seguintes quantidades de componentes.

TABELA B

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
metionina em pó	69,93	95,92	400,0
amido pré-gelatinizado	2,97	4,08	17,0
Água	27,10	1,00	155,0
Total	100,0	100,00	572,0

- 15 A extrusora foi ajustada com uma grade de 1 mm e a concentração de celulose na solução foi de 11% p/p.

80% dos grânulos têm uma distribuição de tamanho entre 500 e 1600 μm com 20% menor do que 500 μm . A densidade de volume e a densidade drenada foram determinadas para serem de 0,420 g/cm^3 e 0,530 g/cm^3 , respectivamente. O Índice de Carr foi determinada para ser de 26%.

20 EXEMPLO COMPARATIVO C

Comparativo ao Exemplo 5

O procedimento do Exemplo Comparativo A foi repetido usando-

se uma goma xantana como o aglutinante e com as seguintes quantidades de componentes.

TABELA C

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
metionina em pó	70,55	98,58	400,0
goma xantana	0,30	0,42	1,7
Água	29,15	1,00	165,3
Total	100,00	100,00	567,0

A concentração de goma xantana na solução foi de 1% p/p.

- 5 97% dos grânulos têm uma distribuição de tamanho entre 200 e 1600 μm com 3% maior que 1600 μm e 3% menor do que 200 μm . A densidade de volume e a densidade drenada foram determinadas ser de 0,540 g/cm^3 e 0,610 g/cm^3 , respectivamente. O Índice de Carr foi determinada ser de 13%.

EXEMPLO COMPARATIVO D

10 **Comparativo ao Exemplo 7**

O procedimento do Exemplo A foi repetido mas com a adição de sal de cloreto de sódio e com as seguintes quantidades de componentes.

TABELA D

Componente	Concentração de Componente (%)	Concentração em grânulo seco (%)	Peso (g)
metionina em pó	52,00	68,33	416,0
amido pré-gelatinizado	0,50	0,67	4,0
cloreto de sódio	22,50	30,0	180,0
água	25,00	1,00	200,0
total	100,00	100,00	800,0

A concentração de amido na solução foi de 2% p/p.

- 15 60% dos grânulos têm uma distribuição de tamanho entre 200 e 1000 μm com 26% maior que 1000 μm e 14% menor do que 200 μm . A densidade de volume e a densidade drenada foram determinadas serem de 0,570 g/cm^3 e 0,640 g/cm^3 , respectivamente. O Índice de Carr foi determinado ser de 12%.

- 20 Isto pode ser visto a partir destes Exemplos em que o processo da presente invenção fornece grânulos com maior densidade de volume do que o método de extrusão.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a preparação de grânulos de metionina caracterizado pelo fato de compreender as etapas de: (a) formar uma mistura de pó de metionina, um agente de ligação e água; (b) aplicar a mistura a uma misturação de taxa de cisalhamento alta em um misturador de alta velocidade e elevado cisalhamento, a uma velocidade de pelo menos 5 ms^{-1} , em que a mistura é centrifugada contra as paredes do misturador, formando desse modo, grânulos da referida mistura; e (c) secar os referidos grânulos e em que os referidos grânulos têm uma densidade de volume de pelo menos $0,6 \text{ g/cm}^3$.
2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pó de metionina apresenta uma densidade de volume de 300 a 500 kg/m^3 e uma densidade drenada de 500 a 600 kg/m^3 e uma distribuição de tamanho de partícula em que pelo menos 40% das partículas de metionina têm tamanho maior do que $150 \mu\text{m}$.
3. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de que a mistura compreende de 30 a 82% em peso de pó de metionina, de 0,3 a 10% em peso de agente de ligação e de 15 a 65% em peso de água.
4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a mistura compreende ainda um tensoativo selecionado dentre tensoativos não iônicos, tais como, ésteres de ácido graxo de polioxietileno sorbitano 20 a 80, e tensoativos aniônicos, tais como, dodecil sulfonato de sódio.
5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a mistura compreende ainda um sal de metal selecionado do Grupo I ou II da Tabela Periódica, tal como sal de sódio ou potássio.
6. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o sal é cloreto de sódio ou metioninato de sódio.

7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que é realizado continuamente ou por batelada.

5 8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o referido agente de ligação é selecionado dentre celulose, amido, goma hidrocolóide, álcool polivinílico, polivinil pirrolidona, açúcar e xaropes de açúcar.

RESUMO**“PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE GRÂNULOS DE METIONINA”**

Um processo para um preparação de grânulos de metionina cujo processo compreende (a) formar uma mistura de pó de metionina, um agente de
5 ligação e água (b) aplicar a mistura a uma misturação de taxa de cisalhamento alta, formando desse modo, grânulos da mistura; e (c) secar os grânulos. Os grânulos produzidos pelo processo acima mencionado caracterizado por uma densidade de volume de pelo menos $0,6 \text{ g/cm}^3$ e uma distribuição de tamanho de partícula de 50 a 2000 μm também são reivindicados bem como uma composição de alimentação
10 animal que compreende os grânulos.