



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

(21) **PI0620368-0 A2**

(22) Data de Depósito: 18/12/2006
(43) Data da Publicação: 08/11/2011
(RPI 2131)



(51) *Int.Cl.:*
A23K 1/18

(54) Título: COMPOSIÇÃO COMESTÍVEL, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO E USO DA MESMA E PRODUTO ALIMENTÍCIO PARA ANIMAL DE ESTIMAÇÃO

(30) Prioridade Unionista: 23/12/2005 EP 05 028275.5

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

(72) Inventor(es): Anne Walterlain, PATRICK PIBAROT, PIERRE REYNES

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

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006012199 de 18/12/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/073903 de 05/07/2007

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO COMESTÍVEL, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO E USO DA MESMA E PRODUTO ALIMENTÍCIO PARA ANIMAL DE ESTIMAÇÃO. A presente invenção refere-se a métodos e produtos feitos pelos mesmos, em que um constituinte de amido reativo, incluindo um constituinte comestível, é tratado termicamente para reagir o mesmo, preferivelmente em um ambiente de processo dinâmico, para produzir produtos que variam de densidades altas a bem baixas e de texturas muito fortes a macias para aparentemente secas. A extensa faixa de texturas permite fornecer produtos alimentícios, tais como artigos de mastigação para animais de estimação, de baixa caloria, digeríveis e seguros, e de longa duração. O cozimento é preferivelmente efetuado em um extrusora, preferivelmente em baixa umidade ou na total ausência de água adicionada. Os métodos de cozimento dinâmico reduzem custos de várias maneiras, incluindo, mas sem limitação, etapas processuais reduzidas, rendimento aumentado, gastos de capital reduzidos e custo reduzido de matéria-prima. A presente invenção proporciona uma composição comestível que é produzida usando-se partículas pré-ativadas, misturando-as com solventes que produzem ligações, inserindo energia na mistura por meio de um processo de extrusão, que resulta em um material coesivo firme.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**COMPOSIÇÃO COMESTÍVEL, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO E USO DA MESMA E PRODUTO ALIMENTÍCIO PARA ANIMAL DE ESTIMAÇÃO**".

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se, em geral, a composições comestíveis tendo alta integridade estrutural. As composições podem incluir materiais de fabricação, bem como rações. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a métodos para proporcionar um produto coesivo digerível de textura controlável e produtos assim produzidos.

10 Inúmeros métodos estão disponíveis para produzir produtos alimentícios e polímeros biodegradáveis. No caso de alimentos, esses métodos podem ser categorizados geralmente como métodos estáticos (parados) ou dinâmicos. Métodos estáticos podem ser definidos como aqueles onde uma batelada de constituintes é disposta em uma panela de cozimento e
15 deixada ficar parada ou livre de movimento enquanto está sendo cozinhada, tal como em um processo de cozimento no forno ou moldagem por pressão ou processo de cozimento. Esses incluem processos onde a batelada de material é levada a se mover sobre um transportador através de um aparelho de cozimento, tal como um túnel de cozimento. Aqui, os constituintes
20 permaneceriam parados em relação à superfície ou panela, sobre ou na qual eles estão sendo transportados.

 Processos dinâmicos são aqueles onde uma quantidade de constituintes é alimentada em um aparelho - se em uma corrente contínua ou semicontínua ou do modo em batelada - em que a energia mecânica é
25 conferida a estes constituintes para provocar movimento relativo dentro da batelada ou da corrente enquanto energia é absorvida para provocar cozimento. Tal movimento poderia incluir misturamento ativo ou passivo. Um método de termotratamento dinâmico é extrusão, onde os constituintes são misturados uns com os outros enquanto cisalhamento está sendo conferido
30 no barril da extrusora. Extrusão pode ser usada para produzir uma variedade de produtos alimentícios ou comestíveis. As forças de cisalhamento internas geradas dentro do aparelho proporcionam uma porção substancial do calor

que é usado para cozimento dos constituintes. Esses produtos comestíveis podem ser projetados para consumo humano ou animal. Um outro método de cozimento dinâmico usa um misturador contínuo para provocar movimento interno relativo dos constituintes, enquanto energia térmica é aplicada ao resultado no cozimento.

Com respeito aos animais de estimação, uma variedade de produtos alimentícios está disponível. Alguns desses produtos são produzidos por extrusão. Certos produtos extrudados são projetados para prolongar a duração de mastigação por um animal de estimação, especialmente cachorros, com a meta de fornecer um produto com o qual os animais de estimação podem mastigar e se deleitar. Donos de animais de estimação frequentemente classificam o valor de um produto comestível para animal de estimação ou lanches para animais de estimação por sua duração de mastigação. Por exemplo, "Uma mordida e acabou" é uma queixa freqüente por parte de donos de cachorros grandes.

Produtos que facilitam a mastigação prolongada podem auxiliar a melhorar a higiene dental e reduzir doença periodontal, que é um problema corrente em gatos e cachorros de estimação. Isso se deve ao fato de que a dieta natural de animais selvagens inclui muitos alimentos que requerem mastigação prolongada antes que os pedaços fiquem pequenos o suficiente para serem engolidos, contribuindo para a higiene dental e facilitando a digestão. Em contraste, a dieta de animais domésticos freqüentemente carece de alimentos mastigáveis, privando-os dos benefícios acima.

Métodos para processamento de alimentos convencionais não produzem, freqüentemente, produtos que têm texturas comparáveis a alimentos naturalmente mastigáveis. Certas tentativas foram feitas para produzir produtos para animais de estimação tendo duração de mastigação prolongada. Contudo, a maior parte desses produtos apresenta certas desvantagens.

Alguns dos produtos anteriores são simplesmente não comestíveis. Quando os animais de estimação mastigam ou quebram ou engolem esses produtos, eles sofrem de problemas digestivos. Alguns passam não

digeridos através do animal de estimação e podem contribuir para diarreia e volume fecal aumentado. A maioria dos donos de animais de estimação deseja reduzir o volume fecal, diarreia e fezes moles. Mesmo alguns produtos, que reivindicam serem feitos de constituintes comestíveis, não são comestíveis na forma final, por causa do processamento que falha em assegurar digestibilidade.

Várias patentes e pedidos de patente publicados descrevem ou referem-se a rações para animais de estimação ou produtos relacionados. Essas patentes e pedidos de patente incluem: US 6.672.252, US 6.455.083, US 4.615.901, US 5.296.209, US 5.407.661, US 3.759.714, e US 3.580.728; e pedidos de patente publicados WO 01/76386, GB 1.497.090, GB 1.591.406, WO 01/76386, US 2003/0219516, e US 2003/0168020. Por exemplo, o pedido de patente europeu EP 0 552 897 A1 descreve um produto mastigável comestível para animal com uma matriz celular flexível que contém fibras de celulose, por exemplo, 20 a 50% de sabugos de milho e aditivos para cuidado oral. Sabugos de milho e materiais de celulose não são prontamente digeríveis e podem contribuir também para diarreia e volume fecal aumentado.

Existem produtos mastigáveis que são formulados com o objetivo de digestibilidade. Contudo, alguns desses produtos mastigáveis da técnica anterior são altamente calóricos. É desejável que tais produtos, portanto, sejam alimentados como refeições ou lanches de modo a compreender somente uma porção da dieta do animal de estimação, de forma a não criar desequilíbrio na dieta.

Um outro problema com alguns produtos mastigáveis da técnica anterior é o custo de produção. Certos produtos mastigáveis são formulados com materiais flexíveis que são projetados para resistirem à força de mastigação do animal de estimação. Os materiais flexíveis tendem a ser muito caros. Tentativas de misturar materiais flexíveis e materiais menos caros criaram um sistema de equilíbrio complexo no qual é frequentemente difícil assegurar que os materiais menos caros não comprometam a resistência e integridade dos materiais flexíveis mais caros.

Ainda, um outro problema com certos produtos mastigáveis altamente resistentes da técnica anterior é a segurança. Por exemplo, um brinquedo mastigável para animal de estimação da técnica anterior tem uma composição termoplástica com base em proteína com níveis de proteína de 50 - 70%. Produtos com altos níveis de proteína, inclusive aqueles fabricados de constituintes com alto teor de proteína refinada, não são somente caros, mas também geram perigo em potencial. Alguns especialistas acreditam que altos níveis de proteína podem contribuir para falência renal e podem bloquear o aparelho urinário dos animais de estimação.

Alguns produtos da técnica anterior tentaram aumentar a duração da mastigação por aumento da rigidez do produto. Certos destes produtos são virtualmente duros como uma pedra. Esses produtos podem despedaçar ou quebrar os dentes do animal de estimação. Por exemplo, tal produto comercialmente disponível requer uma pressão de operação acima de 10 MPa para se romper. Muitos dos produtos mais duros da técnica anterior são vítreos por natureza e tendem a se estilhaçar em fragmentos duros e pontiagudos quando mordidos. Esses fragmentos podem se alojar na garganta do animal ou lesionar sua boca. Isso é especialmente um problema com produtos produzidos por técnica de moldagem de injeção a alta pressão.

O projeto de produto também desempenha um importante papel na produção de um produto que é seguro e tem uma longa duração de mastigação. Por exemplo, alguns produtos não vítreos da técnica anterior podem não se estilhaçar, mas podem ser projetados fracamente, causando, assim, sangramento intensivo das gengivas quando mastigados. Em parte, um dos problemas dos produtos alimentícios mastigáveis da técnica anterior é que eles têm uma faixa limitada de texturas para escolha, culminando em produtos que têm uma textura que provoca sangramento das gengivas.

Além disso, as texturas de muitos produtos mastigáveis são frequentemente não atraentes e sem paladar. Por exemplo, rações secas para animais são tipicamente fornecidas em grumos duros que têm uma aparência seca e poeirenta. Elas podem ser inconvenientes para manuseio pelo consumidor. Ainda mais, alguns produtos da técnica anterior são instáveis,

de modo que sua textura se altera com o tempo e eles perdem características desejáveis.

Alguns produtos mastigáveis da técnica anterior são baseados em amido. A conversão de materiais com base em amido em artigos sólidos é conhecida. Contudo, o equipamento de moldagem por injeção que é tipicamente usado para converter tais materiais com base em amida é caro e de operação complexa e métodos conhecidos para solidificar materiais com base em amido proporcionam uma faixa limitada de texturas.

A extrusão de constituintes alimentícios em atividades com baixo teor de água, embora conhecida, tem até hoje sido repleta de dificuldades. Por exemplo, os constituintes requeridos para tal extrusão eram frequentemente caros e produziam uma faixa limitada de texturas. Quando a ração é processada e cozinhada, biopolímeros, tais como amido e proteínas, inicialmente se desembaraçam e então se recombinaem, formando uma estrutura desejada, por exemplo, uma configuração de biscoito. Se esse desembaraçamento e recombinação são restringidos ou interrompidos, os produtos resultantes têm pouca ligação e são relativamente fracos.

O desembaraçamento pode ocorrer na fase líquida e é facilitado por hidratação dos polímeros não desdobráveis. Em atividade com baixo teor de água há pouca água disponível. Logo esses sistemas têm potencial de hidratação limitado. Processos de extrusão, convencionais, são, portanto, operados em níveis de atividade com alto teor de água, em que uma grande quantidade de água é adicionada para facilitar a hidratação. A grande quantidade de água necessita de secagem pós-extrusão com energia intensiva e não amigável para o ambiente ou a adição de ácido e outros conservantes. Isso, frequentemente, tem conseqüências indesejáveis para os produtos; por exemplo, a água restringe a faixa de texturas que pode resultar.

A extrusão de rações para animais de estimação é conduzida tipicamente em altos níveis de umidade, por exemplo, aproximadamente 26% de umidade, e atividades em alto teor de água, por exemplo, a_w maior que 0,95. Contudo, esses parâmetros são muito altos para produzir as texturas desejadas de duração de mastigação prolongada. A atividade de água

para produtos de mastigação prolongada tem tipicamente menos que 0,65, com teores de umidade de cerca de 7,0% a cerca de 17%. Nessas atividades de água, contudo, se os métodos da técnica anterior são usados, há água insuficiente para hidratação, e é necessário cozinhar em temperaturas e pressões muito altas ou cozinhar em temperaturas altas por um período de tempo prolongado, que, freqüentemente, resulta em níveis altos de amido danificado e/ou queima dos produtos.

Portanto, há a necessidade de produtos alimentícios aperfeiçoados que possam proporcionar uma longa duração de mastigação e de métodos para produzir os mesmos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção proporciona composições comestíveis que têm longa duração de mastigação e métodos para fabricar tal composição comestível. Em uma modalidade, a composição comestível é uma ração para animal de estimação.

As composições da presente invenção têm integridade estrutural e são capazes de resistir à penetração e fratura, contudo, elas são flexíveis e maleáveis. A composição pode ter uma ampla faixa de texturas, configurações, e tamanhos. Por exemplo, as composições podem ser fabricadas para ser de qualquer configuração e/ou tamanho desejados.

O termo "pré-ativado", aqui usado, significa um estágio ativado da fonte de amido efetuado por expansão/extrusão do material de amido.

O termo "formador de ponte" deve ser entendido como uma molécula/substância de formação de ponte capaz de proporcionar uma ligação ou interação de qualquer tipo entre a fonte de amido e/ou a fonte de proteína.

A composição da presente invenção compreende uma fonte de amido, vegetal, pré-ativada e um formador de ponte. Em uma modalidade, a fonte de amido é criada a partir de um cereal expandido, partículas de cereal pré-expandidas, cereais para desjejum pré-expandidos, arroz pré-extrudado, milho miúdo pré-extrudado, trigo pré-extrudado, arroz soprado, milho soprado, e milho pré-extrudado e combinações destes. A matéria-prima que é

usada para proporcionar a composição é um cereal expandido. Em outra modalidade, a matéria-prima é um amido expandido. Em uma modalidade, o material expandido tem uma estrutura lamelar.

5 A matéria-prima é pré-processada de modo que ela seja transformada em um material reativo que tem superfícies reativas específicas. Em uma modalidade, o material reativo resultante é amido pré-ativado. Tecnologias de pré-processamento tais como sopro, extrusão e laminação a alta pressão podem ser usadas para criar uma superfície reativa. O material reativo é então processado sob uma faixa de condições diversas para produzir
10 produtos com uma ampla faixa de texturas.

Em uma modalidade, o material reativo é cozido em presença de cisalhamento, por exemplo, termotratado até ficar fundido, até que uma massa comestível coerente seja formada. Em uma modalidade, o cozimento é realizado em uma extrusora. O cozimento pode ser realizado em presença
15 de qualquer material, diferente de água, que tenha a capacidade de formar ligações. Preferivelmente, o cozimento é realizado sob condições de baixa umidade. Em uma modalidade, o cozimento é realizado em presença de um solvente poliédrico, preferivelmente um que não seja aquoso. Devido à baixa umidade durante o processamento, o produto pode ser fabricado sem a necessidade de secagem pós-extrusão.
20

Em uma modalidade, o amido ativado é combinado com um poliol. Em uma modalidade, o amido ativado é combinado com glúten.

Em uma modalidade, o amido ativado é combinado com uma proteína.

25 O processo da presente invenção inclui, em uma modalidade preferida, as etapas de reduzir, por exemplo, triturar um material constituinte de amido seco, expandido, em partículas pré-expandidas e dispor as partículas pré-expandidas, e um componente capaz de formar ligações, isto é, um formador de ponte, em um dispositivo de termotratamento dinâmico.

30 Em uma modalidade, o dispositivo dinâmico é uma extrusora. As partículas são retidas dentro de uma seção da extrusora por tempo suficiente para assegurar solvatação extensiva quase completa de uma massa de

extrusão pegajosa. Essas partículas pré-expandidas são selecionadas para ter uma estrutura microscópica, capaz de facilitar a solvatação rápida por um componente de solvatação. O componente de solvatação é, preferivelmente, um solvente selecionado do grupo que consiste em solventes poliídricos.

5 Em uma forma preferida da invenção, o amido é, ou os polímeros similares a amido das partículas são, substancialmente gelatinizado de forma integral. Constatou-se que os polímeros pré-gelatinizados são solvatados rapidamente quando cozidos ou extrudados, devido à estrutura das partículas pré-expandidas. Farinha em pó produzida a partir dos constituintes ou cereais pré-expandidos tem uma densidade que é significativamente inferior à densidade de uma farinha similar preparada da fonte nativa ou não expandida, equivalente.

10 Um método para termotratar as partículas pré-expandidas de acordo com a presente invenção inclui controlar a energia conferida à massa de extrusão para obter uma textura ótima no produto cozido. Depois disso, essa massa cozida de textura ótima pode ser conformada em uma ampla faixa de configurações. Exemplos de configurações adequadas em aplicações de ração para animal de estimação incluem um biscoito para cachorro e um pedaço alongado.

20 A presente invenção possibilita a produção de produtos de mastigação de longa duração que são leves, de baixa densidade, de baixo teor calórico, por exemplo, dietéticos, e são resistentes à força de uma mordida, por exemplo, a mordida de um animal ou de uma pessoa. A resistência à força de mordida é variável através dos métodos descritos aqui para adequar produtos para usos diferentes, tais como produtos para higiene dental ou um período ótimo de mastigação predeterminado para um lanche ou outro tipo de produto alimentício. Os produtos para higiene dental podem ser usados em um método para controle de tártaro em um animal de estimação.

25 De acordo com a presente invenção, são descritos métodos para alimentar e/ou proporcionar diversão para os animais de estimação. Esses métodos incluem proporcionar produtos fabricados de um constituinte de amido expandido para ter uma duração prolongada de mastigação, e

administrar estes a um animal de estimação para mastigação, para aperfeiçoar a condição de higiene dental do animal de estimação. Os produtos são preferivelmente de baixa densidade e de baixo teor calórico por volume do produto.

5 Assim, a invenção proporciona ainda um produto para uso em um método para controlar a obesidade em um animal de estimação, em que o método inclui administrar ao animal de estimação um produto fabricado de um constituinte de amido expandido para ter baixa densidade e baixo teor calórico. O produto é preferivelmente mastigável pelo animal de estimação
10 por uma duração prolongada.

De acordo com um outro aspecto da invenção, um método para operar uma instalação de fabricação de ração compreende as etapas de proporcionar um aparelho de cozimento, conformar um produto ao proporcionar um constituinte que compreende material reativo e operar o aparelho para
15 cozinhar o constituinte, controlar um nível de umidade e nível de atividade de água na conformação do produto, de modo que o produto não precise ser secado depois de ser conformado. Preferivelmente, água não é adicionada ao constituinte. Uma vantagem da presente invenção é proporcionar um método aperfeiçoado para operar uma fábrica de ração para reduzir as exigên-
20 cias de secagem e, conseqüentemente, a emissão dos subprodutos dos processos de secagem.

Em um aspecto da invenção, é proporcionado um produto que tem várias texturas comparáveis às rações mastigáveis.

Em um outro aspecto da invenção, o produto é uma ração digerível para animal de estimação ou lanche para animal de estimação.
25

Em ainda um outro aspecto da invenção, um produto é produzido que não é vítreo e não se quebrará em pedaços quebradiços quando mastigados.

Uma vantagem da presente invenção é que ela proporciona um
30 produto que tem duração longa de mastigação.

Uma outra vantagem da presente invenção é que ela proporciona um produto produzido usando um processo de extrusão que requer bai-

xos níveis de umidade, por exemplo, menos que 20% do solvente total em peso.

Uma outra vantagem da presente invenção é que ela proporciona um produto que promove e mantém a saúde dental dos cachorros.

5 Além disso, uma vantagem da presente invenção é que ela proporciona um produto fabricado de um amido expandido que tem baixa densidade e baixo teor calórico por volume de produto.

Ademais, uma vantagem da presente invenção é que ela proporciona um produto que é uma ração para animal de estimação que tem
10 uma variedade de texturas naturais e duração longa de mastigação.

Uma outra vantagem da presente invenção é que ela proporciona um produto que é resistente à penetração, mas é flexível e maleável.

Uma outra vantagem da presente invenção é que ela proporciona um produto digerível, que tem uma matriz polimérica definindo um corpo
15 de configurações e tamanhos variáveis.

Uma vantagem da presente invenção é que ela proporciona um produto digerível composto de carboidratos e polióis.

Além disso, uma vantagem da presente invenção é que ela proporciona um produto composto de amido, um amido expandido e um componente formador de ligação de hidrogênio para criar uma matriz polimérica
20 digerível definindo um corpo.

Ainda, uma vantagem da presente invenção é que ela proporciona um produto que é um lanche dietético para ração de animal de estimação que não adiciona significativamente à energia metabólica provida por
25 uma ração de animal de estimação primária do animal de estimação.

Uma outra vantagem da presente invenção é que ela proporciona um processo para fabricar um produto alimentício de animal de estimação que compreende um amido e um poliol.

Ainda, uma vantagem da presente invenção é que ela proporciona um processo de fabricação de um produto alimentício para animal de
30 estimação por cozimento de um carboidrato em presença de um componente que proporciona ligação, diferente de água.

Uma outra vantagem da presente invenção é proporcionar um produto alimentício para animal de estimação, mastigável, de duração longa e seguro.

5 Ainda, uma outra vantagem da presente invenção é proporcionar um produto para animal de estimação aperfeiçoado que pode ser usado para promover e manter a higiene dental.

Ainda, uma outra vantagem da presente invenção é proporcionar um método de baixo custo para produzir rações para animal de estimação.

10 Além disso, uma vantagem da presente invenção é proporcionar um método para produzir produtos que têm uma ampla faixa de texturas.

Ainda, é uma vantagem da presente invenção proporcionar um método para produzir produtos que têm uma textura leve, mas de longa duração de mastigação.

15 Uma vantagem da presente invenção é que ela não requer hidratação para desdobrar os polímeros.

Ainda, é uma outra vantagem da presente invenção proporcionar um método aperfeiçoado para produzir produtos mastigáveis para animais de estimação.

20 Uma outra vantagem da presente invenção é proporcionar um método de custo eficaz para produzir produtos alimentícios mastigáveis para animal de estimação.

Características e vantagens adicionais da presente invenção serão descritas e estarão aparentes a partir da descrição detalhada das modalidades presentemente preferidas e das figuras.

25 BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A Figura 1 ilustra curvas reológicas de misturas de glúten e arroz extrudado com ou sem adição de formador de ponte.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

30 A presente invenção proporciona composições comestíveis que podem ser usadas na fabricação de vários artigos alimentícios acabados. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a métodos para proporcionar materiais coesivos digeríveis de textura controlável. Em

uma modalidade, a composição é um produto alimentício para animal de estimação.

5 Geralmente, o produto da presente invenção compreende pelo menos um material pré-ativado composto de uma fonte de amido contendo vegetal, e pelo menos um formador de ponte que é definido como moléculas adicionais que se ligam ou criam um complexo entre uma pluralidade de ma-
10 teriais pré-ativados ou entre o material pré-ativado e a proteína. Em uma modalidade preferida, a fonte de amido é derivada de uma fonte de cereal com alto teor de amilose, uma fonte de cereal ceroso e uma combinação destes.

Em uma modalidade, a fonte de amido vegetal inclui uma fonte de cereal selecionada de arroz, milho miúdo, trigo, milho, centeio, trigo sar-
15 raceno, cevada, sorgo, e cassava; ou batata, soja, ervilha, lupina, tapioca e combinações destes. Além disso, as fontes de amido podem consistir em um amido puro que é pré-cozido, nativo, ou modificado.

Em uma modalidade, pelo menos uma fonte de proteína é inclu-
20 ída. A fonte de proteína é selecionada de uma fonte animal, vegetal, de laticínio, de biomassa, ou combinações destas. A proteína animal é selecionada do grupo que consiste em pelo menos uma das seguintes: bovina, de galinha, de peru, de porco, de peixe, de carneiro, de pato, de coelho, albumina, de ovos, gelatina, de plasma sangüíneo, de salmão, de atum, de bacalhau, de abrótea, de cavala, de subproduto de carne ou suas combinações. A pro-
25 teína vegetal é selecionada de pelo menos uma dos seguintes: soja, trigo, milho miúdo, trigo-sarraceno, centeio, sorgo, cassava, lupina, tapioca, milho, arroz, feijão, feijão-de-lima, legumes, ervilha, grão de bico, alfafa, batata, cevada, aveia, proteína vegetal pré-tratada e suas combinações. Em uma modalidade preferida, a proteína vegetal é glúten. Além disso, a fonte de proteína é uma fonte de laticínio, por exemplo, caseína, soro, e leite. Em a-
30 inda uma outra modalidade, o material protéico é uma biomassa tal como uma cultura de microrganismos. A proteína pode ser fornecida como um concentrado de proteína. A proteína pode ser natural; ela pode ser extraída de uma fonte natural; ela pode ser derivada de um pré-processo químico; ou

ela pode ser derivada de uma modificação física.

O formador de ponte é adicionado para aperfeiçoar a textura do produto acabado. Em uma modalidade, mais que um formador de ponte pode ser utilizado. O formador de ponte pode criar uma ligação de hidrogênio, uma ligação iônica, uma interação apolar, uma ligação covalente e uma combinação destas. Em uma modalidade, o formador de ponte é selecionado do seguinte grupo para criar uma ponte de hidrogênio:

a) qualquer espécie molecular que contenha grupos químicos polares ou polarizáveis capazes de estabelecer ligações de hidrogênio, por exemplo, grupos hidroxila, sulfidril, sulfonila ou quaisquer combinações destes.

b) qualquer oligossacarídeo que seja capaz de estabelecer ligações polares, por exemplo, glicose, frutose, xilose, lactose, sorbitol, maltodextrinas, sacarose na forma de xarope ou de pó e qualquer combinação destes;

c) qualquer solvente poliídrico, por exemplo, etano diol, propanol-1; propanol-2; propano diol-1; 2-propanodiol-1, 3-propanotriol (glicerol), e homólogo superior da série de poliol e qualquer combinação destes;

d) aminoácido ou peptídeo com grupos sulfidril, hidróxi ou amina ou qualquer combinação destes.

Em uma modalidade alternativa, o formador de ponte é selecionado do seguinte grupo para criar uma ligação iônica: ésteres de ácido graxo de sacarose, estearato de sacarose, monoestearato de glicerila, monoestearato de polioxietileno, 6-palmitato de L-ascorbila, estearato de ascorbila, ácido 6-O-palmitoil-L-ascórbico, estearoil-2-actilatos de cálcio e de sódio (SSL), monoglicerídeo succinilado (SMG), monoglicerídeos etoxilados, polissorbatos, ésteres de mono- e diglicerídeos de ácido diacetil tartárico (DATEM), tartarato de estearoíla, 3-mercaptop-1,2-propanodiol, dodecano tiol, tio-propanodiol, metilsulfonilmetano (dimetil sulfona), manitol, maltose, lactose, dextrose, sacarose, sorbitol, frutose, glucono-delta-factona, propionato, sorbato, lisolecitina, ácidos graxos, taninos hidrolisáveis, ácidos fenólicos, e polifenóis e qualquer combinação destes.

Em uma outra modalidade, o formador de ponte é selecionado do seguinte grupo para criar uma ligação covalente que consiste em formadores de ponte iônicos: emulsificantes catiônicos e aniônicos, derivados de ácido graxo, e fosfolipídios e qualquer combinação destes.

5 Em ainda uma outra modalidade, derivados hidrofóbicos, derivados polifenólicos, lipoglúten; tioglicerídeos; taninos, emulsificantes, açúcares, polióis, modificadores de açúcar, amido modificado, e plastificantes, e qualquer combinação destes.

10 Um grânulo de amido nativo é uma estrutura cristalina composta de amilose e amilopectina que não tem quaisquer sítios reativos. A seção transversal do grânulo consiste em camadas alternadas de amilose e amilopectina. Normalmente, conforme descrição na técnica anterior, depois que ocorre gelatinização ocorre uma mistura amorfa de amilose e amilopectina. Contudo, o processo de pré-ativação utiliza um teor de baixa umidade para
15 criar folhas de amilopectina onde a amilose está orientada sobre a superfície. As folhas produzem uma grande área de superfície específica (m^2/g) em comparação com a técnica anterior. Sobre essa superfície, vários sítios reativos estão disponíveis. Os sítios reativos consistem em amilose ou hélices terminais disponíveis das moléculas de amilopectina. Essa grande superfície
20 específica disponível apresenta uma reatividade química mais alta em comparação com os materiais usados na técnica anterior.

Um pré-processo é utilizado para produzir o material de amido pré-ativado. O pré-processo cria superfícies específicas altamente reativas sobre o material pré-ativado. Uma variedade de processos pode ser usada
25 para produzir as superfícies reativas. Qualquer tecnologia que seja capaz de produzir uma superfície reativa pode ser usada, incluindo: extrusão; sopro; laminação; alta pressão; microondas; ultra-sons; enzimáticos; forno de assar; forno com vapor; campos de pulsos elétricos; e trituração. Alguns materiais pré-ativados são comercialmente disponíveis, tais como arroz extrudado
30 ou arroz soprado, por exemplo, Arroz Krispies[®], fabricado por Kellogg Company, Battle Creek, Michigan.

O material de amido pré-ativado proporciona uma superfície es-

pecífica alta que reage quimicamente com uma proteína animal e/ou vegetal e o formador de ponte para formar uma rede específica que resulta em uma variedade de novas texturas. Uma faixa de texturas é formada por variação das proporções do material pré-ativado, proteínas e formadores de ponte.

- 5 Em ainda uma outra modalidade, outras novas texturas são formadas por reação química do material de amido pré-ativado com um formador de ponte. A reação química pode ser aperfeiçoada utilizando materiais com alto teor de amilose. Normalmente, amido ceroso tem uma superfície reativa baixa porque carece de amilose, mas por utilização do processo de pré-ativação há um aumento do número de sítios reativos sobre a superfície. Os
- 10 sítios reativos são formados por hélices terminais da amilopectina despolimerizada.

A Figura 1 mostra curvas reológicas de misturas de glúten e arroz extrudado com ou sem adição de formador de ponte.

- 15 As seguintes curvas são adquiridas com um reômetro (instrumento AR1000 -TA). A medição é feita com um módulo de placa para placa com uma folga de 1 mm. O G' (módulo elástico expresso em Pascal) é registrado como função da temperatura da amostra que é aquecida ou resfriada por efeito Peltier. A amostra é aquecida até 96°C (primeira parte esquerda da curva), então mantida a 96°C durante 10 minutos (ponto correspondente
- 20 à origem da abscissa, 0°C de variação de T°C) e então resfriada para 20°C (parte direita da curva).

- O objetivo é comparar uma mistura de glúten (G) e arroz extrudado (Rizine®) (G2) à mesma mistura com adição de vários formadores de ponte. Adicionalmente, a mistura poder ser também comparada ao glúten
- 25 testado sozinho. A massa é obtida por misturamento de pós com Glicerol e água e então colocada entre as placas para medição. A textura relativa, final, potencial, do produto acabado é dada pelo valor G' no final da etapa de refrigeração (último valor na direita da curva).

- 30 Os formadores de ponte nesses exemplos foram selecionados para representar três categorias químicas principais:

o Emulsificantes de mono- e diglicerídeos

o Cadeia de carbono longa com grupos polares na extremidade (por exemplo, álcool).

o Combinação de funções hidroxila e sulfidríla.

Os formadores de ponte foram adicionados à mistura no nível de
5 0,05% da mistura total para Dafasoft®, 0,5% para Dodecanodiol e 10% para Tioglicerol.

Pode ser visto da curva que a adição de formadores de ponte resultou em valores de G' superiores ao valor de G' obtido com a mistura de glúten (G) e arroz extrudado (G2), sozinha.

10 1-12 Dodecanodiol resultou em 50% de aperfeiçoamento da textura depois do resfriamento e a mistura de mono- e diglicerídeos (Dafasoft®) em 32% de aperfeiçoamento da textura em comparação com a mistura de referência sem formadores de ponte. O aperfeiçoamento da textura é devido à construção da rede de glúten - amido que deve resultar em maior dureza
15 da massa coesiva resultante.

Tioglicerol não permitiu um aperfeiçoamento significativo depois do resfriamento. Entretanto, a textura da mistura com Tioglicerol adicionado mostrou uma variação de textura mais estável à temperatura de 80° a 20°
20 indicando uma interação significativa entre glúten e arroz extrudado em temperaturas mais altas. Além disso, o estabelecimento da rede de glúten-amido é mais lento que com a outra mistura e ocorre em temperatura mais alta durante a etapa de aquecimento.

Um processo de reação pode consistir em uma reação química entre o material de amido reativo, proteína e formadores de ponte em presença de outros materiais opcionais. Em uma outra modalidade, o processo
25 de reação consiste em uma reação química entre os materiais reativos e os formadores de ponte em presença de outros materiais opcionais. Os materiais opcionais tais como aditivos podem incluir pelo menos um constituinte adicional selecionado do grupo que consiste em fibras, celulose, bentonita, fosfato dicálcico, uma mistura de nutrientes, um açúcar reativo, um aminoácido, e cargas inertes ou não digeríveis. A mistura pode incluir também um
30 conservante. Exemplos adequados incluem sorbato de potássio, ácido sórbi-

co, para-hidroxibenzoato de metila, propionato de cálcio e ácido propiônico. Os processos de reação usados para formar o produto acabado incluem os seguintes: extrusão, cozimento, sopro, laminação, alta pressão, microondas, ultra-sons, enzimáticos, moldagem rotativa, moldagem, moldagem por injeção, termomoldagem, corte, forno de assar, forno com vapor, retorta, e campos de pulsos elétricos.

Um método para a produção de uma composição comestível compreende as etapas de dispor cerca de 10% a cerca de 90% em peso de pelo menos uma fonte de amido vegetal pré-ativada, e 0,1 a 40% em peso de pelo menos um formador de ponte em um dispositivo dinâmico, misturar os constituintes para formar uma mistura homogênea e submeter a mistura a um termotratamento dinâmico.

Em uma modalidade preferida do método, pelo menos uma fonte de proteína é adicionada à mistura.

O processo de reação da presente invenção, de acordo com uma modalidade, proporciona cozimento do material reativo do constituinte para obter um produto que tem uma mastigação desejada. O método proporciona o material reativo a ser processado sob uma faixa diversa de condições por variação dos parâmetros de cozimento selecionados para produzir produtos com uma ampla faixa de texturas. Isso permite que se produza uma ração, tal como uma ração para animal de estimação ou um lanche ou refeição para animal de estimação, que tem uma longa duração de mastigação.

Os processos da presente invenção incluem estruturar ou conformar o produto em geral, e não estão limitados a produzir produtos comestíveis de mastigação de longa duração para animais de estimação. Os produtos da presente invenção têm uma ampla faixa de texturas e exibem altos graus de flexibilidade e resistência.

A ampla faixa de texturas permite a provisão de produtos alimentícios, tais como produtos de mastigação de longa duração para animais de estimação, com baixo teor calórico, digeríveis, seguros. O cozimento é preferivelmente efetuado em uma extrusora, preferivelmente em baixo teor de

umidade ou na ausência total de água adicionada. Os métodos de cozimento dinâmico reduzem custos de vários modos, incluindo, mas sem limitação, etapas processuais reduzidas, rendimento aumentado, gastos de capital diminuídos e custo de matéria-prima diminuído.

5 O produto da presente invenção, que compreende materiais de amido pré-gelatinizados, proteínas e formadores de ponte, tem uma ampla faixa de texturas e exibe altos graus de flexibilidade e resistência. As características desse produto final são largamente variáveis e dependem de como os parâmetros de processamento são controlados. Por exemplo, o produto
10 final dependerá das variáveis de extrusão tais como temperatura de barril, configuração de parafuso, tamanho e configuração de bocal, velocidade de parafuso, e teor de umidade do material antes do processamento. Na área de ração para animal de estimação, as aplicações possíveis são produtos de refeição para animal de estimação, produtos alimentícios semi-úmidos para
15 animais de estimação, produtos de ração submetidos à retorta para animal de estimação ou produtos de ração secos para animal de estimação.

Em uma modalidade preferida, a composição comestível da presente invenção compreende a fonte de amido vegetal pré-ativada em uma quantidade de 30% a 50%, a proteína em uma quantidade de 0% e 40% e o
20 formador de ponte em uma quantidade de 10% a 30%, todos os valores com base em matéria seca.

Composições comestíveis preferidas particulares são aquelas que têm os seguintes componentes combinados:

25 amido de milho extrudado (30%)/carne congelada (20%)/gelatina de porco (10%)/polifenóis (3%)/glicerol (15%);

amido de milho com alto teor de amilase extrudado (35%)/carne congelada (20%)/gelatina de porco (10%)/glicerol (86:20%);

grão integral de milho soprado (30%)/gelatina de porco (15%)/DATEM (5%)/sorbitol (5%)/glicerina (86:12%);

30 amido de milho com alto teor de amilase soprado (35%)/gelatina de porco (15%)/DATEM (5%)/sorbitol (5%)/glicerina (86:12%).

Assim, a invenção proporciona também métodos para produzir

composições comestíveis, que têm uma textura que requer que as mesmas sejam mastigadas por um prolongado período antes de serem engolidas. A faixa de texturas, que pode ser obtida, varia de estrutura muito dura à macia. Em algumas aplicações, a textura pode estar aerada e frágil. Em uma modalidade, o produto acabado é mastigável. Em uma outra modalidade, o produto acabado não é mastigável. Em uma modalidade, os produtos comestíveis são proporcionados para uso como produtos mastigáveis ou refeições para animais de estimação. O teor de umidade do produto acabado varia de cerca de 5% a cerca de 85%. Em uma modalidade, o produto é estável na prateleira. Em uma outra modalidade, o produto está contido dentro de uma embalagem esterilizada. O produto pode tomar qualquer configuração ou forma e é de qualquer tamanho.

O cozimento (aquecimento) é efetuado preferivelmente em atividade de baixo teor de água e condições de baixo teor de umidade. Antes do cozimento, o constituinte de amido expandido e o componente formador de ponte, quando usados, são preferivelmente misturados juntos para formar uma mistura substancialmente homogênea, que é então colocada em uma panela de cozimento. Preferivelmente, a mistura compreende de cerca de 10% a cerca de 90% em peso do constituinte de amido e, mais preferivelmente, de cerca de 40% a cerca de 80% em peso do constituinte de amido. Preferivelmente, a mistura compreende de cerca de 0% a cerca de 50% em peso de água. Ainda, preferivelmente, a mistura compreende de cerca de 1% a cerca de 15% em peso de água. Preferivelmente, a mistura compreende de cerca de 0,1% a 40% em peso do componente de formador de ponte. Ainda, preferivelmente, a mistura compreende de cerca de 0,5% a cerca de 20% do componente de formador de ponte, em peso. Em uma modalidade, a mistura compreende 11-22% do componente de formador de ponte. Em uma modalidade, a mistura compreende 10-19% do componente de formador de ponte. Em uma modalidade, a mistura compreende 15-30% do componente de formador de ponte.

Os seguintes exemplos são proporcionados como indicativos de como utilizar os métodos descritos acima.

EXEMPLO 1:**Mistura seca (% da receita total) (combinação 1):**

- 21% de Arroz expandido (RIZINEL EX 180)
- 15,6% de Glúten de trigo
- 5 • 3% de Trigo soprado
- 3% de Sorbitol
- 3% de Refeição de galinha
- 15,6% de Glicerol
- 21,9% de Água
- 10 • 16,9% de Outros ingredientes

A extrusão é efetuada mantendo os seguintes parâmetros:

- 300 rpm
- SME = 240 kJ/kg

- 15 Em modalidades alternativas, os mesmos parâmetros de extrusão juntamente com outras combinações de materiais de amido reativos, fontes de proteína e formadores de ponte podem ser utilizados conforme descritos na Tabela 1:

Tabela 1

	Material Reativo	Fonte de Proteína	Formadores de Ponte
Combinação 2	RIZINEL® EX 180: 33%	Glúten de Trigo: 25%	Glicerol 86: 20%
Combinação 3	RIZINEL® EX 180: 33%	Gelatina de Porco: 15%	Glicerol 86: 20%
Combinação 4	RIZINEL® EX 180: 33%	Glúten de Trigo: 25%	Sorbitol: 5% - Glicerol 86:15%
Combinação 5	RIZINEL® EX 180: 33%	Gelatina de Porco: 15%	Dimodan: 3% - Glicerol 86:15%
Combinação 6	RIZINEL® EX 180: 33%	Glúten de Trigo: 25%	Dimodan: 3% - Glicerol 86:15%

	Material Reativo	Fonte de Proteína	Formadores de Ponte
Combinação 7	Arroz de alta pressão: 30%	Glúten de Trigo: 25%	Éster de Sacarose de ácidos graxos: 5% - Glicerol 86: 15%
Combinação 8	Amido de milho com alto teor de amilose soprado: 35%	Gelatina de Porco: 15%	DATEM: 5%/Xarope de glicerol: 5%/ Glicerina 86: 12%

Dimodan® é fabricado por Danisco, Copenhagen, Dinamarca.

RIZINEL® é fabricado por Soufflet, SA, Valenciennes, França.

DATEM é uma abreviatura para ésteres de ácido diacetil tartárico de mono-glicerídeos.

5 EXEMPLO 2:

Em uma modalidade de um produto de refeição para animal de estimação é definido abaixo que uma refeição para animal de estimação não é uma refeição principal completa e nutricionalmente balanceada. Essa refeição é fabricada por extrusão seguindo a mesma receita descrita no Exemplo 1 com as seguintes modificações:

Mistura seca (% da receita total):

- 33% de Arroz expandido (RIZINEL® EX 150)
- 25% de Glúten de trigo
- 3% de Trigo soprado
- 3% de Refeição de galinha
- 6% de Outros ingredientes (conservantes, aromatizantes, corantes, agente antibloqueio)

Mistura líquida (% da receita total)

- 20% de Glicerol
- 10% de Água

EXEMPLO 3:

Uma outra modalidade de uma refeição para animal de estimação está descrita abaixo. A receita é idêntica à do Exemplo 2, exceto que

Gelatina de Porco é a fonte de proteína no lugar de glúten de trigo. Por causa da substituição de glúten por gelatina, o produto obtido tem uma textura diferente, que é mais macia em comparação com a refeição descrita no Exemplo 2.

5 Mistura seca (% da receita total):

- 33% de Arroz expandido (RIZINEL® EX 180)
- 25% de Gelatina de porco
- 3% de Trigo soprado
- 3% de Refeição de galinha
- 10 • 6% de Outros ingredientes (conservantes, aromatizantes, corantes, agente antibloqueio)

Mistura líquida (% da receita total)

- 20% de Glicerol 86

EXEMPLO 4:

15 Em uma outra modalidade, uma refeição para animal de estimação está descrita abaixo. A receita é idêntica à do Exemplo 2, exceto pelo fato que glicerol foi substituído por uma mistura de sorbitol e glicerol. O produto deve ter uma vida de prateleira mais longa que a refeição descrita no Exemplo 2.

20 Mistura seca (% da receita total):

- 33% de Arroz expandido (RIZINEL® EX 180)
- 15% de Gelatina de porco
- 3% de Trigo soprado
- 13% de Refeição de galinha
- 25 • 6% de Outros ingredientes (conservantes, aromatizantes, corantes, agente antibloqueio)

Mistura líquida (% da receita total):

- 15% de Glicerol 86
- 5% de Sorbitol

30 EXEMPLO 5:

Uma outra modalidade de uma refeição para animal de estimação. A receita é idêntica à do Exemplo 3 exceto que glicerol é substituído por

uma mistura de Dimodan® (Monoglicerídeo Destilado) e água. Essa aperfeiçoará a coesão do produto e a reatividade entre a proteína e o arroz expandido.

Mistura seca (% da receita total):

- 5 • 33% de Arroz expandido (RIZINEL® EX 180)
- 15% de Gelatina de porco
- 3% de Trigo soprado
- 13% de Refeição de galinha
- 10 • 6% de Outros ingredientes (conservantes, aromatizantes, corantes, agente antibloqueio)

Mistura líquida (% da receita total)

- 3% de Dimodan®
- 17% de Glicerol 86

EXEMPLO 6:

- 15 Nesta modalidade, a receita é idêntica à do Exemplo 5 exceto que a gelatina de porco é substituída por glúten de trigo. O glúten de trigo é mais reativo que a gelatina. Portanto, a coesão é ainda aumentada.

Mistura seca (% da receita total):

- 33% de Arroz expandido (RIZINEL® EX 180)
- 20 • 25% de Glúten de trigo
- 3% de Trigo soprado
- 3% de Refeição de galinha
- 6% de Outros ingredientes (conservantes, aromatizantes, corantes, agente antibloqueio)

25 Mistura líquida (% da receita total)

- 3% de Dimodan®
- 17% de Glicerol 86

EXEMPLO 7:

- 30 Esta é uma outra modalidade desta invenção. A receita é idêntica à do Exemplo 1 exceto pelo fato de que Rizinel® é substituído por arroz pré-tratado por tecnologia de pressão ultra-alta e glicerol é substituído por uma mistura de éster de sacarose de ácido graxo e glicerol 86. O tratamento

com pressão ultra-alta foi aplicado. O tratamento com pressão alta resulta em uma reatividade diferente do amido e resulta na criação de uma nova camada lamelar de amido de uma densidade mais alta. Este é um exemplo do uso de éster de sacarose de ácido graxo como um formador de ponte.

5 Mistura seca (% da receita total):

- 33% de Arroz de alta pressão
- 25% de Glúten de trigo
- 3% de Trigo soprado
- 3% de Refeição de galinha

- 10 • 6% de Outros ingredientes (conservantes, aromatizantes, corantes, agente antibloqueio)

Mistura líquida (% da receita total)

- 5% de éster de sacarose de ácido graxo
- 15% de Glicerol 86

15 EXEMPLO 8

A fabricação é efetuada mantendo os seguintes parâmetros:

As seguintes combinações são misturadas em um reômetro de Torque Rheomix 3000 com velocidade de rotor de laminador entre 60 e 90 rpm durante 150 segundos.

- 20 Depois da misturação, a massa desenvolvida no Rheomix foi extraída e comprimida até 18 kN, durante 3 minutos.

Depois de estabilização por uma semana. TPA (Análise do Perfil de Textura) e testes de compressão foram efetuados.

	Material reativo	Fonte de proteína	Formadores de ponte	Água & Glicerina 86
Combinação 1	RIZINEL EX 180: 25%	Glúten de Trigo: 75%	Nenhum	Água: 10% Glicerina 86: 31,25%
Combinação 2	RIZINEL EX 180: 50%	Glúten de Trigo: 50%	Nenhum	Água: 10% Glicerina 26,5%
Combinação 3	RIZINEL EX 180: 75%	Glúten de Trigo: 25%	Nenhum	Água: 10% Glicerina 86: 21,75%

Formadores de ponte adicionados em receitas

FORMADOR DE PONTE	CÓDIGO
Estearol éster de cálcio	A
Poliol	B
Éster de poliálcool e ácidos graxos	C
Ésteres de monoglicéridos	D
Ácido fenólico	E
Polifenol	F
Polissacarídeos	G
aminoácido	H
Acetil glicosamina	I
Polilactona	J

	Material reativo + Fonte de proteína + água + Glicerina 86	Formadores de Ponte
Combinação 4	Combinação 3	A: 0,3% B: 2,1% C: 0,4%
Combinação 5	Combinação 3	C: 0,3% F: 2,25% I: 6%
Combinação 6	Combinação 2	A: 0,3% D: 1,35% I: 6%
Combinação 7	Combinação	B: 2,5% D: 0,2% F: 4%
Combinação 8	Combinação 1	A: 0,3% B: 2,1% J: 0,4%
Combinação 9	Combinação 1	G: 1% H: 0,7% J: 0,25%

O impacto dos formadores de ponte sobre as propriedades das

texturas é reportado na seguinte tabela:

	Formadores de ponte	Dureza (N)	Coeficiente de Elasticidade	Impacto dos formadores de ponte
Combinação 1 (Referência)	Nenhum	1325	0,347	
Combinação 8	Sim	820	0,305	Coeficiente de ↘Dureza ↘Elasticidade
Combinação 9	Sim	2370	0,328	Coeficiente de ↗Dureza ↘Elasticidade

	Formadores de ponte	Dureza (N)	Coeficiente de Elasticidade	Impacto dos formadores de ponte
Combinação 2 (Referência)	Nenhum	1080	0,3130	
Combinação 6	Sim	2450	0,320	Coeficiente de ↗Dureza ↘Elasticidade
Combinação 7	Sim	910	0,301	Coeficiente de ↘Dureza ↘Elasticidade

	Formadores de ponte	Dureza (N)	Coeficiente de Elasticidade	Impacto do formadores de ponte
Combinação 3 (Referência)	Nenhum	3710	0,320	
Combinação 4	Sim	1130	0,328	Coeficiente de ↘Dureza ↗Elasticidade
Combinação 5	Sim	5750	0,271	Coeficiente de ↗Dureza ↘Elasticidade

NB: Quanto mais alta a dureza de um produto, mais duro é o produto.
Quanto mais alto o coeficiente de elasticidade, mais elástico é o produto.

- 5 Deve ser entendido que várias alterações e modificações podem ser feitas nas presentes modalidades descritas aqui. Tais alterações e modificações podem ser efetuadas sem se desviar do escopo da presente invenção e sem diminuir suas vantagens pretendidas. Portanto, é pretendido que tais alterações e modificações sejam cobertas pelas reivindicações apenas.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição comestível, caracterizada pelo fato de que compreende:

- pelo menos uma fonte de amido vegetal pré-ativada e
- 5 - pelo menos um formador de ponte que proporciona uma ligação de hidrogênio, uma ligação iônica, uma interação apolar, uma ligação covalente e combinação das mesmas;

em que o formador de ponte que proporciona uma ligação de hidrogênio é selecionado de:

- 10 a) um solvente poliídrico selecionado de propanol-1; propanol-2; propano diol-1 e homólogo superior da série de poliol e qualquer combinação dos mesmos;
- b) um aminoácido ou peptídeo com grupos sulfidríla, hidróxi ou amino e qualquer combinação dos mesmos.

15 2. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a fonte de amido vegetal é derivada de uma fonte de cereal com alto teor de amilase, uma fonte de cereal ceroso e/ou uma combinação das mesmas.

20 3. Composição de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que as fontes de amido vegetal são selecionadas de arroz, painço, trigo, milho, centeio, trigo sarraceno, cevada, sorgo e cassava; ou batata, soja, ervilha, tremoço e tapioca.

25 4. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que compreende ainda pelo menos uma fonte de proteína.

5. Composição de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que a fonte de proteína é selecionada de uma fonte animal, vegetal, de laticínio ou biomassa; ou combinações das mesmas.

30 6. Composição de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a proteína animal é selecionada do grupo que consiste em pelo menos uma proteína bovina, de galinha, de peru, de porco, de peixe, de carneiro, de pato, de coelho, albumina, proteína de ovos, gelatina, proteína

de plasma sangüíneo, de salmão, de atum, de bacalhau, de merluza, de cavala, de subproduto de carne; ou combinações das mesmas.

5 7. Composição de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a proteína vegetal é selecionada do grupo que consiste em pelo menos uma de soja, trigo, painço, trigo sarraceno, centeio, sorgo, cas-sava, tremoço, tapioca, milho, arroz, feijão, feijão-de-lima, legumes, ervilha, grão-de-bico, alfafa, batata, cevada, aveia, proteína vegetal pré-tratada e combinações das mesmas.

10 8. Composição de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que a proteína é glúten.

9. Composição de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a fonte de laticínios é selecionada de caseína, soro de leite, leite e combinações das mesmas.

15 10. Composição de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a fonte de biomassa é uma cultura de microrganismos.

11. Composição de acordo com qualquer uma das reivindica-
ções 1 a 10, caracterizada pelo fato de que o formador de ponte que propor-
ciona uma ligação iônica é selecionado de: ésteres de ácido graxo de saca-
rose, estearato de sacarose, monoestearato de glicerila, monoestearato de
20 polioxietileno, 6-palmitato de L-ascorbila, estearato de ascorbila, ácido 6-O-
palmitoil-L-ascórbico, estearoil-2-actilatos de cálcio e de sódio (SSL), mono-
glicerideo succinilado (SMG), monoglicerídeos etoxilados, polissorbatos, és-
teres de mono- e diglicerídeos de ácido diacetil tartárico (DATEM), tartarato
de estearoíla, 3-mercaptopropanodiol, dodecano tiol, tio-propanodiol,
25 metilsulfonilmetano (dimetil sulfona), glucono-delta-lactona, propionato, sor-
bato, lisolecitina, ácidos graxos, taninos hidrolisáveis, ácidos fenólicos e poli-
fenóis; e qualquer combinação dos mesmos.

12. Composição de acordo com qualquer uma das reivindica-
ções 1 a 10, caracterizada pelo fato de que o formador de ponte que propor-
30 ciona uma ligação covalente é selecionado de emulsificantes catiônicos e
aniônicos, derivados de ácidos graxos e fosfolipídeos; e qualquer combina-
ção dos mesmos.

13. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que o formador de ponte é selecionado de derivados hidrofóbicos, derivados polifenólicos, lipoglúten; tioglicerídeos; taninos, emulsificantes, modificadores de açúcar, amido modificado e plastificantes; e qualquer combinação dos mesmos.

14. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que compreende ainda pelo menos um aditivo selecionado de fibras, celulose, bentonita, fosfato dicálcico, uma mistura de nutrientes, um açúcar reativo, um aminoácido, cargas inertes ou não digeríveis e um conservante.

15. Composição de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que o(s) aditivo(s) é(são) selecionado(s) de sorbato de potássio, ácido sórbico, para-hidroxibenzoato de metila, propionato de cálcio e ácido propiônico.

16. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de que o teor de umidade está na faixa de cerca de 5% a cerca de 85% em peso.

17. Produto alimentício para animal de estimação, caracterizado pelo fato de que compreende a composição como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 16.

18. Produto alimentício para animal de estimação de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que é um lanche ou refeição.

19. Processo para a produção de uma composição comestível, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

- dispor cerca de 10% a cerca de 90% em peso de pelo menos uma fonte de amido vegetal pré-ativada, e 0,1 a 40% em peso de pelo menos um formador de ponte em um dispositivo dinâmico,

- misturar os constituintes para formar uma mistura homogênea e

- submeter a mistura a um termotratamento dinâmico; em que o formador de ponte proporciona uma ligação de hidrogênio, uma ligação iônica, uma interação apolar, uma ligação covalente e uma combina-

ção das mesmas e o formador de ponte que fornece uma ligação de hidrogênio é selecionado de:

5 a) um solvente poliídrico selecionado de propanol-1; propanol-2; propano diol-1 e homólogo superior da série de poliol e qualquer combinação dos mesmos;

b) um aminoácido ou peptídeo com grupos sulfidril, hidróxi ou amino e qualquer combinação dos mesmos.

10 20. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a fonte de amido vegetal pré-ativada é usada em uma quantidade de cerca de 40% a cerca de 80% em peso e o formador de ponte é usado em uma quantidade de 0,5 a cerca de 20% em peso.

21. Processo de acordo com a reivindicação 19 ou 20, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma fonte de proteína é adicionada à mistura.

15 22. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 21, caracterizado pelo fato de que, antes da mistura, a fonte de amido vegetal pré-ativada é reduzida em partículas pré-expandidas.

20 23. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 22, caracterizado pelo fato de que o termotratamento dinâmico é realizado em um dispositivo de extrusora.

24. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 23, caracterizado pelo fato de que a fonte de amido vegetal usada é selecionada de uma fonte de cereal com alto teor de amilase, uma fonte de cereal ceroso e uma combinação das mesmas.

25 25. Processo de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que as fontes de amido vegetal pré-ativadas são selecionadas de arroz, painço, trigo, milho, centeio, trigo sarraceno, cevada, sorgo e cas-sava; ou batata, soja, ervilha, tremoço e tapioca.

30 26. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 25, caracterizado pelo fato de que a fonte de proteína utilizada é selecionada de uma fonte animal, vegetal, de laticínio, ou de biomassa ou combinações das mesmas.

27. Processo de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a proteína animal é selecionada do grupo que consiste em pelo menos uma bovina, de galinha, de peru, de porco, de peixe, de carneiro, de pato, de coelho, albumina, ovos, gelatina, proteína de plasma sanguíneo, de salmão, de atum, de bacalhau, de merluza, de cavala, de subproduto de carne ou combinações das mesmas.

28. Processo de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a proteína vegetal é selecionada do grupo que consiste em pelo menos uma proteína de soja, trigo, painço, trigo sarraceno, centeio, sorgo, cassava, tremoço, tapioca, milho, arroz, feijão, feijão-de-lima, legumes, ervilha, grão-de-bico, alfafa, batata, cevada, aveia, proteína vegetal pré-tratada e combinações das mesmas.

29. Processo de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que a proteína é glúten.

30. Processo de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a fonte de laticínios é selecionada de caseína, soro de leite, leite e combinações das mesmas.

31. Processo de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a fonte de biomassa é uma cultura de microrganismos.

32. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 31, caracterizado pelo fato de que o formador de ponte que proporciona uma ligação iônica é selecionado de ésteres de ácido graxo de sacarose, estearato de sacarose, monoestearato de glicerila, monoestearato de polioxietileno, 6-palmitato de L-ascorbila, estearato de ascorbila, ácido 6-O-palmitoil-L-ascórbico, estearoil-2-actilatos de cálcio e de sódio (SSL), monoglicerídeo succinilado (SMG), monoglicerídeos etoxilados, polissorbatos, ésteres de mono- e diglicerídeos de ácido diacetil tartárico (DATEM), tartarato de estearoíla, 3-mercapto-1,2-propanodiol, dodecano tiol, tio-propanodiol, metilsulfonilmetano (dimetil sulfona), manitol, glucono-delta lactona, propionato, sorbato, lisolecitina, ácidos graxos, taninos hidrolisáveis, ácidos fenólicos, e polifenóis e qualquer combinação dos mesmos.

33. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações

19 a 31, caracterizado pelo fato de que o formador de ponte que proporciona uma ligação covalente é selecionado de emulsificantes catiônicos e aniônicos, derivados de ácido graxo, e fosfolípídeos e qualquer combinação dos mesmos.

5 34. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 31, caracterizado pelo fato de que o formador de ponte é selecionado de derivados hidrofóbicos, derivados polifenólicos, lipoglúten; tioglicerídeos; taninos, emulsificantes, modificadores de açúcar, amido modificado e plastificantes, e qualquer combinação dos mesmos.

10 35. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 34, caracterizado pelo fato de que compreende ainda adicionar pelo menos um aditivo selecionado de fibras, celulose, bentonita, fosfato dicálcico, uma mistura de nutrientes, um açúcar reativo, um aminoácido, e cargas inertes ou não digeríveis e um conservante.

15 36. Processo de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de que o(s) aditivo(s) é/são selecionado(s) de sorbato de potássio, ácido sórbico, para-hidroxibenzoato de metila, propionato de cálcio e ácido propiônico.

20 37. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 19 a 36, caracterizado pelo fato de que o teor de umidade da composição é ajustado para ficar na faixa de cerca de 5 a cerca de 85% em peso.

25 38. Uso de uma composição como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que é na fabricação de um produto alimentício para animal de estimação para aperfeiçoar a condição higiênica dental de um animal de estimação.

 39. Uso de uma composição como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que é na fabricação de um produto alimentício para animal de estimação para tratar obesidade de um animal de estimação.

PI 0620368-0

RESUMO

Patente de Invenção: **"COMPOSIÇÃO COMESTÍVEL, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO E USO DA MESMA E PRODUTO ALIMENTÍCIO PARA ANIMAL DE ESTIMAÇÃO"**.

5 A presente invenção refere-se a métodos e produtos feitos pelos mesmos, em que um constituinte de amido reativo, incluindo um constituinte comestível, é tratado termicamente para reagir o mesmo, preferivelmente em um ambiente de processo dinâmico, para produzir produtos que variam de densidades altas a bem baixas e de texturas muito fortes a macias para apa-
10 rentemente secas. A extensa faixa de texturas permite fornecer produtos alimentícios, tais como artigos de mastigação para animais de estimação, de baixa caloria, digeríveis e seguros, e de longa duração. O cozimento é preferivelmente efetuado em um extrusora, preferivelmente em baixa umidade ou na total ausência de água adicionada. Os métodos de cozimento dinâmico
15 reduzem custos de várias maneiras, incluindo, mas sem limitação, etapas processuais reduzidas, rendimento aumentado, gastos de capital reduzidos e custo reduzido de matéria-prima. A presente invenção proporciona uma composição comestível que é produzida usando-se partículas pré-ativadas, misturando-as com solventes que produzem ligações, inserindo energia na
20 mistura por meio de um processo de extrusão, que resulta em um material coesivo firme.