



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

**(11) PI 0703008-8 B1**



**(22) Data de Depósito:** 30/07/2007

**(45) Data da Concessão:** 21/07/2015  
**(RPI 2324)**

---

**(54) Título:** CONFEITO CONGELADO E PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM CONFEITO CONGELADO

**(51) Int.Cl.:** A23G9/38; A23G9/00; A23G9/46; A23G9/20

**(30) Prioridade Unionista:** 07/08/2006 EP 06118523

**(73) Titular(es):** Unilever N.V.

**(72) Inventor(es):** Allan Sidney Bramley, Teresa Jane Brawn

## **“CONFEITO CONGELADO E PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM CONFEITO CONGELADO”**

### **CAMPO DA INVENÇÃO**

A presente invenção refere-se a confeitos congelados aerados.

5 Em particular, ela se refere aos confeitos congelados aerados que possuem uma textura e aparência similar àquelas dos confeitos ambientes (não congelados) que possuem uma estrutura do tipo favo de mel.

### **ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

10 Existe uma necessidade contínua em fornecer novos confeitos congelados, por exemplo, que possuem uma aparência e textura que são diferentes dos confeitos congelados convencionais. Em particular, é desejável fornecer confeitos congelados que imitem os confeitos não congelados (ambiente). Um tipo popular de produto compreende um confeito, tal como chocolate ou bala de caramelo, que é aerado para formar uma estrutura do tipo  
15 espuma ou favo de mel. A estrutura tipo favo de mel possui bolhas de gás visíveis e grandes com um intervalo de diferentes tamanhos que proporciona uma aparência e textura distintas ao produto (isto é, mais crocante e/ou que esfarela mais do que o confeito não aerado) quando ele é mordido. Essa combinação da aparência e textura fornece um apelo substancial ao  
20 consumidor.

O documento EP 1.051.077 fornece produtos de sorvete à base de água que são aerados com um gás de aeração hidrossolúvel e como resultado possuem uma estrutura diferente daquelas obtidas pela aeração com ar. Acredita-se que isto acontece porque conforme o gelo é formado, o gás  
25 dissolvido é expulso da solução. Isto resulta em um aumento da pressão interna que pode romper as paredes entre as bolhas de gás que estão próximas e, assim, formar vazios ou canais, que são tipicamente não esféricos. O documento EP 1.158.862 descreve confeitos de sorvete à base de água

aerados com um gás hidrossolúvel e que contêm uma proteína anticongelamento. Os confeitos possuem uma textura quebradiça e crocante, mas não reproduzem a aparência do tipo favo de mel dos produtos ambiente. Assim, permanece uma necessidade por produtos que possuam a aparência e  
5 textura desejáveis dos confeitos ambientes em forma de favo de mel.

#### DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

Foi revelado agora que os confeitos congelados que possuem a textura quebradiça, crocante, que esfarela e uma aparência do tipo favo de mel podem ser produzidos pela aeração com um gás hidrossolúvel, contanto que a  
10 formulação do confeito congelado permaneça dentro de uma janela específica em termos de gorduras e teor total de sólidos, e também contenha uma proteína estruturante do gelo (anticongelamento). Conseqüentemente, a presente invenção fornece um confeito congelado que compreende de 1 a 8% em peso de gordura, um teor total de sólidos de 10 a 25% em peso; uma  
15 proteína estruturante do gelo (ISP); e pelo menos 0,1% em peso de agente de aeração; sendo o confeito obtido por meio de um processo que compreende aerar uma mistura com um gás de aeração que contém pelo menos 50% em volume de dióxido de carbono, óxido nitroso ou suas misturas.

De preferência, o confeito congelado compreende pelo menos  
20 0,0005% em peso de ISP.

De preferência, o confeito congelado compreende de 2 a 6% em peso de gordura.

De preferência, o agente de aeração é um agente de aeração com base em uma proteína.

25 De preferência, o confeito congelado compreende no máximo 0,3% em peso de estabilizante.

De preferência, o confeito congelado compreende de 1 a 8% em peso de proteína do leite.

De preferência, o confeito congelado possui uma expansão de 20 a 150%.

Em um segundo aspecto, a presente invenção fornece um processo para a preparação de um confeito congelado, que compreende as etapas de:

5 (a) preparação de uma mistura que compreende de 1 a 8% em peso de gordura; um teor total de sólidos de 10 a 25% em peso; e pelo menos 0,1% em peso de agente de aeração;

(b) pasteurização e homogeneização da mistura;

(c) adição da proteína estruturante do gelo (ISP);

10 (d) congelamento e aeração simultânea da mistura com um gás de aeração que contém pelo menos 50% em volume de dióxido de carbono, óxido nitroso ou as misturas dos mesmos para produzir o confeito congelado;

(e) endurecimento a frio do confeito congelado;

em que a etapa (c) ocorre antes, durante ou após a etapa (b).

15 De preferência, o gás de aeração contém pelo menos 70% em volume de dióxido de carbono.

De preferência, após a etapa (d), o confeito congelado é extrusado em uma temperatura de -4°C a -1,5°C.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

20 A menos que definido de outra maneira, todos os termos técnicos e científicos utilizados no presente possuem o mesmo significado como geralmente compreendido por um técnico comum no assunto (por exemplo, na fabricação de confeitos congelados, biologia molecular e bioquímica). As definições e descrições de diversos termos e técnicas utilizados na fabricação  
25 de confeitos congelados são encontradas em *Ice Cream*, 6ª edição, Robert T. Marshall, H. Douglas Goff e Richard W. Hartel (2003), Kluwer Academic/Plenum Publishers. As técnicas padrões são utilizadas para os métodos moleculares e bioquímicos (vide em geral, Sambrook *et al.*, *Molecular Cloning:*

*A Laboratory Manual*, 3ª edição, (2001) Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, Nova Iorque e Ausubel *et al.*, *Short Protocols in Molecular Biology* (1999) 4ª edição, John Wiley & Sons, Inc. – e a versão completa intitulada *Current Protocols in Molecular Biology*).

5            Todas as porcentagens, a menos que especificado de outra maneira, se referem à porcentagem em peso, com exceção das porcentagens citadas em relação à expansão e a composição do gás.

#### PROTEÍNAS ESTRUTURANTES DO GELO

10            As proteínas estruturantes do gelo (ISP) são proteínas que podem influenciar na forma e no tamanho dos cristais de gelo formados quando o congelamento ocorre e inibem a recristalização do gelo (Clarke *et al.*, 2002, *Cryoletters* 23: 89 a 92; Marshall *et al.*, *Ice Cream*, 6ª edição, *ibid.*). Muitas dessas proteínas foram originalmente identificadas em organismos que vivem em ambientes abaixo de zero e acredita-se que estas protegem o organismo

15            dos efeitos deletérios da formação dos cristais de gelo nas células do organismo. Por esta razão, muitas proteínas estruturantes do gelo são também conhecidas como proteínas anticongelantes (AFPs). No contexto da presente invenção, uma ISP é definida como uma proteína que possui uma atividade inibidora da recristalização do gelo (RI).

20            As propriedades da atividade inibidora da recristalização do gelo podem ser convenientemente medidas por meio de um teste de compressão (*splat*) modificado conforme descrito no documento WO 00/53029:

25            2,5 µl da solução sob investigação em sacarose a 30% (a/a) são transferidos para uma lamínula (*coverslip*) limpa, adequadamente identificada, circular de 16 mm. Uma segunda lamínula é colocada em cima da gota da solução e o conjunto tipo sanduíche é pressionado entre os dedos. O conjunto tipo sanduíche é colocado em um banho de hexano mantido a -80°C em uma caixa de gelo seco. Quando todos os conjuntos tipo sanduíche estiverem

preparados, estes são transferidos do banho de hexano a  $-80^{\circ}\text{C}$  para uma câmara de observação contendo hexano mantido a  $-6^{\circ}\text{C}$  utilizando um fórceps pré-resfriado em gelo seco. Sob transferência a  $-6^{\circ}\text{C}$ , pode ser observado nos conjuntos tipo sanduíche uma mudança da aparência de transparente para opaco. As imagens são gravadas em câmara de vídeo e capturadas em um sistema de análise de imagens (LUCIA, Nikon) utilizando uma objetiva de 20x. As imagens de cada compressão (*splat*) são gravadas em um tempo = 0 e novamente após 60 minutos. O tamanho dos cristais de gelo em ambos os ensaios é comparado ao colocar os slides dentro de uma cabine de criostato de temperatura controlada (Bright Instrument Co Ltd, Huntington, Reino Unido). As imagens das amostras são transferidas para um sistema de análise de imagem Quantimet 520 MC (Leica, Combridge, Reino Unido) por meio de uma câmara de vídeo Sony monochrome CCD.

A medida do tamanho do cristal de gelo pode ser realizada por um desenho à mão acerca dos cristais de gelo. Tipicamente, pelo menos 100 a 400 cristais são medidos para cada amostra. O tamanho do cristal de gelo é medido como sendo a mais longa dimensão da projeção 2D de cada cristal. O tamanho médio do cristal é determinado como o número médio dos tamanhos dos cristais individuais. O tamanho do cristal de gelo em ambos os ensaios é comparado. Se o tamanho a 30-60 minutos é similar ou apenas moderadamente aumentado (inferior a 10%) comparado ao tamanho em  $t=0$  e/ou o tamanho do cristal é inferior a  $20\ \mu\text{m}$ , de preferência, de 5 a  $15\ \mu\text{m}$ , esta é uma indicação das boas propriedades de recristalização do cristal de gelo.

A atividade significativa inibidora da recristalização do gelo pode ser definida como uma solução de 0,01% em peso de ISP em sacarose a 30% em peso, resfriada rapidamente (pelo menos  $\Delta 50^{\circ}\text{C}$  por

minuto) a  $-40^{\circ}\text{C}$ , aquecido rapidamente (pelo menos  $\Delta 50^{\circ}\text{C}$  por minuto) a  $-6^{\circ}\text{C}$  e então mantido a essa temperatura, resulta em um aumento do tamanho médio do cristal de gelo de menos de  $5\ \mu\text{m}$ , por mais que uma hora.

### TIPOS DE ISPs

5 As ISPs para o uso de acordo com a presente invenção podem ser derivadas de qualquer fonte contanto que eles sejam adequados para a inclusão dos produtos alimentícios. As ISPs foram identificadas até hoje em peixes, plantas, líquens, fungos, microorganismos e insetos. Adicionalmente, uma série de ISPs sintéticas foi descrita.

10 Os exemplos de materiais ISP em peixe são AFGP (por exemplo, obtido do bacalhau do Atlântico, bacalhau da Groelândia e bacalhau pequeno do Atlântico), ISP tipo I (por exemplo, obtido a partir da solha americana, limanda ferrugínea, peixe escorpião Shorthorn e peixe escorpião Grubby), ISP tipo II (por exemplo, obtido a partir da presa do mar, Argentina dourada e arenque) e ISP tipo III (por exemplo, obtido a partir do peixe carneiro  
15 americano, peixe lobo pintado do Atlântico, peixe com raio nas barbatanas, percas e Laval's eelpout).

As ISPs tipo III são particularmente preferidas. As ISPs possuem tipicamente um peso molecular de cerca de 6,5 a cerca de 14 kDa, uma  
20 estrutura secundária de tipo sanduíche beta e uma estrutura terciária globular. Uma série de genes que codificam as ISPs do tipo III foi clonada (Davies e Hew, 1990, FASEB J. 4: 2.460 a 2.468). Uma ISP do tipo III particularmente preferida é o HPLC-12 do tipo III (Acesso de número P19614 no banco de dados Swiss-Prot da proteína).

25 Os líquens AFPs estão descritos nos documento WO 99/37673 e WO 01/83534.

Os exemplos de plantas das quais as ISPs foram obtidos estão descritos nos documentos WO 98/04699 e WO 98/4148 e inclui alho-mostarda,

âster de madeira azul, carvalho da primavera, agrião da terra, nabo, couve, cenoura (GenBank acesso número CAB69453), culatra de Dutchman, trovisco, daylily, cevada de inverno, folha d'água da Virgínia, banana de folha curta, banana, língua de vaca, capim azul de Kentucky, semente de algodão do  
5 Oriente, carvalho branco, centeio de inverno (Sidebottom *et al.*, 2000, *Nature* 406: 256), doce-amarga, batata, ceraísto, dente de leão, trigo da primavera e do inverno, triticale, erva medieval, violeta e capim.

As ISPs podem ser obtidas pela extração de fontes nativas por qualquer processo apropriado, por exemplo, os processos de isolamento  
10 conforme descritos nos documentos WO 98/04699 e WO 98/4148.

Alternativamente, as ISPs podem ser obtidas pelo uso da tecnologia de recombinantes. Por exemplo, as células hospedeiras, tipicamente microorganismos ou células vegetais, podem ser modificadas para expressar as ISPs e estas podem ser então isoladas e utilizadas de acordo com a  
15 presente invenção. As técnicas para a introdução de construções de ácido nucléico codificando ISPs dentro de células hospedeiras são bem conhecidas no estado da técnica.

Tipicamente, uma célula hospedeira ou um organismo apropriado seria transformado por uma construção de ácido nucléico que codifica a ISP  
20 desejada. O código da seqüência de nucleotídeo para o polipeptídeo pode ser inserido em um vetor de expressão apropriado codificando os elementos necessários para a transcrição e tradução e, de tal maneira, que eles irão expressar sob condições apropriadas (por exemplo, em uma orientação adequada e um quadro de leitura correto e com um alvo apropriado e  
25 seqüências de expressão). Os métodos requeridos para a construção desses vetores de expressão são bem conhecidos pelos técnicos no assunto.

Uma série de sistemas de expressão pode ser utilizada para expressar a seqüência codificadora de polipeptídeo. Estes incluem, mas não

estão limitados a, bactéria, fungo (incluindo levedura), sistemas celulares de inseto, sistemas de culturas de células vegetais e plantas todas transformadas com os vetores de expressão apropriados. Os hospedeiros preferidos são aqueles que são considerados de grau alimentício – geralmente considerados  
5 como seguros (GRAS).

As espécies de fungo apropriadas incluem leveduras tais como (mas não limitadas a) àquelas do gênero *Saccharomyces*, *Kluyveromyces*, *Pichia*, *Hansenula*, *Candida*, *Schizo saccharomyces* e similares, e espécies fúngicas filamentosas tais como (mas não limitadas a) aquelas do gênero  
10 *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Mucor*, *Neurospora*, *Fusarium* e similar. De preferência, a espécie selecionada é a levedura, de maior preferência, uma espécie de *Saccharomyces* tal como *S. cerevisiae*. Onde a glicosilação da ISP conduz a atividade reduzida é preferido, então, que o hospedeiro exiba a glicosilação reduzida das proteínas heterólogas.

15 Uma ampla variedade de plantas e sistemas celulares vegetais pode também ser transformada com as construções de ácidos nucleicos dos polipeptídeos desejados. Os exemplos das espécies de plantas incluem milho, tomate, tabaco, cenouras, morango, colza e açúcar de beterraba.

As seqüências que codificam as ISPs são, de preferência,  
20 pelo menos 80% idênticas no nível de aminoácido para uma ISP identificada na natureza, de maior preferência, pelo menos 95% ou 100% idêntica. Entretanto, os técnicos no assunto podem fazer substituições conservativas ou outras mudanças no aminoácido que não reduza a atividade RI da ISP. Para o propósito da presente invenção, essas ISPs  
25 possuindo esses altos níveis de identidade a uma ISP que ocorre naturalmente são também englobadas dentro do termo "ISPs".

#### **CONFEITOS CONGELADOS**

Os confeitos congelados são gêneros alimentícios fabricados com

sabor doce, destinados para o consumo no estado congelado (isto é, sob condições em que a temperatura do gênero alimentício é inferior a 0° C e, de preferência, sob condições em que o gênero alimentício compreende quantidades significantes de gelo). Os confeitos congelados da presente invenção compreendem de 1 a 8% em peso de gordura e possuem um teor de sólidos total de 10 a 25% em peso. Foi descoberto que essas quantidades de gordura e sólidos total em combinação com um gás de aeração hidrossolúvel e uma ISP, resulta em produtos que possuem a textura e a aparência desejada. As formulações de sorvete à base de água típicas (que não contém gordura) e as formulações de sorvete de creme padrão (que possuem um teor de sólidos total de pelo menos 30% em peso) estão, portanto, fora do escopo da presente invenção.

Os confeitos congelados da presente invenção compreendem, de preferência, de 2 a 6% em peso, de maior preferência, de 2,5 a 5% em peso de gordura. A gordura pode provir de qualquer fonte apropriada, por exemplo, gordura do leite, óleo de coco, óleo de palma, manteiga de cacau, óleo de girassol, óleo de oliva ou óleo de colza, e as misturas ou frações dos mesmos.

O teor de sólidos total de um confeito congelado é o peso seco do confeito, isto é, a soma dos pesos de todos os ingredientes exceto a água, expressos como uma porcentagem do peso total. Ele é medido conforme descrito em *Ice Cream*, 6ª edição, pág 296. Os confeitos congelados da presente invenção possuem um teor de sólidos total de 10 a 25% em peso do confeito congelado. De preferência, o teor de sólidos total é de pelo menos 12%, de maior preferência, pelo menos 15%, de maior preferência, ainda, pelo menos 18%. De preferência, o teor de sólidos total é no máximo de 24%, de maior preferência, no máximo de 22%.

Os confeitos congelados de acordo com a presente invenção contêm gelo. Uma vez que o teor de sólidos total é de 10 a 25% em peso, o teor de água é, de maneira correspondentemente, de 90 a 75% em peso. Em

uma temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ , a maior parte, mas não toda, da água é congelada.

Os confeitos congelados da presente invenção compreendem tipicamente pelo menos cerca de 0,0001% em peso de ISP, de maior preferência, pelo menos 0,0005% em peso. As ISPs também podem ser  
5 utilizadas em concentrações muito baixas e, portanto, os confeitos compreendem preferencialmente menos do que 0,05% em peso de ISP. Um intervalo preferido é de cerca de 0,001 a 0,01% em peso, de maior preferência, de 0,005 a 0,01% em peso.

Um agente de aeração refere-se a qualquer componente que,  
10 devido a sua atividade de superfície e/ou a viscosidade que ela proporciona, auxilia na formação de pequenas bolhas de gás e resiste a sua coalescência ou separação. Deve ser entendido que o agente de aeração não inclui o gás de aeração. De preferência, o agente de aeração é um agente de aeração com base em proteína, por exemplo, uma proteína  
15 do leite hidrolisada, tal como Hygel<sup>™</sup> e Hyfoama<sup>™</sup>, disponível pela Kerry Biosciences); ou uma proteína de soja hidrolisada tal como Versawhip (disponível pela Kerry Biosciences) e D-100<sup>™</sup> (disponível pela Gunter Industries). Alternativamente, o agente de aeração pode não ser com base em proteína, por exemplo, um monoglicerídeo, tal como Myverol 18-04K  
20 (um monoglicerídeo 95% destilado preparado a partir de óleos vegetais, disponível pela Quest International), ou um éster de poliglicerol, tal como PGE 55 (um éster de poliglicerol de ácidos graxos, disponível pela Danisco). A quantidade de agente de aeração no confeito é de pelo menos 0,1% em peso, de preferência, pelo menos 0,15% em peso. De  
25 preferência, a quantidade de agente de aeração é inferior a 0,5% em peso de preferência, inferior a 0,4% em peso, de maior preferência, inferior a 0,25% em peso.

Os confeitos de gelo da presente invenção podem compreender o

estabilizante. Os estabilizantes incluem as proteínas tal como a gelatina, extrusados vegetais tais como goma arábica, goma gatti, goma karaya, goma tragacanto; gomas de sementes tais como goma de semente de alfarroba, goma guar, goma tara, goma de semente de psyllium, goma de semente de marmelo ou goma de semente de tamarindo; konjac mannan; extratos de algas tal como ágar, alginatos, carragenas ou furselerana; pectinas tais como pectinas do tipo metoxila inferior ou metoxila superior; derivados de celulose tais como carboximetil celulose de sódio, celulose microcristalina, metil e metiletil celuloses, ou hidroxilpropil e hidroxipropilmetil celuloses; e gomas microbianas tais como dextrano, xantana ou  $\beta$ -1,3-glucano. O estabilizante pode ser um estabilizante único ou a mistura de dois ou mais estabilizantes. De preferência, o estabilizante é a goma de semente de alfarroba. A quantidade de estabilizante é, de preferência, de no máximo de 0,3% em peso, de maior preferência, no máximo 0,25% em peso. Por exemplo, a quantidade de estabilizante é tipicamente de 0 a 0,2% em peso.

Os confeitos congelados da presente invenção podem conter proteína (em adição a qualquer agente de aeração com base em proteína), de preferência, em uma quantidade de pelo menos 1% em peso, de maior preferência, pelo menos 1,5% em peso. Os confeitos congelados contendo pelo menos essa quantidade de proteína são percebidos como produtos do tipo sorvete à base de leite e são mais atraentes a muitos consumidores do que os confeitos congelados substancialmente livres de proteína. De preferência, o teor de proteína é inferior a 8% em peso, de maior preferência, inferior a 6% em peso, de maior preferência, ainda, inferior a 3% em peso. As proteínas apropriadas para o uso na presente invenção incluem as proteínas do leite, proteínas dos ovos e as gelatinas, bem como as proteínas vegetais, tal como as proteínas da soja. São particularmente preferidas as proteínas do leite por

seu sabor superior e estabilidade ao calor. As fontes apropriadas de proteína do leite incluem leite, leite concentrado, leite em pó, soro do leite, soro do leite em pó e concentrados/ isolados da proteína do soro do leite.

Os confeitos congelados da presente invenção compreendem tipicamente açúcares, por exemplo, sacarose, frutose, dextrose, lactose, xarope do milho, álcoois do açúcar; eles também podem conter outros ingredientes, por exemplo, colorantes e flavorizantes.

Os confeitos congelados possuem, de preferência, uma expansão de pelo menos 20%, de maior preferência, pelo menos 40% de maior preferência ainda, pelo menos 60%. De preferência, a expansão é de no máximo 150%, de maior preferência, no máximo de 120%, de maior preferência ainda, no máximo 120%. A expansão é definida pela seguinte equação:

$$\text{Expansão(\%)} = \frac{\text{densidade da mistura} - \text{densidade do confeito congelado}}{\text{Densidade do confeito congelado}} \times 100$$

A "mistura" se refere à mistura não aerada antes da aeração (ou a seguinte desaeração do confeito congelado fundido). A expansão é medida na pressão atmosférica.

O confeito congelado da presente invenção pode constituir um produto inteiro ou pode ser um componente de um produto compósito. Em um produto compósito, o confeito congelado da presente invenção fornece um contraste em textura e aparência ao(s) outro(s) componente(s) do produto. De preferência, tais produtos compósitos contêm o confeito congelado como um elemento separado em sua estrutura. Por exemplo, um núcleo de sorvete relativamente macio pode ser revestido com uma camada do confeito congelado para fornecer uma camada dura e crocante ao redor do núcleo do sorvete. Outro exemplo é a incorporação do confeito congelado como inclusões. Alternativamente, o confeito congelado pode ser fornecido com um revestimento contínuo ou parcial de, por exemplo, uma cobertura de água, sorvete à base de água não aerado ou

chocolate em pelo menos uma superfície. Em um produto compósito, a determinação dos sólidos total e do teor de gordura, agentes de aeração, proteína estruturante de gelo, estabilizante e proteínas, considera apenas o confeito congelado, e não outros componentes do produto compósito.

5

### PROCESSO

A presente invenção fornece ainda um método especialmente adequado de preparação dos confeitos congelados da presente invenção, que compreendem as etapas de:

- (a) preparação de uma mistura de ingredientes; depois
- 10 (b) pasteurização e homogeneização da mistura; depois
- (c) adição da proteína estruturante do gelo (ISP);
- (d) congelamento e aeração simultânea da mistura com um gás de aeração que contém pelo menos 50% em volume de dióxido de carbono, óxido nitroso ou as misturas dos mesmos para produzir o confeito congelado
- 15 (por exemplo, em um congelador de sorvete de creme);
- (e) endurecimento a frio do confeito congelado,
- em que a etapa (c) pode ocorrer antes, durante ou após a etapa (b).

A mistura é aerada com um gás contendo pelo menos cerca de 50% em volume de dióxido de carbono, óxido nitroso ou suas misturas, de preferência, pelo menos cerca de 70%, de maior preferência 100%. O restante do gás de aeração será tipicamente um gás contendo nitrogênio, tal como o ar. De maior preferência, o gás de aeração é 100% de dióxido de carbono.

Após o congelamento, o confeito congelado resultante pode ser moldado, por exemplo, por extrusão seguida pelo corte ou pela

25 moldagem, antes da etapa de endurecimento a frio. De preferência, o confeito congelado é extrusado em uma temperatura de -4 a -1,5°C, de maior preferência, de -2,5 a -1,5°C. Foi descoberto que as temperaturas de extrusão relativamente altas resultam em uma aparência do tipo espuma

particularmente boa.

De preferência, a etapa de congelamento a frio ocorre em uma temperatura de cerca de  $-25^{\circ}\text{C}$  ou abaixo, por exemplo, pelo congelamento. Após o congelamento a frio, os confeitos congelados são, de preferência, armazenados em uma temperatura no intervalo de  $-25$  a  $-10^{\circ}\text{C}$ , tipicamente cerca de  $-18^{\circ}\text{C}$ .

A presente invenção será agora descrita com referência aos seguintes exemplos, que são apenas ilustrativos e não limitantes, e as figuras em que:

10 A Figura 1 é uma fotografia de uma superfície interna de um sorvete à base de água que contém ISP e que foi aerado com dióxido de carbono.

A Figura 2 é uma fotografia de uma superfície interna de um sorvete à base de leite que contém ISP e que foi aerado com ar.

15 A Figura 3 é uma fotografia de uma superfície interna de um sorvete à base de leite que foi aerado com dióxido de carbono, mas que não contém ISP.

A Figura 4 é uma fotografia de uma superfície interna de um sorvete à base de leite que contém ISP e que foi aerado com dióxido de carbono.

20 A Figura 5 é uma fotografia da superfície de ISP contendo sorvete à base de leite que foi aerado com dióxido de carbono.

A Figura 6 é uma fotografia da superfície interna de um sorvete à base de leite achocolatado que contém ISP e que foi aerado com dióxido de carbono.

25

#### EXEMPLOS

As formulações dos confeitos congelados são mostradas na Tabela 1. A proteína estruturante do gelo (ISP) é o recombinante peixe carneiro americano do HPLC-12 do tipo III produzido em leveduras essencialmente

conforme descrito no documento WO 97/02343.

**TABELA 1**

<b>Ingrediente (% em peso)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Óleo de Coco	2,0	4,5			4,0	2,0
Massa de cacau			6,0			
Pó de leite integral			5,0			
Pó de leite desnatado	3,0	4,0			3,0	3,0
Soro de leite em pó	2,0	1,5			1,5	2,0
Sacarose	9,0	8,0	5,0	10,0	8,0	9,0
Glicose				5,0		
Frutose	4,0	4,0	4,0		2,0	4,0
Hygel	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Xarope de milho 63 DE			1,5			
Goma de semente de alfarroba	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2
Emulsificante (HP60)					0,1	
ISP	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,0
Água	Até 100	Até 100	Até 100	Até 100	Até 100	Até 100
Sólidos totais	20,2	22,1	22,0	14,2	18,7	20,2
Gordura	2,1	4,6	4,6	0,0	4,1	2,1

Os Exemplos de 1 a 3 são formulações do tipo sorvete à base de leite de acordo com a presente invenção. O Exemplo Comparativo A é  
5 uma formulação de sorvete à base de água, que não contém gordura e então está fora do escopo da presente invenção. O Exemplo Comparativo B possui uma formulação de acordo com a presente invenção, mas

(conforme explicado abaixo) não foi aerado com gás hidrossolúvel. O Exemplo Comparativo C possui a mesma formulação que o Exemplo 1, mas sem ISP.

Os ingredientes secos foram misturados juntos com a água (em uma temperatura de 80°C) utilizando um misturador de alto cisalhamento por cerca de 3 minutos. A temperatura das misturas era de cerca de 55°C a 65°C após a mistura. Cada mistura foi homogeneizada e passada através de um trocador de calor de prato para pasteurização, e então, resfriada a cerca de 4°C no trocador de calor de prato. A ISP foi adicionada imediatamente antes do processamento (exceto para o Exemplo Comparativo C). Cada mistura foi simultaneamente congelada e aerada utilizando um refrigerador de sorvete WCB MF75 com uma batedeira aberta. Inicialmente, a mistura foi aerada com ar, mas, uma vez que a expansão e a temperatura de extrusão desejada foi obtida, o fluxo de ar foi substituído com 100% de dióxido de carbono.

O Exemplo Comparativo B foi coletado enquanto a mistura estava sendo aerada com ar, e não com dióxido de carbono. As temperaturas de extrusão na saída do refrigerador e as expansões na extrusão são dadas na Tabela 2.

**TABELA 2**

<b>Exemplo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Temperatura (°C)	-2,7	-2,2	-2,4	-2,1	-2,1	-3,3
Expansão (%)	75	70	53	95	73	90

Os Exemplos 1, 3, e os Exemplos Comparativos A, B e C foram coletados em sacos de papelão de 500 ml e endurecidos em um refrigerador a -35°C por 3 horas, e então armazenados em um armazém frio a -25°C. O Exemplo 2 foi produzido como um produto de bastão pela extrusão do sorvete à base de leite nos moldes de metal, inserindo os bastões e então endurecendo em um refrigerador a -35°C por 3 horas. Os produtos foram então

removidos do molde e armazenados em um armazém frio a -25°C.

A avaliação da aparência dos produtos foi realizada ao tirar fotografias de pedaços dos blocos endurecidos e da superfície do produto em bastão. Ao avaliar o tamanho e a distribuição das bolhas nas fotografias, foi comparada a aparência dos produtos (a aparência desejada era do tipo espuma com bolhas visíveis). A avaliação das propriedades sensoriais, em particular da textura quebradiça, que esfarela e crocante, foi realizada através da degustação informal.

O Exemplo Comparativo A é uma ISP contendo sorvete à base de água que foi aerado com dióxido de carbono (conforme descrito no documento EP 1158862). O teste sensorial mostrou que ele possuía uma textura quebradiça e crocante conforme esperado. A Figura 1 é uma fotografia de uma superfície interna revelada pelo corte do produto. A fotografia mostra que, conforme esperado para um gás de aeração que é hidrossolúvel, um número substancial das bolhas de gás foram submetidas à canalização tal que foram observadas alguns espaços vazios não esféricos muito grandes. As células de gás esféricas pequenas também são visíveis, mas embora o produto possua a textura crocante desejada, a aparência não era do tipo favo de mel.

O Exemplo Comparativo B é uma ISP contendo sorvete à base de leite que foi aerado com ar. O teste sensorial mostrou que ele possuía uma textura crocante e firme, mas que não esfarela. A Figura 2 é uma fotografia de uma superfície interna revelada pelo corte do produto. A fotografia mostra que as bolhas de gás, embora grandes o suficiente para serem visíveis, são ainda muito pequenas e muito uniformes no tamanho para produzir a aparência do tipo favo de mel desejada.

O Exemplo Comparativo C é um sorvete à base de leite que foi aerado com dióxido de carbono, mas não contém ISP. O teste sensorial mostrou que ele possuía uma textura macia, não crocante. A Figura 3 é uma

fotografia de uma superfície interna revelada pelo corte do produto. A fotografia mostra uma distribuição igualmente uniforme de bolhas muito pequenas (tão pequenas que é difícil de visualizar as bolhas individuais). Assim, o produto não possui nem a textura nem a aparência do tipo favo de mel desejada.

5           O Exemplo 1 é uma ISP contendo sorvete à base de leite que foi aerado com dióxido de carbono. O teste sensorial mostrou que ele possuía uma textura quebradiça e crocante, e com menos gelo do que o sorvete à base de água (Exemplo Comparativo A). A Figura 4 é uma fotografia de uma superfície interna revelada pelo corte do produto. A fotografia mostra um  
10 grande número de células de gás visíveis, com uma distribuição muito mais ampla dos tamanhos do que a amostra sem ISP (Exemplo Comparativo C). No entanto, ele não mostra os espaços vazios maiores causados pela canalização das células de gás que foram observadas na amostra de sorvete à base de água (Exemplo Comparativo A). Assim, o produto possui a textura crocante e a  
15 aparência do tipo favo de mel desejada.

          O Exemplo 2 é uma ISP contendo sorvete à base de leite com maior teor de gordura que foi aerado com dióxido de carbono e congelado em um molde para formar um produto de bastão. O teste sensorial mostrou que ele possuía uma textura quebradiça e crocante. A Figura 5 é uma fotografia da  
20 superfície do produto. A fotografia mostra um maior número de células de gás visíveis, mas não espaços vazios muito grandes causados pela canalização. Assim, o produto possui a textura crocante e a aparência do tipo favo de mel desejada.

          O Exemplo 3 é uma ISP contendo sorvete à base de leite de  
25 chocolate que foi aerado com dióxido de carbono. O teste sensorial mostrou que ele possuía uma textura quebradiça e crocante. A Figura 6 é uma fotografia de uma superfície interna revelada pelo corte do produto. Novamente, a fotografia mostra ainda um grande número de células de gás

visíveis, mas nenhum espaço vazio muito grande causado pela canalização. Assim, o produto possui a textura crocante desejada e a aparência do tipo favo de mel.

Esses resultados demonstram que os confeitos congelados aerados que possuem uma textura crocante e quebradiça e a aparência do tipo favo de mel dos produtos do tipo espumas ambientes podem ser produzidos pela aeração com um gás hidrossolúvel tal como dióxido de carbono em combinação com a presença de uma proteína estruturante do gelo, contanto que uma janela de formulação particular seja utilizada em termos de gordura e teor dos sólidos total. As estruturas dos produtos de acordo com a presente invenção podem ser distinguidas pela ISP contendo sorvete à base de água que foi aerado com um gás hidrossolúvel pela presença de células de gás aproximadamente esféricas, grandes e visíveis e uma ausência dos canais e espaços vazios grandes. Além disso, os produtos de acordo com a presente invenção possuem a vantagem adicional de serem menos frios e congelados do que os produtos de sorvete à base de água similares e, portanto, são melhores imitadores das propriedades na boca dos produtos do tipo favo de mel ambientes.

As diversas características e realizações da presente invenção, referidas em seções individuais acima se aplicam, conforme apropriado, a outras seções, *mutatis mutandis*. Consequentemente, as características especificadas em uma seção podem ser combinadas com as características especificadas em outras seções, conforme apropriado.

Todas as publicações mencionadas no relatório descritivo acima são incorporadas no presente como referência. As diversas modificações e variações dos métodos e dos produtos descritos da presente invenção serão aparentes aos técnicos no assunto sem se desviar ao escopo da presente invenção. Embora a presente invenção tenha sido descrita em conjunto com as

realizações preferidas específicas, deve ser entendido que a presente invenção conforme reivindicada não deve ser indevidamente limitada a tais realizações específicas. De fato, as diversas modificações dos modos descritos para a realização da presente invenção que são aparentes aos técnicos no assunto  
5 relevante são pretendidas estarem no escopo das seguintes reivindicações.

### REIVINDICAÇÕES

1. CONFEITO CONGELADO, caracterizado pelo fato de compreender uma mistura compreendendo:

- de 1 a 8% em peso de gordura;
- 5 - um teor total de sólidos de 10 a 25% em peso;
- uma proteína estruturante do gelo (ISP);
- pelo menos 0,1% em peso de agente de aeração;

a mistura sendo aerada com um gás de aeração que contém pelo menos 50% em volume de dióxido de carbono, óxido nitroso ou suas misturas.

10 2. CONFEITO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos 0,0005% em peso de ISP.

3. CONFEITO, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de compreender de 2 a 6% em peso de gordura.

15 4. CONFEITO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato do agente de aeração ser um agente de aeração com base em uma proteína.

5. CONFEITO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de compreender no máximo 0,3% em peso de estabilizante.

20 6. CONFEITO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de compreender de 1 a 8% em peso de proteína de leite.

7. CONFEITO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de possuir uma expansão de 20 a 150%.

25 8. PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM CONFEITO CONGELADO, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

(a) preparação de uma mistura que compreende de 1 a 8% em peso de gordura; um teor total de sólidos de 10 a 25% em peso; e pelo menos

0,1% em peso de agente de aeração;

(b) pasteurização e homogeneização da mistura;

(c) adição da proteína estruturante do gelo (ISP);

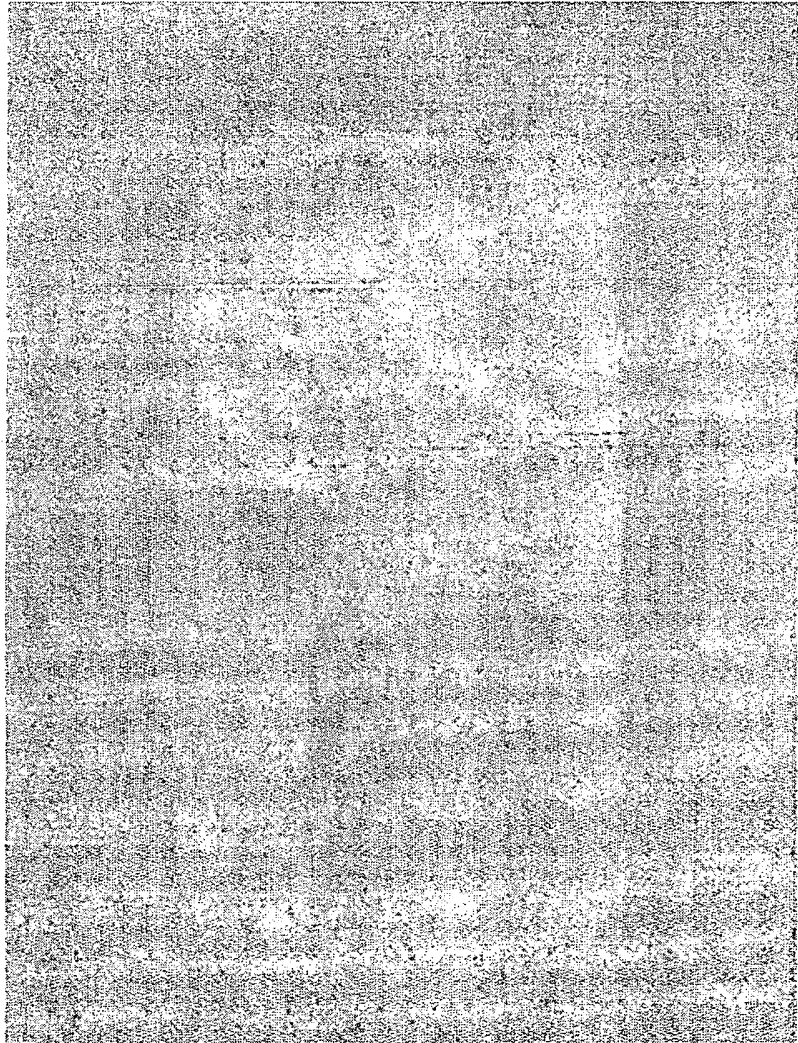
(d) congelamento e aeração simultânea da mistura com um gás  
5 de aeração que contém pelo menos 50% em volume de dióxido de carbono,  
óxido nitroso ou misturas dos mesmos para produzir o confeito congelado;

(e) endurecimento a frio do confeito congelado;

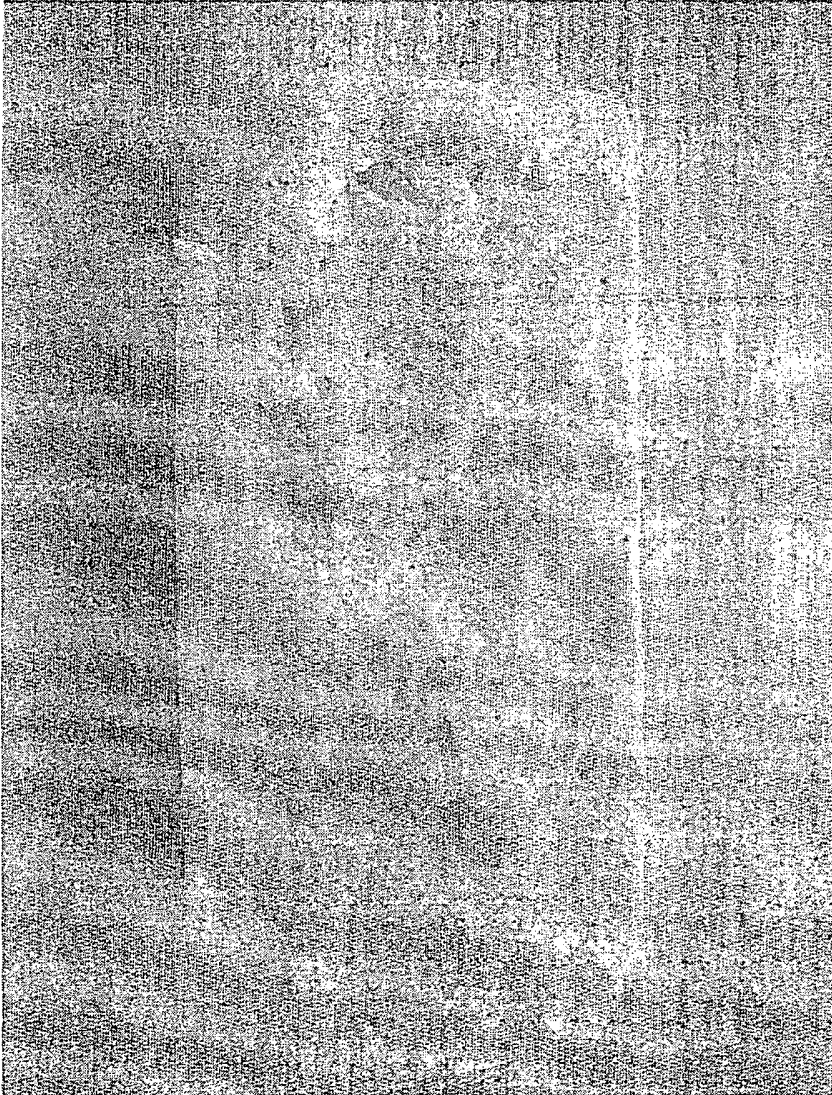
em que a etapa (c) ocorre antes, durante ou após a etapa (b).

9. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 8,  
10 caracterizado pelo fato do gás de aeração conter pelo menos 70% em volume  
de dióxido de carbono.

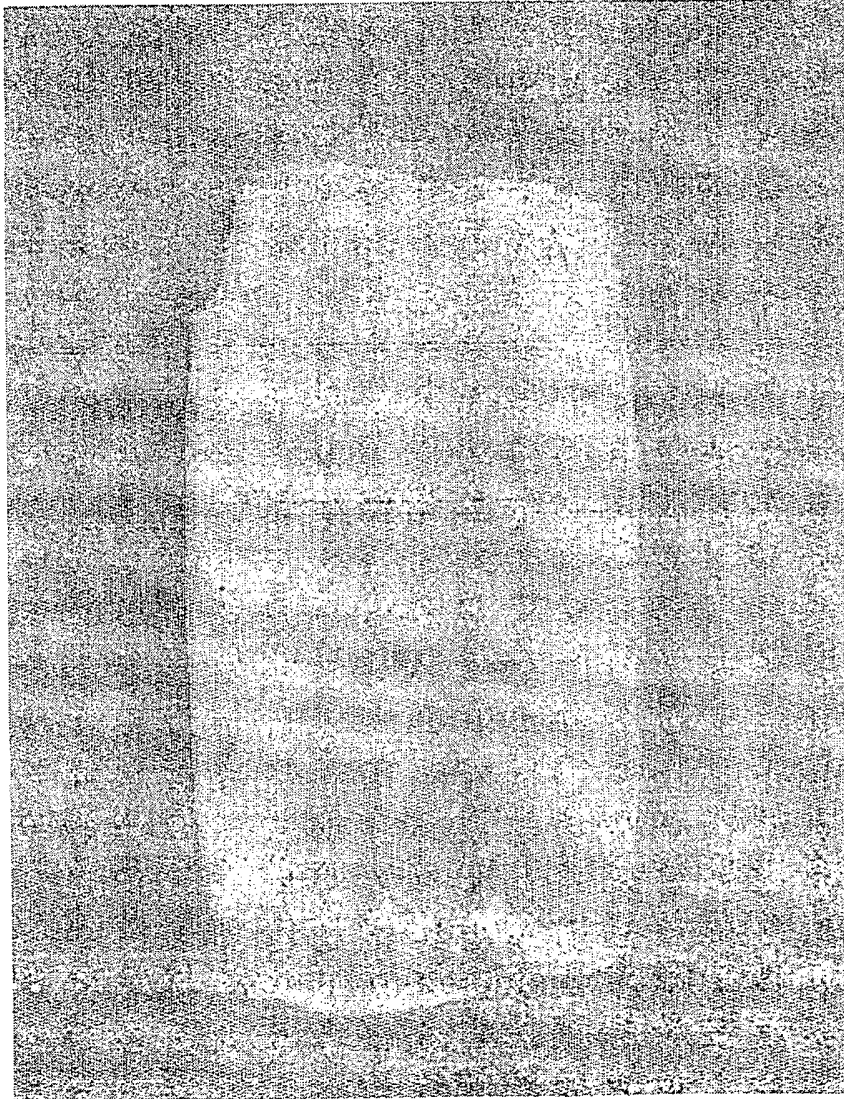
10. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 8 ou 9,  
caracterizado pelo fato de que após a etapa (d) o confeito congelado é  
extrusado em uma temperatura de -4 a -1,5°C.



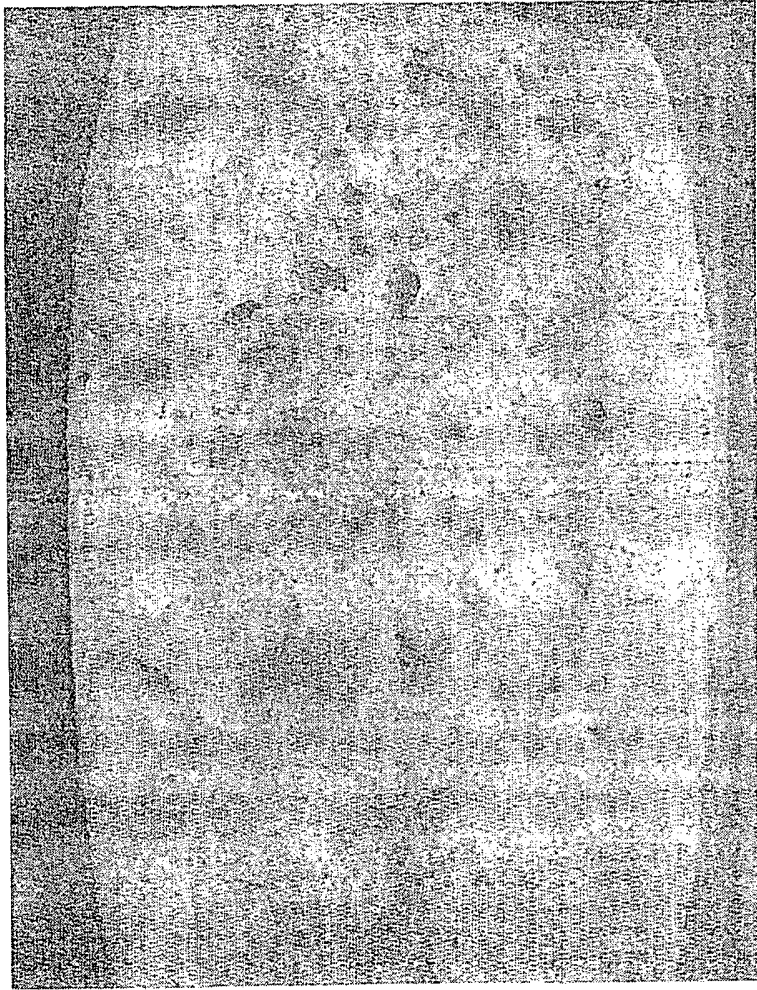
**Fig. 1**



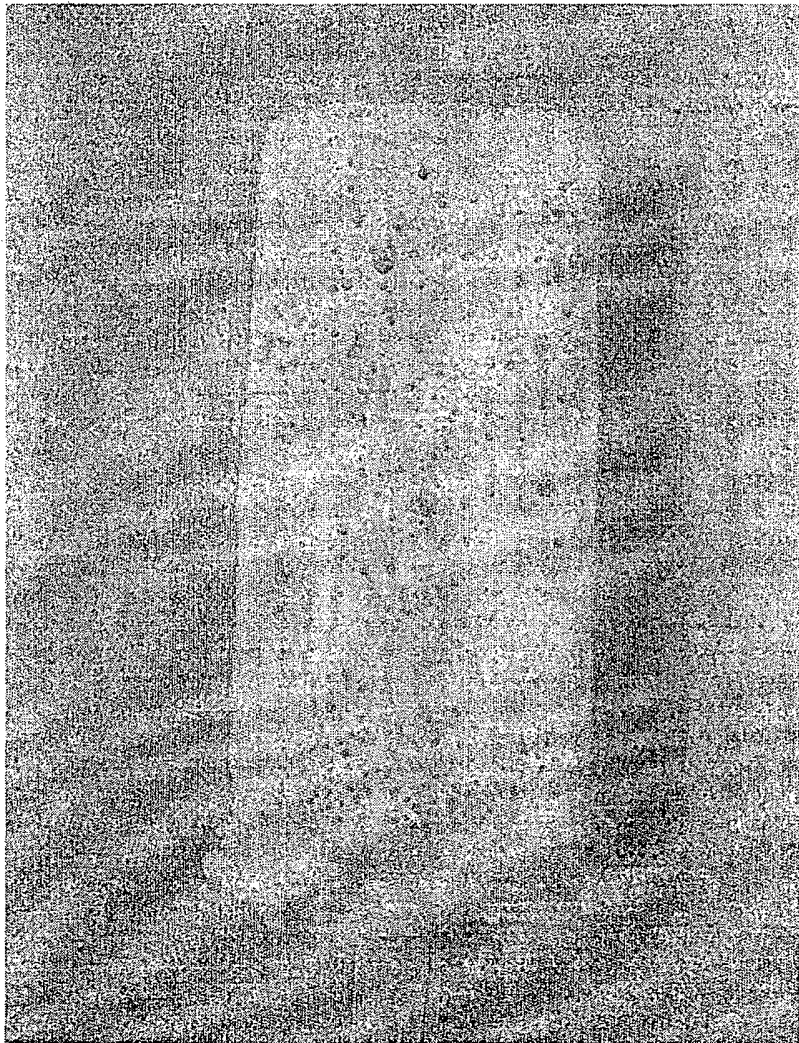
**Fig. 2**



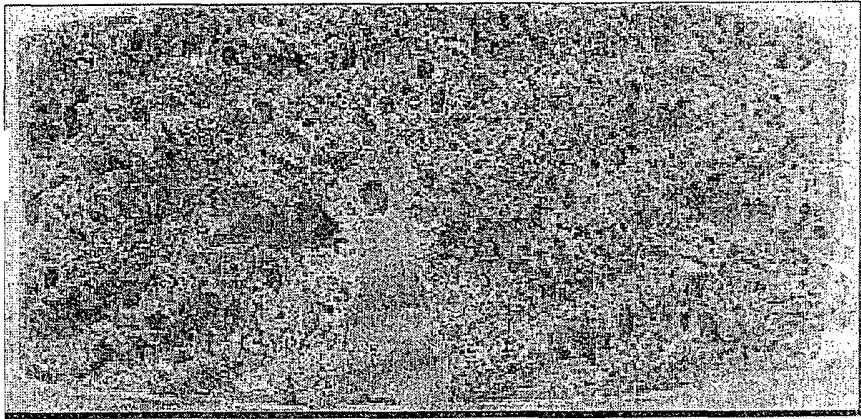
**Fig. 3**



**Fig. 4**



***Fig. 5***



***Fig. 6***

**RESUMO****“CONFEITO CONGELADO E PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM  
CONFEITO CONGELADO”**

A presente invenção refere-se a um confeito compreendendo: de 1 a  
5 8% em peso de gordura; um teor de sólidos total de 10 a 25% em peso; uma  
proteína estruturante do gelo (ISP); e pelo menos 0,1% em peso de agente de  
aeração; sendo o confeito obtido por um processo que compreende aerar uma  
mistura com um gás de aeração que contém pelo menos 50% em volume de  
dióxido de carbono, óxido nítrico e suas misturas. Também é fornecido um  
10 processo para a produção do confeito congelado.