



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

(21) **PI0902831-5 A2**



* B R P I 0 9 0 2 8 3 1 A 2 *

(22) Data de Depósito: 31/08/2009
(43) Data da Publicação: 25/05/2010
(RPI 2055)

(51) *Int.Cl.:*

A23C 9/142

A23C 9/15

A23C 9/152

A23C 1/12

A23C 1/14

A23C 1/16

A23C 3/02

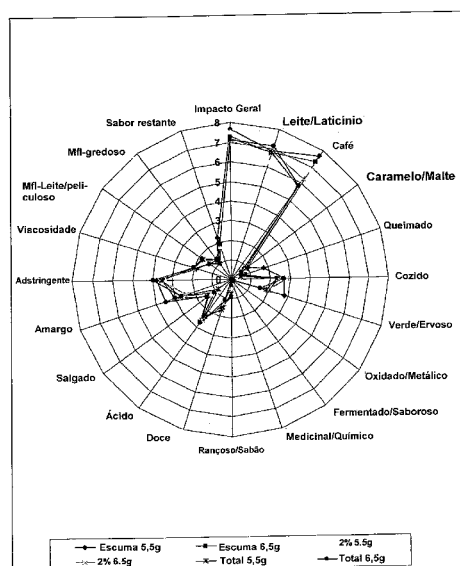
(54) Título: **MÉTODO PARA FABRICAR UM LÍQUIDO LÁCTEO CONCENTRADO ESTÁVEL, E, LÍQUIDO LÁCTEO CONCENTRADO ESTÁVEL**

(30) Prioridade Unionista: 02/09/2008 US 12/203051

(73) Titular(es): Kraft Foods Global Brands LLC

(72) Inventor(es): Aaron S. Handrick, Bruce E. Campbell, Gavin M. Schmidt, Jennifer L. Kimmel, Karen Robinson, Kenneth A. Mikeska, Lisa A. Dierbach

(57) Resumo: METODO PARA FABRICAR UM LÍQUIDO LÁCTEO CONCENTRADO ESTÁVEL, E, LÍQUIDO LÁCTEO CONCENTRADO ESTÁVEL. São divulgados os líquidos lácteos concentrados estáveis que apresentam notas de sabor de laticínio fresco aumentadas e os métodos de fabricá-los. Os produtos concentrados resultantes aqui divulgados incluem um nível de proteína láctea reduzido e um teor de gordura aumentado através da adição de um creme. Em um método, os líquidos lácteos concentrados têm uma razão de proteína para gordura de cerca de 0,4 a cerca de 0,7 obtida através da seleção da base láctea de partida e uma adição de creme selecionada. Preferivelmente, a adição do creme ocorre em locais de entrada específicos no processo de modo a obter os concentrados estáveis.





“MÉTODO PARA FABRICAR UM LÍQUIDO LÁCTEO CONCENTRADO ESTÁVEL, E, LÍQUIDO LÁCTEO CONCENTRADO ESTÁVEL”

CAMPO

O campo diz respeito aos produtos lácteos concentrados, e, mais especificamente, aos produtos lácteos concentrados que não formam gel e não escurecem, organolepticamente agradáveis, tais como, leites concentrados, e aos métodos para produzir os mesmos.

FUNDAMENTOS

Os produtos lácteos líquidos, tais como leite, são em geral termicamente processados para aumentar sua estabilidade e para produzir os mesmos de modo microbiologicamente seguro. Infelizmente, o tratamento térmico do leite pode resultar em mudanças de cor, geleificação, e a formação de notas de sabor desagradáveis em alguns casos. Por exemplo, a lactose no leite aquecida até altas temperaturas pode interagir com as proteínas e resultam em uma cor marrom de má aparência. Esta condição indesejada é frequentemente referida como escurecimento ou uma reação de Mallaitd. A geleificação, por outro lado, não é completamente entendida, mas a literatura sugere que os géis podem se formar, sob certas condições, como uma matriz protéica tridimensional formada pelas proteínas de soro do leite. Ver, por exemplo, Datta *et al.*, “Age Gelation of UHT Milk - A Review,” Trans.IChemE, Vol. 79, Parte C, 197-210 (2001). Tanto a geleificação quanto o escurecimento são em geral indesejáveis no leite visto que estes comunicam propriedades organolépticas sujeitas a objeções.

A concentração do leite é frequentemente desejada porque isto permite que quantidades menores sejam armazenadas e transportadas, deste modo resultando na armazenagem reduzida e custos de transporte reduzidos, e pode permitir o acondicionamento e uso do leite de maneiras mais eficientes. Não obstante, a produção de um leite organolepticamente agradável, altamente concentrado pode ser difícil, porque a concentração do leite gera

problemas ainda mais marcantes com geleificação, escurecimento, e também a formação de compostos que comunicam sabor indesejado. Por exemplo, o leite que foi concentrado pelo menos três vezes (3 X) tem uma tendência ainda maior de sofrer geleificação e escurecimento da proteína durante seu processamento térmico. Adicionalmente, devido a tais altos níveis de proteína no leite concentrado, este também pode ter uma maior tendência para separar e formar géis com o passar do tempo conforme o produto envelhece, deste modo limitando a meia vida utilizável do produto.

Um método típico de produzir o leite concentrado envolve múltiplas etapas de aquecimento em combinação com a concentração do leite. Por exemplo, um método geral usado para produzir leite concentrado envolve primeiro padronizar o leite a uma razão desejada de sólidos para gordura e em seguida pré-aquecer o leite para reduzir o risco da caseína leite coagule após a esterilização. O pré aquecimento também diminui o risco da coagulação ocorrer durante a armazenagem antes da esterilização e também pode diminuir a carga microbiana inicial. O leite pré-aquecido é depois concentrado até a concentração desejada. O leite pode ser homogeneizado, resfriado, repadronizado, e acondicionado. Além disso, um sal estabilizador pode ser adicionado para auxiliar a reduzir o risco de coagulação do leite que pode ocorrer e altas temperaturas ou durante a armazenagem. Antes ou depois do acondicionamento, o produto é esterilizado. A esterilização usualmente envolve temperaturas relativamente baixas por períodos relativamente longos de tempo (por exemplo, cerca de 90°C a cerca de 120°C por cerca de 5 a cerca de 30 minutos) ou temperaturas relativamente altas, por períodos relativamente curtos de tempo (por exemplo, cerca de 135°C ou mais alta por poucos segundos). Os processos para concentrar o leite em geral indica estabilidade de prateleira que varia de cerca de 1 mês até mais do que cerca de 6 meses.

Vários métodos anteriores para a produção de leite

concentrado foram documentadas as quais indicam a formação de concentrados lácteos tendo níveis variantes de estabilidade. Por exemplo, o Pedido de Patente U.S. Número 2003/0054079 A1 (20 de março de 2003) para Reaves divulga um método de produzir um concentrado de leite de temperatura ultra-alta em geral tendo de 30 a 45 por cento de sólidos de leite sem gordura. Isto é, a Reaves divulga um concentrado de leite em geral tendo de 11 a 17 por cento de proteína e 16 a 24 por cento de lactose (supondo que os sólidos de leite sem gordura são cerca de 37 por cento de proteína e cerca de 54 por cento de lactose). A Reaves menciona que tais níveis de sólidos lácteos sem gordura são críticos ao processo e que os sólidos de leite sem gordura inferiores não produzirão resultados aceitáveis. A Reaves relata as vidas de prateleira de 30 dias a 6 meses para o concentrado de leite resultante. Com tais altos níveis de lactose, é esperado que os leites concentrados de Reaves sofrerão escurecimento ou reações de Mallaird durante a esterilização resultando em uma cor marrom indesejada.

A Reaves também divulga o pré-aquecimento do leite por 10 minutos a 65°C (150°F) para produzir um produto de partida de leite pré-aquecido. O produto de partida de leite é depois pasteurizado a 82°C (180°F) por 16 a 22 segundos e evaporado sob temperaturas de pasteurização elevadas (isto é, 10 minutos a 62°C (145°F) sob vácuo) para produzir um leite líquido condensado intermediário. O processo de evaporação usado pela Reaves resultará em um leite condensado tendo as mesmas quantidades relativas de proteína e lactose como na fonte de leite de partida. Um creme e estabilizador, tal como hexametáfosfato de sódio ou carragenano, são então adicionados ao leite intermediário, que é então ultrapasteurizado em dois estágios em que primeiro estágio é a 82°C (180°F) por de 30 a 36 segundos e o segundo estágio é a 143°C (290°F) por 4 segundos. A bebida ultrapasteurizada é então homogeneizada após a pasteurização e acondicionamento para formar o concentrado líquido de leite ultrapasteurizado.

O pedido de Patente U.S. Número 2007/0172548 A1 (26 de julho de 2007) para a Cale divulga um processo de produzir um leite concentrado com altos níveis de proteínas lácteas e baixos níveis de lactose. O processo da Cale divulga tratamento térmicos combinados com a ultrafiltração de uma base láctea líquida para produzir um produto lácteo concentrado tendo mais do que cerca de 9 por cento de proteína (em geral cerca de 9 a cerca de 15 por cento de proteína), cerca de 0,3 a cerca de 17 por cento de gordura (em geral cerca de 8 a cerca de 8,5 por cento de gordura), e menos do que cerca de 1 por cento de lactose.

O processo da Cale, não obstante, divulga que toda a proteína e gordura na bebida final concentrada são diretamente fornecidas a partir da base láctea de partida líquida e, deste modo, as quantidades na bebida final também são compelidas pela composição da base láctea de partida e pelo processo de concentração particular utilizado. Em outras palavras, se maiores quantidades proteína ou gordura são desejadas em uma bebida final obtida a partir do processo da Cale, então a outra proteína ou gordura também são aumentadas por uma quantidade correspondente porque cada componente somente é fornecido pela mesma base láctea de partida e, portanto, são submetidas às mesmas etapas de concentração. O processo da Cale, portanto, em geral não permitirá uma bebida láctea concentrada tendo aumentos em uma da proteína ou gordura e, ao mesmo tempo, diminuições em outra proteína ou gordura.

SUMÁRIO

São divulgados os líquidos lácteos estáveis concentrados que apresentam notas de laticínio fresco e os métodos de fabricação destes. De modo a obter notas de laticínio fresco realçadas, um aspecto dos métodos e produtos divulgados aqui fornece uma formulação tendo um nível de proteína láctea reduzido e um teor de gordura aumentado obtido através de uma mistura específica de um base láctea líquida concentrada e enriquecida com

creme. Em um método, o líquido lácteo concentrado estável tem uma razão de proteína para gordura de cerca de 0,4 a cerca de 0,7. Em outro aspecto, o enriquecimento com creme ocorre em locais de entrada selecionados durante os processos de concentração e térmico de modo a formar um concentrado fluido e estável. Os concentrados resultantes apresentam uma estabilidade por pelo menos cerca de 9 meses como evidenciado por uma recuperação da bebida fermentada de pelo menos cerca de 90 por cento, e os concentrados resultantes também têm intensidades de aroma de enxofre e nitrogênio reduzidas. A variação do local, quantidades, e/ou forma da adição do creme em geral resulta em concentrados geleificados ou separados após a esterilização.

Enquanto vários métodos para concentrar o leite foram documentados, os tratamentos térmicos relativamente severos necessários para esterilizar suficientemente os produtos concentrados produzidos a partir dos métodos anteriores podem resultar em perfis de sabor que são diferentes do que um produto lácteo fresco. Enquanto não desejando ser limitado pela teoria, é acreditado que o processo de esterilização térmica pode resultar em uma degradação de pelo menos algumas das proteínas lácteas em quantidades traço de compostos que podem ser ligados aos perfis de sabor que são percebidos por alguém como sendo diferente de um produto lácteo fresco. Também é acreditado que estes compostos traço, que podem ser formados a partir da quebra das proteínas lácteas devido ao processamento térmico, podem incluir compostos voláteis contendo enxofre e/ou nitrogênio os quais podem ser responsáveis pelas diferenças nos aromas e/ou perfis de sabor dos produtos de leite concentrado se comparado às bebidas de leite fresco. Como um resultado, mesmo se antes da concentração e dos métodos de esterilização resultam em um produto estável no aquecimento e na prateleira, o processo de esterilização muitas vezes resulta na formação de perfis de sabor, em alguns casos, diferentes das bebidas de leite fresco.

Neste caso, os métodos de formulação e processamento aqui divulgados obtiveram um concentrado lácteo estável e fluido tendo notas de laticínio fresco aumentadas através da concentração a níveis de proteína e gordura eficazes para reduzir e, preferivelmente, eliminar notas desagradáveis devido à esterilização, e através da intensificação por intermédio do enriquecimento seletivo com creme para obter as notas de sabor de produtos lácteos frescos em um produto estável. Adicionando-se o creme nos locais de processo seletivos para aumentar o teor de gordura, a bebida concentrada resultante tem tanto uma composição que permanece fluida e, simultaneamente, eficaz para apresentar uma paladar e/ou revestimento bucal, quando reconstituída, similar aos produtos lácteos frescos. Ao mesmo tempo, reduzindo-se o nível de proteínas lácteas, os líquidos lácteos concentrados resultantes, em geral, também tem menos degradação de proteínas devido a esterilização e, portanto, menos compostos contendo enxofre e/ou nitrogênio que podem comunicar notas desagradáveis à bebida. Para esta finalidade, os líquidos lácteos concentrados aqui divulgados em geral têm valores de intensidade de aroma de enxofre e/ou nitrogênio reduzidos devido à redução dos compostos voláteis contendo enxofre e/ou nitrogênio. Por exemplo, as bebidas lácteas concentradas resultantes têm de cerca de 20 a cerca de 45 por cento menos de voláteis contendo enxofre e/ou nitrogênio do que as bebidas lácteas concentradas anteriores.

Em outros aspectos, os métodos de formar um líquido lácteo concentrado estável primeiro pré aquecendo uma base láctea líquida em uma temperatura de pelo menos cerca de 60° C. em seguida, a base láctea líquida pré-aquecida é concentrada usando ultrafiltração, com ou sem diafiltração, para formar um retido de líquido lácteo concentrado. Uma quantidade de creme é depois misturada no retido de líquido lácteo concentrado para formar um líquido lácteo concentrado enriquecido com creme. Em um método, o líquido lácteo concentrado enriquecido com creme tem menos do que cerca de 11

porcento proteína (preferivelmente, cerca de 9 a cerca de 11 porcento proteína), mais do que cerca de 15 porcento de gordura, e menos do que cerca de 1,5 porcento de lactose com sólidos totais entre cerca de 25 e cerca de 30 porcento.

5 O líquido lácteo concentrado enriquecido com creme é então homogeneizado para formar um líquido lácteo enriquecido com creme homogeneizado. Preferivelmente, o creme não é pré-homogeneizado por si, mas misturado com o retido e então homogeneizado como um material único
10 misturado. Além disso, se o enriquecimento com creme ocorre em outros locais do processo, tais como antes da concentração, antes de pré aquecer, ou após a homogeneização, então o líquido lácteo resultante é em geral não estável e pode geleificar ou separar na esterilização ou após uma meia vida prolongada.

Em seguida, uma quantidade eficaz de estabilizador pode ser
15 adicionada ao líquido lácteo enriquecido com creme homogeneizado para formar um líquido lácteo estabilizado enriquecido com creme que permanece um fluido homogêneo estável após a esterilização. Em um método, cerca de 0,2 a cerca de 0,6 porcento de estabilizador é adicionado ao líquido lácteo enriquecido com creme homogeneizado. Preferivelmente, o estabilizador
20 inclui cerca de 50 a cerca de 25 porcento de fosfato dissódico e cerca de 50 a cerca de 75 porcento de fosfato monossódico onde uma razão de fosfato monossódico para fosfato dissódico é entre cerca de 1:1 a cerca de 3:1. Com os níveis de proteína reduzidos, uma razão de proteína para estabilizador total é entre cerca de 10:1 a cerca de 38:1, razões acima e abaixo destas faixas
25 tendem resultar em concentrados geleificados ou separados (isto é, bi-modais). O líquido lácteo estabilizado enriquecido com creme é então esterilizado a uma temperatura e por um tempo suficiente para obter o líquido lácteo concentrado estável tendo um valor F_0 de pelo menos cerca de 5.

Em outro aspecto, o líquido lácteo concentrado estável

resultante tendo o enriquecimento com creme em geral tem cerca de 15 por cento ou menos de gordura (preferivelmente, cerca de 9 a cerca de 15 por cento de gordura), cerca de 10 por cento ou menos de proteína (preferivelmente, cerca de 5 a cerca de 10 por cento de proteína), e menos do que cerca de 1 por cento de lactose. Preferivelmente, o líquido lácteo concentrado estável pode ter uma razão de proteína para gordura de cerca de 0,4 a cerca de 0,7 e, mais preferivelmente, cerca de 0,6. A gordura é fornecida tanto do líquido lácteo ultrafiltrado (por intermédio da base láctea líquida) e do creme. Em algumas formas, o líquido lácteo concentrado estável pode ter até cerca de 2,5 vezes mais gordura do que proteína. Com tal formulação ácida usando-se as etapas do processo descrito acima, o líquido lácteo estabilizado enriquecido com creme é resistente à geleificação durante a esterilização, e o líquido lácteo concentrado estável resultante (após a esterilização) é resistente à geleificação e permanece uma emulsão fluida visualmente estável por pelo menos cerca de 9 meses sob condições de armazenagem ambiente. Após a esterilização, existe em geral menos voláteis que contêm enxofre e/ou nitrogênio na bebida final devido à degradação da proteína. Através da razão de proteína para gorduras divulgada acima e, através da adição do creme nos locais do processo indicados, o líquido lácteo concentrado estável, quando reconstituído, fornece um sabor de laticínio fresco aumentado.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DAS FIGURAS

A FIG. 1 é um fluxograma de um método exemplar de formar um líquido lácteo concentrado estável;

A FIG. 2 é um fluxograma de outro método exemplar de formar um líquido lácteo concentrado estável; e

A FIG 3 é um gráfico avaliação sensorial de produtos lácteos concentrados.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA FORMA DE REALIZAÇÃO

PREFERIDA

Os métodos e produtos aqui divulgados dizem respeito aos líquidos lácteos concentrados estáveis tendo notas de laticínio fresco aumentadas que permanecem estáveis por uma vida de prateleira prolongada em condições ambiente. Em um aspecto, o líquido lácteo concentrado estável tem cerca de 10 por cento ou menos de proteína total e cerca de 15 por cento ou menos de gordura e podem ter uma razão de proteína para gordura de cerca de 0,4 a cerca de 0,7. A gordura é fornecida a partir da combinação de uma base láctea de partida líquida e através da adição do creme. Em outro aspecto, a adição do creme ocorre em pontos de processamento especificados durante a processos de concentração e tratamento térmico de modo a formar os líquidos lácteos concentrados que permanecem estáveis durante o processamento térmico e através de uma vida de prateleira prolongada. A adição do creme, em um método, ocorre após a concentração da base láctea de partida líquida, antes da homogeneização, e antes de quaisquer outros ingredientes são novamente adicionados no processo. Foi descoberto que a variação do local, quantidades, ou forma da adição do creme em geral resulta em concentrados que podem geleificar ou separar após a esterilização ou após uma vida de prateleira prolongada.

Em outros aspectos, os líquidos lácteos concentrados estáveis resultantes aqui têm níveis reduzidos de proteína e quantidades aumentadas de gordura por intermédio da adição do creme se comparado com os concentrados lácteos fluidos anteriores, Em geral devido a baixa proteína e alta gordura, os líquidos lácteos concentrados divulgados apresentam perfis de sabor de laticínio fresco substancialmente sem notas desagradáveis ou sabores mesmo após os tratamentos de esterilização por calor. Os líquidos lácteos também são em geral resistentes à geleificação ou escurecimento durante a esterilização, e resistentes à geleificação ou escurecimento por pelo menos cerca de 9 meses de armazenagem sob condições ambientes. Em particular, os

líquidos lácteos concentrados feitos pelos processos divulgados apresentam tal estabilidade e sabores de laticínios frescos mesmo quando expostos ao processamento térmico suficiente para obter um valor de esterilização (F_0) de pelo menos cerca de 5 minutos como necessário para a esterilidade comercial e normalmente até cerca de 13,5 minutos. Mesmo após ser expostos à esterilização, os líquidos lácteos concentrados estáveis em geral têm degradação de proteína mínima, que resulta em níveis de intensidade do aroma reduzidos devido aos voláteis que contêm enxofre e nitrogênio. Por exemplo, os líquidos lácteos concentrados estáveis em geral têm uma redução de cerca de 20 a cerca de 45 por cento nos voláteis que contêm enxofre e nitrogênio se comparado aos concentrados anteriores com base em uma análise de GC/O (olfatometria - cromatografia gasosa).

Em geral, o líquido lácteo estável e organolepticamente agradável é formado através de um processo térmico e de concentração de múltiplas etapas para obter um valor de esterilização desejado, características de estabilidade do produto, e notas de sabor de laticínio fresco diminuindo-se o teor de proteínas, aumentando-se o teor de gordura, e reduzindo-se a presença de quaisquer compostos voláteis contendo enxofre ou nitrogênio na bebida final. Por exemplo, o método compreende pré-aquecer, concentrar usando ultrafiltração com ou sem diafiltração, misturando creme antes da homogeneização, adicionando estabilizadores e outros ingredientes após a homogeneização, e esterilizar para fornecer um tratamento térmico geral que produz o líquido lácteo concentrado estável tendo um F_0 de pelo menos cerca de 5, preferivelmente pelo menos cerca de 65, e mais preferivelmente pelo menos cerca de 73 com a presença reduzida de voláteis que contêm enxofre e nitrogênio ao mesmo tempo.

O grau de esterilização ou o valor de esterilização (F_0) é fundamentado no tempo em que o produto lácteo é submetido à temperaturas específicas e é uma culminação de todos os tratamentos térmicos que o

produto encontra durante o processamento. Consequentemente, um valor de esterilização desejado pode ser obtido através de uma variedade de condições de processamento. Tipicamente, o leite concentrado é esterilizado a um F_0 de pelo menos cerca de 5 e preferivelmente a um nível muito mais alto (por exemplo, cerca de 13 ou mais alto).

O valor de esterilização para um processo de esterilização pode ser medido usando uma integração gráfica dos dados de tempo-temperatura durante a curva da taxa do ponto de aquecimento mais lento do alimento para o processo térmico. Esta integração gráfica obtém a letalidade total fornecida ao produto. Para calcular o tempo de processamento necessário para obter um F_0 desejado usando o método gráfico, uma curva de penetração de calor (isto é, uma representação gráfica da temperatura versus tempo) no local de aquecimento mais lento do alimento é necessário. As representações gráficas do aquecimento são então subdivididas em pequenos aumentos no tempo e a temperatura média aritmética para cada incremento de tempo é calculada e usada para determinar a letalidade (L) para cada temperatura média usando a fórmula:

$$L = 10^{(T-121)/Z}$$

Onde:

T = temperatura média aritmética por um pequeno incremento de tempo em $^{\circ}\text{C}$;

z = valor padronizado para o microorganismo particular; e

L = letalidade de um micro-organismo particular na temperatura T .

Em seguida, o valor de letalidade calculado acima para cada pequeno incremento de tempo é multiplicado pelo incremento de tempo e então somado para obter o valor de esterilização (F_0) usando a fórmula:

$$F_0 = (tr_1)(L1) + (tr_2)(L2) + (tr_3)(L3) + \dots$$

Onde:

$tr_1, tr_2, \dots$ = incremento de tempo na temperatura $T_1, T_2, \dots$;

$L_1, L_2, \dots$ = valor de letalidade para o incremento de tempo 1, incremento de tempo 2, ..., e

F_o = valor de esterilização a 121°C de um microorganismo.

5 Consequentemente, uma vez que uma curva de penetração é gerada, o valor de esterilização F para o processo pode ser computado convertendo-se a extensão do tempo de processo em qualquer temperatura a um tempo de processo equivalente em uma temperatura de referência de 121°C (250°F). O cálculo do valor de esterilização é em geral descrito em Jay,
10 1998, "High Temperature Food Preservation and Characteristics of Thermophilic Microorganisms," in *Modern Food Microbiology* (D.R. Heldman, ed.), ch. 16, Nova Iorque, Aspen Publishers, que é a qual é aqui incorporada por referência na sua totalidade.

 Em maiores detalhes do processo de concentração, a FIG 1
15 ilustra um método geral do presente processo de concentração utilizando teor de gordura aumentados, níveis de proteína reduzidos, e adições de creme específicos para obter um líquido lácteo concentrado estável tendo notas de laticínio fresco aumentadas. Neste processo exemplar, uma base láctea líquidas é fornecida, a qual pode ser opcionalmente homogeneizada, e então
20 pré-aquecida a uma temperatura e por um tempo eficaz na redução da proteína solúvel (como medido pela proteína solúvel de pH 4,6). O líquido lácteo pré aquecido concentrado até o nível desejado, em geral de menos de cerca de 30 por cento de sólidos totais ou menos usando técnicas do tipo de ultrafiltração sozinhas ou combinadas com técnicas de diafiltração. Se a ultrafiltração é
25 combinada com a diafiltração, a diafiltração é preferivelmente realizada durante a após a ultrafiltração. Após a etapa de concentração, uma quantidade de creme é misturada no líquido lácteo concentrado para formar um líquido lácteo concentrado enriquecido com creme tendo menos do que cerca de 11 por cento de proteína (preferivelmente, cerca de 9 a cerca de 11 por cento de

proteína), mais do que cerca de 15 por cento de gordura (preferivelmente, cerca de 15 a cerca de 18 por cento de gordura), e menos do que cerca de 1,5 por cento de lactose.

Em seguida, o líquido lácteo concentrado enriquecido com
5 creme é então homogeneizado como um fluido combinado para formar um líquido lácteo enriquecido com creme homogeneizado. Neste ponto após a homogeneização, uma quantidade eficaz de um estabilizador e outros reforços de adição opcionais podem então ser misturados no líquido lácteo concentrado homogeneizado enriquecido com creme para formar um líquido
10 lácteo estabilizado enriquecido com creme. O líquido lácteo estabilizado enriquecido com creme pode ser opcionalmente padronizado antes do acondicionamento se assim desejado. Após a adição do estabilizador, o líquido é preferivelmente acondicionado e esterilizado em um tempo e temperatura suficiente para obter um F_0 maior do que cerca de 5. Após a
15 esterilização, o líquido lácteo resultante concentrado estável preferivelmente inclui cerca de 10 por cento ou menos de proteína total (mais preferivelmente, cerca de 5 a cerca de 10 por cento de proteína), cerca de 15 por cento ou menos de gordura total (preferivelmente cerca de 9 a cerca de 15 por cento de gordura total), e menos do que cerca de 1 por cento de lactose. As composições
20 preferidas podem ter uma razão de proteína para gordura de cerca de 0,4 a cerca de 0,7. Com tal formulação, os líquidos lácteos podem ter até a cerca de 25 vezes mais gordura do que proteína. Adicionalmente, os líquidos lácteos concentrados resultantes apresentam uma redução de cerca de 20 a cerca de 45 por cento nos voláteis que contêm enxofre e/ou nitrogênio se comparado
25 aos concentrados lácteos anteriores.

A FIG. 2 ilustra um método mais preferido para produzir um líquido lácteo concentrado estável tendo um sabor de laticínio fresco aumentado. Como apresentado na FIG. 2, a base láctea de partida é preferivelmente leite integral, que é então pré-aquecida, por exemplo, pelo

menos cerca de 60°C por cerca de pelo menos cerca de 30 segundos para efetuar uma redução de pelo menos cerca de 70 por cento e, preferivelmente, pelo menos cerca de 80 por cento nas proteínas solúveis. Mais preferivelmente, o pré aquecimento reduz a proteína solúvel em cerca de 70
5 por cento a cerca de 100 por cento e, ainda mais preferivelmente, em cerca de 70 por cento a cerca de 90 por cento.

O leite pré-aquecido é depois concentrado usando a ultrafiltração, preferivelmente com diafiltração, para formar um retido de líquido lácteo concentrado tendo níveis reduzidos de lactose e minerais. O
10 creme é então adicionado ao retido de líquido lácteo concentrado para formar um líquido lácteo concentrado enriquecido com creme tendo menos do que cerca de 11 por cento de proteína (preferivelmente, cerca de 9 a cerca de 11 por cento de proteína), menos do que cerca de 18 por cento de gordura (preferivelmente, cerca de 15 a cerca de 18 por cento de gordura), menos do
15 que cerca de 1,5 por cento de lactose, e cerca de 25 a cerca de 32 por cento de sólidos. O líquido lácteo concentrado enriquecido com creme resultante é depois homogeneizado como um líquido lácteo único para formar um líquido lácteo enriquecido com creme homogeneizado Preferivelmente, o creme não é pré-homogeneizado antes de ser adicionado ao processo ou adicionado a
20 outros locais do processo tal que as variações possam afetar a estabilidade do produto final.

Os estabilizadores ou sais de tamponamento e outros reforços de adição opcionais podem então ser misturados no líquido lácteo enriquecido com creme homogeneizado. Como divulgado em maiores detalhes abaixo,
25 pelo menos uma mistura de estabilizadores/sais de tamponamento (tal como, por exemplo, cerca de 0,2 a cerca de 0,6 por cento de estabilizador incluindo cerca de 50 a cerca de 25 por cento de fosfato dissódico e cerca de 50 a cerca de 75 por cento de fosfato monossódico), pelo menos um realçador de paladar (por exemplo, cerca de 0,3 a cerca de 0,6 por cento de cloreto de sódio), e

aditivos opcionais (por exemplo, cerca de 0,04 a cerca de 0,1 por cento de sabor e cerca de 4 a cerca de 8 por cento de açúcar) podem ser misturados com o líquido lácteo enriquecido com creme homogeneizado.

O produto resultante pode então ser acondicionado e esterilizado (por exemplo, retorta) para obter um F_0 de pelo menos 5 e para fornecer o líquido lácteo concentrado estável desejado. Em um método, o líquido lácteo concentrado estável resultante tem uma composição de menos do que cerca de 10 por cento de proteína (preferivelmente, cerca de 5 a cerca de 10 por cento de proteína), cerca de 15 por cento ou menos de gordura (preferivelmente, cerca de 9 a cerca de 15 por cento de gordura), menos do que cerca de 1 por cento de lactose, cerca de 25 a cerca de 32 por cento de sólidos, e compostos voláteis reduzidos contendo enxofre e/ou nitrogênio. Em formas preferidas, o produto resultante também tem uma razão de proteína para gordura de cerca de 0,4 a cerca de 0,7. A gordura no líquido lácteo concentrado estável é preferivelmente fornecido a partir da combinação da gordura fornecida na base láctea de partida líquida, que é submetida a ultrafiltração, e também a gordura fornecida na adição do creme, que não é submetida à ultrafiltração ou pré-homogeneização. Adicionalmente, o líquido lácteo concentrado estável é de modo preferível substancialmente isento de amidos, gomas, e outros emulsificadores tais como monoglicerídeos, poliadloses (10-1-O ou 10-1-CC, Lonza, Inc.), glicosperes (S-20 ou O-20, Lonza, Inc.), lecitina, leitelho, e caseinato de sódio.

Para os propósitos aqui contidos, “proteína de soro” em geral se refere ao teor de proteína do plasma do leite outro que não caseína (isto é, proteína do soro em geral se refere ao teor de proteína do soro do leite). “Plasma do Leite” em geral se refere à porção do leite cru que permanece após a remoção do teor de gordura. “Caseína” em geral abrange a caseína por si (isto é, caseína ácida) ou sais solúveis em água deste, tais como caseinatos (por exemplo, caseinatos de cálcio, sódio, ou potássio, e combinações destes).

As quantidades e porcentagens de caseína aqui descritas são indicadas com base na quantidade total presente de caseína e caseinato (excluindo a quantidade de cátion metálico desta). A caseína em geral diz respeito a qualquer ou todas as fosfoproteínas no leite, e às misturas de qualquer uma delas. Uma característica importante da caseína é que esta forma micelas em moinhos de ocorrência natural. Muitos componentes da caseína foram identificados, incluindo, mas não limitando a, α -caseína (incluindo α_{s1} -caseína e α_{s2} -caseína), β -caseína, γ -caseína; κ -caseína, e suas variantes genéticas.

Leite de “teor de gordura reduzido” em geral significa cerca de 2 por cento de leite do leite. Leite de “baixo teor de gordura” em geral significa cerca de 1 por cento de gordura do leite. O “leite isento de gordura” ou “leite desnatado” ambos significam, em geral, menos do que cerca de 0,2 por cento de gordura do leite. O “leite integral” em geral significa não menos do que cerca de 3,25 por cento de gordura do leite, e pode ser padronizado ou não padronizado. “Manteiga de leite” em geral significa o produto residual que resta após o leite ou creme ter sido transformado em manteiga e não contem menos do que cerca de 3,25 por cento de gordura. “Leite cru” em geral significa o leite que ainda não foi termicamente processado. O leite ou os produtos de leite usados nos processos da presente invenção podem ser padronizados ou não padronizados. O leite preferido é obtido de vacas; não obstante, outros leites de mamíferos adequados para o consumo humano podem ser usados se desejado. “Creme” em geral se refere a um creme doce, que é um creme ou gordura obtidos a partir da separação de um leite integral. Os cremes preferidos aqui usados têm um teor de gordura de cerca de 32 a cerca de 42 por cento, cerca de 3 a cerca de 5 por cento de lactose, e menos do que cerca de 2 por cento de proteína.

“Vida de prateleira” ou “estável em prateleira” significam o período de tempo em que um produto lácteo pode ser armazenado de cerca de 70°F a cerca de 75°F sem desenvolver aroma, aparência, sabor, consistência,

ou paladar sujeitos a objeções. Além disso, um produto lácteo organolepticamente aceitável em uma dada vida de prateleira não terá odor desagradável, sabor desagradável, ou coloração marrom. “Estável” ou “estável na prateleira” significa que o produto lácteo em um dado tempo não tem características organolépticas sujeitas à objeções como definido acima e é organolepticamente aceitável. Estável ou estável na prateleira também significa uma Recuperação da bebida de pelo menos cerca de 90 por cento. A Recuperação da bebida é uma medição dos sólidos lácteos que são recuperados em um recipiente se comparado aos sólidos lácteos de partida quando reconstituídos em condições ambientes. Para os propósitos aqui mencionados, a Recuperação da bebida foi medida usando um Recuperador de bebidas Tassimo e um desnatadeira Tassimo padrão T-Disc (Kraft Foods):

“Sólidos totais do leite” ou “sólidos totais” em geral se referem ao total dos teores da gordura e dos sólidos não gordurosos (SNF). “SNF” em geral se refere ao peso total da proteína, lactose, minerais, ácidos, enzimas, e vitaminas.

Essencialmente qualquer base láctea líquida pode ser usada no presente método. Preferivelmente, a base láctea líquida originada de qualquer animal semovente de lactação cujo leite é útil como uma fonte de alimentação humana. Tais animais semoventes incluem, por via de exemplos não limitantes, vacas, búfalas, outros ruminantes, cabras, ovelhas, e outros. Em geral, portanto, o leite das vacas é preferido como o material de partida. O leite usado pode ser leite integral, leite de baixo teor de gordura, ou leite desnatado. Como o processo alveja um líquido lácteo concentrado estável tendo um teor de gordura aumentado, é preferido começar com leite integral, não obstante, a fonte de laticínios de partida também pode ser leite desnatado ou de baixo teor de gordura como necessário para uma aplicação particular com mais ou menos adições de creme como necessário para obter os valores de gordura alvo.

O leite de vaca contém lactose, gordura, proteína, minerais, e água, bem como pequenas quantidades de ácidos, enzimas, gases, e vitaminas. Embora muitos fatores possam afetar a composição do leite cru de vaca, em geral este contém cerca de 11 a cerca de 15 por cento de sólidos totais, cerca de 2 a cerca de 6 por cento de gordura do leite, cerca de 3 a cerca de 4 por cento de proteína, cerca de 4 a cerca de 5 por cento de lactose, cerca de 0,5 a cerca de 1 por cento de minerais, e cerca de 85 a cerca de 89 por cento de água. Embora o leite contenha muitos tipos de proteínas, em geral estes podem ser agrupados nas duas categorias gerais de proteínas de caseína e proteínas de soro. Os minerais, também conhecidos como sais ou cinzas de leite, em geral incluem, como os componentes principais, cálcio, sódio, potássio, e magnésio; estes cátions podem combinar com os fosfatos, cloretos, e citratos no leite. A gordura do leite é em sua maior parte compreendida de triglicerídeos, e quantidades menores de vários outros lipídeos. A lactose ou açúcar do leite (4-O- β -D-galactopiranosil-D-glicose) é um dissacarídeo redutível presente no leite cru.

Voltando a maiores detalhes no processo, cada etapa do processo será agora divulgada em maiores detalhes. Em primeiro lugar, a base láctea líquida, que é preferivelmente leite integral, é inicialmente pré-aquecida ou pré-aquecido. O pré-aquecimento pode ser efetuado usando qualquer método ou equipamento conhecido na técnica (tal como, por exemplo, reatores revestidos, trocadores de calor, e outros) para obter as temperaturas desejadas. Não desejando ser limitado pela teoria, é acreditado que o pré-aquecimento inicialmente reticula o soro ou as proteínas do soro do leite às micelas de caseína presentes no leite; a maior parte da reticulação é provável de ocorrer nas superfícies exteriores das micelas. Tal reticulação reduzirá a quantidade de proteína solúvel. Novamente, não desejando ser limitado pela teoria, o pré-aquecimento também pode permitir que as proteínas do soro do leite interajam covalentemente e/ou hidrofobicamente

com as micelas e especialmente com as superfícies externas das micelas. Novamente, não desejando ser limitado pela teoria, também é acreditado que estas interações em geral realizam pelo menos dois efeitos. Primeiro, a interação remove qualquer uma das proteínas do soro do leite da solução, este
5 efeito pode ser importante porque as proteínas do soro do leite são muito reativas e altas temperaturas, tais como aquelas experimentadas na esterilização. Em segundo lugar, como as micelas da caseína se tornam revestidas com proteínas de soro ou de soro do leite, as interações caseína-caseína devem ser reduzidas e/ou minimizadas; este efeito deve reduzir a
10 tendência de formar géis de leite termicamente induzida.

Como indicado, a reticulação durante o pré-aquecimento diminui a quantidade de proteína solúvel. A quantidade de proteína solúvel pode ser determinada pela precipitação ácida seguido pelo cromatografia líquida ligada com um detector UV (LC-UV). A comparação é feita entre as
15 amostras processadas pré-aquecidas ou amostras processadas aquecidas e amostras tratadas não aquecidas para quantificar as frações de proteína solúvel. A redução na proteína solúvel de pH 4,6 deve ser de pelo menos cerca de 70 por cento, preferivelmente cerca de 70 a cerca de 100 por cento, e mais preferivelmente cerca de 70 a cerca de 90 por cento. As reduções na
20 proteína solúvel são medidas como proteína solúvel de pH 4,6, que é preferivelmente em um método específico para a quantificação de proteínas de soro de α -lactalbumina e β -lactoglobulina com base nas metodologias publicadas na J. Agric. Food Chem. 1996; 44, 3955-3959 e Int. J. Food Sci. Tech. 2000, 35, 193-200, que são ambas aqui incorporadas por referência

25 O tempo e a temperatura da etapa de pré-aquecimento devem ser suficientes para obter a redução desejada da proteína solúvel de pH 4,6 enquanto mantendo a estabilidade desejado do produto de leite líquido durante a esterilização e armazenamento subsequente. Naturalmente, outros parâmetros, além das condições de pré-aquecimento, podem afetar a

estabilidade durante a esterilização e armazenamento subsequente.

Em um método, o pré-aquecimento ou pré-aquecimento do líquido lácteo é em geral realizado pelo menos cerca de 60°C por pelo menos cerca de 30 segundos para formar um líquido lácteo pré-aquecido tendo os

5 níveis reduzidos de proteína solúvel de pH 4,6. Em outros métodos, o pré-aquecimento é conduzido de cerca de 70°F (21,1°C) a cerca de 100°C por cerca de 0,5 a cerca de 20 minutos. Ainda em outros métodos, o pré-aquecimento é conduzido a cerca de 85 a cerca de 95°C a cerca de 2 a cerca de 6 minutos. Outras condições de pré-aquecimento também podem ser

10 usadas contanto que o grau desejado de reticulação (em geral como medido pela redução da proteína solúvel de pH 4,6) e a estabilidade desejada do produto final é obtida. Naturalmente, outras condições de pré aquecimento podem ser usadas contanto que a estabilidade desejada seja obtida. Por exemplo, um processo de duas etapas que compreende um primeiro estágio de

15 cerca de 80°C a cerca de 100°C por cerca de 2 a cerca de 6 minutos seguido por um segundo estágio de cerca de 100°C a cerca de 130°C por cerca de 1 a cerca de 60 segundos pode ser usado.

Após a etapa de pré-aquecimento, o líquido lácteo pré-aquecido é concentrado ao nível de sólidos desejado para formar um retido de

20 líquido lácteo concentrado. A concentração pode ser completada por ultrafiltração com ou sem diafiltração. Para os propósitos dos métodos aqui contidos, a ultrafiltração é considerada incluir outros métodos de concentração de membrana tal como microfiltração e nanofiltração. Os exemplos de métodos adequados que envolvem microfiltração, ultrafiltração,

25 e diafiltração para concentrar um líquido lácteo são encontrados no Pedido de Patente U.S. Número 2004/0067296 A1 (8 de abril de 2004), o qual é aqui incorporado por referência.

Em um método, é preferido concentrar o líquido lácteo pré-aquecido em pelo menos cerca de 2,7 vezes (e preferivelmente em pelo menos

cerca de 3 vezes, e mais preferivelmente em pelo menos cerca de 4 vezes) para formar um líquido lácteo concentrado tendo um teor de sólidos totais de cerca de 24 a cerca de 28 por cento, um nível de proteína de cerca de 9 a cerca de 16 por cento, um nível de gordura de cerca de 11 a cerca de 19 por cento, e
5 um nível de lactose de cerca de 0,5 a cerca de 1,5 por cento. Usando a ultrafiltração, uma quantidade significativa (em geral pelo menos cerca de 40 por cento e mais preferivelmente pelo menos cerca de 95 por cento) da lactose e minerais são removidos durante a etapa de concentração.

A etapa de concentração é realizada usando ultrafiltração,
10 preferivelmente com diafiltração, usando um tamanho de poro de membrana grande o suficiente para permitir que uma porção da lactose e minerais passem através dos poros com água como o permeado, enquanto o retido inclui essencialmente todo o teor de proteína e gordura. Por exemplo, a base de leite integral preferido pode ser submetida a um tratamento de separação
15 de membrana para separar o “retido” enriquecido com proteína de um permeado enriquecido com lactose. Não obstante, o tipo de leite processado de acordo com os métodos aqui contidos não é particularmente limitado, e também pode incluir, por exemplo, leite desnatado, leite de teor de gordura reduzido, leite de baixo teor de gordura, leiteiro, e combinações destes:

20 Em um método, a filtração da membrana pode incluir um corte de peso molecular (MW) de aproximadamente cerca de 10.000 a cerca de 20.000 Daltons usando uma membrana tipo polissulfona porosa e outros, cerca de 35 a cerca de 65 psig (0,24 a cerca de 0,45 MPa man.) de pressão aplicados, e uma temperatura de processamento de cerca de 123°F a cerca de
25 140°F (cerca de 50°C a cerca de 50°C). Em uma forma de realização, a lactose e os minerais passam através da membrana em uma razão de separação de cerca de 50 por cento, e o retido compreende cerca de 100 por cento da gordura e proteína, cerca de 50 por cento da lactose, e cerca de 50 por cento dos minerais livres com relação à corrente de alimentação. A

diafiltração serve para manter a concentração da lactose no retido abaixo de cerca de 4 por cento.

Após a concentração, uma quantidade de creme é misturada no retido líquido lácteo concentrado para aumentar o teor de gordura e formar um líquido lácteo concentrado enriquecido com creme. Em um método, cerca de 3 a cerca de 57 por cento de creme é misturado com o retido de líquido lácteo concentrado para aumentar o teor de gordura. Preferivelmente, o creme é um creme doce tendo um teor total de gordura de cerca de 32 a cerca de 42 por cento mas outros tipos de creme também podem ser usados dependendo da disponibilidade.

Em outros métodos, quando a base láctea de partida líquida é leite integral, cerca de 3 a cerca de 34 por cento de creme é adicionado ao retido de líquido lácteo concentrado. Opcionalmente, se a base láctea de partida líquida é leite desnatado, então cerca de 34 a cerca de 57 por cento de creme são adicionados ao retido de líquido lácteo concentrado. Se a base láctea de partida líquida é 2 % de leite, então cerca de 20 a cerca de 46 por cento do creme é adicionado ao retido de líquido lácteo concentrado. Em cada caso após a concentração, a quantidade apropriada de creme é adicionada para formar um líquido lácteo concentrado enriquecido com creme tendo menos do que cerca de 11 por cento de proteína (preferivelmente, cerca de 9 a cerca de 11 por cento de proteína), mais do que cerca de 15 por cento de gordura (preferivelmente, cerca de 15 a cerca de 18 por cento de gordura), menos do que cerca de 1,5 por cento de lactose, e cerca de 25 a cerca de 30 por cento sólidos totais.

Como mencionado acima, foi descoberto que o ponto de adição de creme pode afetar a estabilidade do líquido lácteo resultante após a esterilização. Em um método, é preferido que a quantidade de creme seja misturada no líquido lácteo após a concentração e antes da homogeneização e também antes da adição dos estabilizadores e ingredientes de reforços de

adição opcionais. Como divulgado mais abaixo nos Exemplos, foi descoberto que outros pontos de adição de creme, tais como antes da concentração ou após a homogeneização, resultam em concentrados geleificados e separados após a esterilização

5 Adicionando-se o creme antes da etapa de concentração (tal como antes de pré-aquecer), então o creme seria submetido à membrana de ultrafiltração junto com a base láctea líquida. Desta maneira, a ultrafiltração provavelmente separaria os minerais e outros açúcares naturais do creme.

10 Preferivelmente, o creme também é não pré-homogeneizado antes de ser misturado com o retido de líquido lácteo concentrado, mas é simplesmente adicionado no seu estado natural. Como divulgado em maiores detalhes nos Exemplos, foi descoberto que pré-homogeneizar o creme em geral resultou em bebidas concentradas que geleificaram ou separaram em duas ou mais fases na retorta. Enquanto não desejando ser ligado pela teoria, é

15 acreditado que pré-homogeneizar o creme produz uma emulsão menos estável porque o creme em geral tem proteína insuficiente para emulsificar ou reduzir a distribuição do tamanho da gotícula de gordura do creme natural. Por exemplo, é acreditado que existe uma probabilidade aumentada de produzir

20 flocos de gotículas de gordura que podem aumentar a taxa de separação de fase e/ou geleificação de retorta no produto final quando o creme é primeiro pré-homogeneizado. Portanto, é preferível reduzir o tamanho da gotícula da gordura do creme após sua adição ao retido onde existe uma abundância de proteína para homogeneização.

25 Após a concentração e esfriamento opcionais, o líquido lácteo concentrado enriquecido com creme é homogeneizado como um líquido único para formar um líquido lácteo enriquecido com creme homogeneizado. Em um método, a homogeneização pode ser realizada em um ou múltiplos estágios. Por exemplo, em um método não limitante, um primeiro estágio de homogeneização pode ser realizado a cerca de 1.500 a cerca de 2.000 psi

(10,3 a cerca de 13,8 MPa) e um segundo estágio a cerca de 100 a cerca de 300 psi (0,7 a cerca de 2,07 MPa) em um homogeneizador industrial padrão. O homogenado pode ser resfriado se não for imediatamente conduzido a uma operação de acondicionamento. Por exemplo, o homogenado talvez esfriado
5 ao passo que este flui através de uma seção de regeneração e esfriamento de um trocador de calor de placas de um homogeneizador padrão. Outros esquemas de homogeneização aplicáveis aos produtos de leite também podem ser usados, contudo, como descrito em maiores detalhes nos Exemplos, as pressões homogeneizadas em geral resultam em produtos finais
10 geleificados ou separados. Enquanto não desejando ser limitado pela teoria, é acreditado que as condições de homogeneização superiores não resultam em bebidas aceitáveis porque os homogenados de pressão superior em geral terão números maiores de partículas menores o que levará a uma maior probabilidade da sua geleificação devido a frequência de antagonismo
15 superior e ligação subsequente das gotículas.

Como divulgado acima, para obter um concentrado estável, o creme é preferivelmente adicionado antes da etapa de homogeneização. Como fornecido em maiores detalhes abaixo nos Exemplos, foi descoberto que adicionar o creme após a homogeneização também resultou em concentrados
20 não estáveis após a esterilização. Enquanto não desejando ser limitado pela teoria, é acreditado que a gordura adicionada fornecida pelo creme requer a homogeneização para produzir uma partícula de gordura para passar pelo processo de esterilização bem como um uma vida de prateleira prolongada. Como indicado acima, é preferido que o creme não seja pré-homogeneizado
25 antes de ser adicionado ao retido, mas é preferido que o creme seja submetido à homogeneização em combinação com o retido de modo a aumentar a estabilidade do produto final. Por exemplo, é acreditado que a homogeneização não somente reduza a distribuição do tamanho da gotícula de gordura do creme para atrasar qualquer separação pós-retorta, mas também

provavelmente reveste cada gotícula com uma superfície de proteína que permitirá que todas as gotículas de gorduras se comportem de um modo mais uniforme ou consistente com os aditivos e condições subsequentes à retorta. Além disso, a homogeneização do creme no retido onde existe uma

5 abundância de proteínas emulsificadoras, produzirá gotículas de gorduras simples com flocculação mínima. A proteína insuficiente resulta em uma tendência aumentada para produzir gotículas flocculadas. As gotículas flocculadas são mais prováveis para acelerar a separação da fase bem como formação de gel durante ou após as condições de retorta.

10 Após a homogeneização, as quantidades eficazes de um estabilizador podem ser adicionadas ao líquido lácteo enriquecido com creme homogeneizado. O estabilizador pode ser um agente caotrópico, um tampão de ligação de cálcio, ou outro estabilizador que eficazmente liga ao cálcio para prevenir a geleificação ou separação do líquido lácteo concentrado

15 durante o armazenamento. Enquanto não desejando ser limitado pela teoria e como é detalhado no Pedido de Patente U.S. Número 2004/0067296 A1 (8 de abril de 2004), é acreditado que o estabilizador de ligação de cálcio previne a geleificação ou separação do líquido lácteo durante qualquer armazenamento antes da esterilização subsequente. Em geral, qualquer tampão ou agente ou

20 estabilizador caotrópico que liga cálcio pode ser usado. Os exemplos de tampões de ligação de cálcio, estabilizadores, e agentes caotrópicos adequados incluem tampões de citrato e fosfato, tais como fosfato monossódico, fosfato dissódico, fosfato dipotássico, citrato dissódico, citrato triassódico, EDTA, e outros bem como misturas destes.

25 Um sal ou estabilizador de tamponamento preferidos é uma mistura de fosfato monossódico e fosfato dissódico. Uma quantidade eficaz desta mistura de estabilizadores em geral depende do líquido lácteo específicos usados como o material de partida, a concentração desejada, as quantidades de creme adicionado, e a capacidade de ligação de cálcio dos

estabilizadores específicos usados. Não obstante, em geral, para o líquido lácteo concentrado enriquecido com creme, cerca de 0,2 a cerca de 0,6 por cento de estabilizador que inclui cerca de 25 a cerca de 50 por cento de fosfato monossódico e cerca de 75 a cerca de 50 por cento de fosfato dissódico são estabilizadores eficazes para o creme enriquecido e líquido lácteo concentrado. Em um método, uma razão do fosfato monossódico para o fosfato dissódico varia de cerca de 50:50 a cerca de 75:25 para formar um concentrado estável. Com o leite integral ultrafiltrado e adições de creme, estabilizadores, as razões fora desta faixa em geral formam concentrados geleificados ou separados após a esterilização.

Outros ingredientes opcionais também podem ser incluídos nos reforços de adição. Em um método, os realçadores de paladares, sabores, açúcares, e outros aditivos também podem ser adicionados como necessário para uma aplicação particular. Por exemplo, os realçadores de paladar adequados incluem cloreto de sódio, cloreto de potássio, sulfato de sódio, e misturas destes. Os realçadores de paladar preferidos incluem cloreto de sódio e cloreto de potássio bem como misturas destes; cloreto de sódio é o realçador de paladar mais preferido. Os sabores e outros aditivos tais como açúcar, adoçantes (natural e/ou artificial), emulsificadores, miméticos de gordura, maltodextrina, fibras, amidos, gomas, e extratos de sabor ou sabores tratados com enzima, cultivados, naturais e artificiais podem ser adicionados contanto que estes não afetem adversamente de modo significativo a estabilidade ou características de paladar.

Após a concentração e esfriamento opcional, o líquido lácteo é então misturado com as quantidades eficazes do estabilizador e outros ingredientes opcionais como descrito acima e, então, esterilizado para formar o líquido lácteo concentrado estável. Preferivelmente, a esterilização é realizada usando condições de retorta. Opcionalmente, se o líquido lácteo concentrado precisa ser diluído para encontrar uma concentração alvejada, a

diluição deve ser efetuada antes da esterilização. Preferivelmente, o líquido lácteo é acondicionado, lacrado, e então submetido às temperaturas de esterilização em qualquer equipamento adequado. A esterilização é realizada sob condições de tempo e temperatura para obter um F_0 de pelo menos 5 minutos como necessário para a esterilidade comercial e nominalmente até cerca de 13,5 minutos. Em geral, o processo de esterilização consiste de um tempo de subida ou de aquecimento, um tempo de manutenção, e um tempo de resfriamento. Durante o tempo da subida da temperatura de cerca de 118°C para cerca de 145°C é obtida de cerca de 1 segundo a cerca de 30 minutos. A temperatura é então mantida de cerca de 118°C a cerca de 145°C por cerca de 1,5 segundo a cerca de 15 minutos. A temperatura é então resfriada abaixo de cerca de 25°C dentro de cerca de 10 minutos ou menos. Preferivelmente, a amostra é gentilmente agitada (por exemplo, girando-se o recipiente) durante a esterilização para minimizar a formação de espuma.

O tratamento térmico geral (neste caso, o pré-aquecimento, concentração, e esterilização) é controlado para produzir o líquido lácteo concentrado estável, que preferivelmente tem uma razão de proteína para gordura de cerca de 0,4 a cerca de 0,7, enquanto obtendo um F_0 de pelo menos cerca de 5 e uma vida de prateleira de pelo menos cerca de 9 meses sob condições ambientes. Em geral, o líquido lácteo concentrado estável da presente invenção tem uma viscosidade que varia de cerca de 70 mPa-s a cerca de 4000 mPa-s e, preferivelmente, cerca de 100 mPa-s a cerca de 300 mPa-s na temperatura ambiente quando medido por um viscosímetro de Brookfield RV a cerca de 20°C usando Fuso #2 a 100 rpm.

Como mencionado acima, o processo de esterilização pode degradar as proteínas no concentrado e formar quantidades traço de compostos voláteis contendo enxofre e/ou nitrogênio os quais podem afetar de modo negativo os sabores e/ou aromas. A formulação e os processos aqui contidos, por outro lado, formam quantidades reduzidas de tais compostos e,

como um resultado, têm sabor de laticínio fresco aumentado. Por exemplo, o líquido lácteo concentrado estável resultante aqui divulgado com cerca de 9 por cento ou menos de proteína total e enriquecimento com creme em geral apresenta uma redução nas intensidades de aroma de enxofre e nitrogênio devido a uma redução nos voláteis contendo enxofre e/ou nitrogênio de cerca de 20 a cerca de 45 por cento se comparado aos concentrados anteriores com base em uma análise de GC/O. Por exemplo, como fornecido em maiores detalhes nos Exemplos, um painel de testadores de notas de sabor e aroma treinados que os concentrados lácteos feitos pelos presentes métodos apresentam valores de intensidade de aroma de enxofre e/ou nitrogênio a cerca de 275 ou menos (em uma escala de 15 pontos). Os líquidos lácteos concentrados tendo tais níveis destes compostos em geral apresentam sabor e notas de laticínio fresco aumentados.

A técnica de acondicionamento usada não é particularmente limitada contanto que esta preserve a integridade do produto lácteo suficiente para a vida de prateleira aplicável do produto lácteo. Por exemplo, os concentrados de leite podem ser esterilizados ou submetidos a retorta em garrafas de vidro ou caixas de papelão de topo de aresta, e assim por diante, que são enchidos, lacrados, e os conteúdos são então termicamente processados. Os produtos lácteos também podem ser acondicionados em quantidades maiores tais como em recipientes ou transportes de saco em caixa convencionais. Em uma forma de realização, as garrafas ou materiais de caixa de papelão de topo de aresta de folha alinhada pré-esterilizados podem ser usados. Os sistemas de acondicionamento alimentícios indicados como vida de prateleira prolongada (ESL) ou sistemas de acondicionamento assépticos também podem ser úteis, mas os métodos aqui divulgados não são limitados a estes.

Os sistemas de acondicionamento de alimentos úteis incluem sistemas convencionais aplicados ou aplicáveis aos produtos alimentícios

escoáveis, especialmente produtos de leite e sucos de frutas. As amostras podem ser gentilmente agitadas (por exemplo, rotacionando-se o recipiente) durante a esterilização para minimizar a formação de “espuma”. O produto lácteo também pode ser carregado e transportado à granel por intermédio 5 caminhões tanque ou vagões tanque.

Embora não necessário para obter as vidas de prateleira prolongadas associadas com os produtos lácteos da presente invenção, a pasteurização e/ou procedimentos de temperatura ultra-alta (UHT) também podem ser aplicados aos produtos lácteos da presente invenção no caso da 10 interrupção do processo e/ou para outro aumento na vida de prateleira. Os produtos UHT são ultrapasteurizados e então acondicionados em recipientes esterilizados. Além disso, uma vantagem da presente invenção é que o processamento UHT, em geral, não é necessário para obter as vidas de prateleira prolongadas, tal como é necessário por alguns concentrados 15 anteriores. Por exemplo, se o produto ultrafiltrado/diafiltrado deve ser mantido por um período de tempo prolongado (por exemplo, mais do que cerca de um dia) antes de continuar o processo, a pasteurização do produto ultrafiltrado pode ser realizada. Se desejado, os produtos intermediários no processo podem ser pasteurizados se desejado contanto que a pasteurização 20 não afete de modo adverso a estabilidade ou paladar do produto final.

Em um método, o líquido lácteo concentrado estável resultante é um leite organolepticamente agradável que pode ser lacrado em cartuchos ou sacos usados em qualquer número de máquinas de preparação de bebidas. Os exemplos de usos e máquinas de preparação de bebidas preferidos podem 25 ser encontrados no Pedido de Patente U.S. Número de Série 10/763.680, depositado em 23 e janeiro de 2004, que é aqui incorporado por referência na sua totalidade, e pertencente ao mesmo recipiente como o presente relatório descritivo. A concentração do leite é benéfica porque permite que maiores volumes do leite sejam distribuídos das máquinas de preparação de bebidas

enquanto sendo capaz de armazenar um acondicionamento menos com menos quantidade do líquido.

Por exemplo, um cartucho do leite concentrado pode ser usado para produzir uma espuma com base em leite espumoso parecendo autêntica
5 desejada por consumidores em uma bebida estilo capuccino. As razões de gordura para proteína e os pontos de adição de creme especificados formam um líquido lácteo concentrado tendo notas de laticínio fresco aumentadas adequadas para formar produtos branqueadores de café tais como, capuccinos, lattes, e outros. Por exemplo, o cartucho do leite concentrado adequado
10 também pode ser adequado para espumação usando uma máquina e cartucho de preparação de baixa pressão como descrito no Pedido de Patente U.S. Número de Série 10/763.680 usando somente pressões abaixo de cerca de 2 bar.

Em outro método, uma bebida láctea também pode ser
15 formada usando o líquido lácteo concentrado estável. Por exemplo, uma bebida pode ser formada misturando-se o líquido lácteo concentrado estável com um meio aquoso, tal como água. A bebida láctea formada também pode ser distribuída a partir de um cartucho que contem o líquido lácteo concentrado estável; também descrito no Pedido de Patente U.S. Número de
20 Série 10/763.680 passando-se um meio aquoso através do cartucho para formar uma bebida para diluição. Em tal exemplo, o líquido lácteo concentrado estável pode ser preferivelmente misturado ou diluído com o meio aquoso em uma razão entre cerca de 1:1 a cerca de 6:1 para formar uma bebida láctea.

25 As vantagens e formas de realização dos concentrados enriquecidos com creme aqui descritas também são ilustradas pelos seguintes exemplos; não obstante, as condições particulares, esquemas de processamento, materiais, e quantidades destes citados nestes exemplos, bem como outras condições e detalhes, não devem ser indevidamente interpretados

como limitando este método. Todas as porcentagens estão em peso a menos que de outro modo indicado.

EXEMPLOS

Exemplo 1

5 Vários líquidos lácteos concentrados tendo sólidos totais de cerca de 20 a cerca de 36 por cento foram preparados de acordo com os métodos descritos acima. Um leite integral tendo cerca de 4 a 5 por cento de gordura foi usado como a base láctea líquida e pré-aquecido a cerca de 90° por cerca de 300 segundos para produzir um leite pré-aquecido. O leite pré-
10 aquecido foi então ultra-filtrado usando uma membrana de enroscamento espiral de ultrafiltração de Koch tendo cerca de um 10.000 Dalton (10 kDa) MWCO. A diafiltração foi então usada para diminuir a lactose a cerca de 1 por cento.

 Creme (cerca de 36 por cento de gordura) foi adicionado ao
15 leite ultrafiltrado para produzir 15 por cento de um líquido lácteo concentrado enriquecido com creme. O líquido lácteo concentrado enriquecido com creme foi então homogeneizado usando um homogeneizador APV de dois estágios a cerca de 2000 psi (13,8 MPa) (primeiro estágio) e cerca de 200 psi (1,4 MPa) (segundo estágio) para produzir um líquido lácteo enriquecido com creme
20 homogeneizado. Várias faixas de fosfato monossódico (MSP) e fosfato dissódico (DSP), açúcar, sal, e sabores foram adicionados ao líquido lácteo homogeneizado.

 Cerca de 49 a cerca de 53 gramas do líquido lácteo homogeneizado foi então acondicionado em uma desnatadeira lacrada de
25 Tassimo T-Disc (Kraft Foods) e submetido à retorta usando um sistema de esterilização da Sundry Stock America a cerca de 123°C por cerca de 8 minutos para produzir uma bebida esterilizada tendo um F_0 de cerca de 7. Os resultados e condições específicas de um número de amostras inventivas, são resumidos na Tabela 1 abaixo. Todas as amostras resultaram em um

concentrado fluido após a retorta e permaneceram fluidos por até cerca de 6 meses.

Tabela 1: Resumo dos Concentrados Estáveis em prateleira e Estáveis na Retorta

Sólidos Totais	Razão de MSP-DSP	Gordura em %	Proteína em %	Proteína: Sal tampão total	Açúcar em %	NaCl	Sal tampão em %	Condição após retorta
30 a 36	50:50	12 a 15	6 a 8	10:1 a 38:1	5 a 7	0,5	0,3 a 0,4	Fluido, sem separação de fase
20 a 36	50:50	11 a 15	6 a 9	18:1	5,7	0,5	0,3 a 0,4	Fluido, sem separação de fase
25 - 34	50 a 75:50 a 25	10 a 17	6 a 9	10: a 34:1	5,7	0,5	0,3 a 0,4	Fluido, sem separação de fase

5

Exemplo 2

Um estudo foi completado para comparar as intensidades de aroma de enxofre e nitrogênio de concentrados feitos pelos métodos do Exemplo I se comparado a um líquido lácteo concentrado feito pelo método da Cale (Pedido U.S N° 2007/0172548) usando uma análise GC/O (olfatometria de cromatografia gasosa). A análise GC/O combina a olfatometria ou o uso de um painel treinado de detectores de odor para analisar a atividade do odor em correntes de ar definidas através do uso de uma separação cromatográfica gasosa (GC) dos voláteis.

As amostras de concentrados líquidos lácteos da Tabela 2 abaixo foram isoladas usando uma análise GC de purgo e coleta. Um painel treinado do detector de odor então taxou a intensidade dos valores dos valores para os voláteis que contêm enxofre e nitrogênio como separado pela GC. Para os propósitos aqui mencionados, os voláteis que contêm enxofre e nitrogênio foram identificados como odores associados com as seguintes categorias como separado por um cromatógrafo gasoso em tempos de duração de referência: repolho (2,10 minutos); alho, oleoso

20

(4,78 minutos); desagradável, oleoso (6,04 minutos), alho, oleoso (6,65 minutos); alho (8,15 minutos) carne, sulfuroso (12,96 minutos); alho (13,52 minutos); carne (16,43 minutos), castanhas, marrom, caramelizado (14,05 minutos) castanhas (7,85 minutos); castanha, marrom, caramelizado (8,00 minutos); pastilha de milho (8,006 minutos); e ainda, castanhas (8,30 minutos).

Uma amostra de aproximadamente 80 gramas de cada concentrado de leite da Tabela 2 foi, isolada usando purgo e coleta ajustado a cerca de 60° C por cerca de 45 minutos usando um tubo de aprisionamento (200 mg de Tenax). O isolado foi então operado em uma coluna FRAP com uma temperatura inicial de cerca de 40°C, uma taxa de inclinação de cerca de 8°C/minutos e uma temperatura final de cerca de 220°C. os valores de intensidade de aroma foram então coletados para os compostos contendo enxofre e nitrogênio como definido acima. Como apresentado na Tabela 3 abaixo, uma redução de cerca de 20 a cerca de 45 por cento nos voláteis contendo enxofre e/ou nitrogênio totais foi notada entre o leite produzido como no Exemplo 1 (isto é, líquidos lácteos concentrados estáveis tendo enriquecimento com creme e níveis reduzidos de proteína) se comparado ao leite produzido pelos métodos da Cale (isto é, um líquido lácteo concentrado sem enriquecimento com creme). A tabela 3 abaixo fornece uma comparação dos valores de intensidades do aroma onde as notas de enxofre e nitrogênio totais é a soma dos odores individuais para cada amostra. É acreditado que a redução geral nas intensidades de aroma de enxofre e nitrogênio totais também é um indicativo de uma redução nos compostos voláteis contendo enxofre e nitrogênio.

Tabela 2: Amostras Testadas

Amostra	Proteína:Gordura	Sólidos %	Proteína, %	Gordura, %	Lactose, %
1	0,4	31	5,4	12,3	0,3
2	0,5	31,4	5,6	12,3	0,3
Comparativa	1,5	26,8	11,4	7,4	0,8

Tabela 3: Valores de Intensidade de Aroma - Intensidades de aroma de enxofre e/ou nitrogênio.

Odor	Comparativo	1	2
Repolho (2,10 minutos)	0,25	0,25	0,00
Alho, oleoso (4,78 minutos)	0,50	0,00	0,00
Desagradável, oleoso (6,04 minutos)	0,00	0,25	0,00
Carne, sulfuroso (12,96 minutos)	0,00	0,00	0,00
Alho, oleoso (6,65 minutos)	1,00	1,00	0,50
Alho (8,15 minutos)	0,00	0,25	0,75
Carne (12,96 minutos)	0,25	0,25	0,00
Alho (13,51 minutos)	0,00	0,00	0,00
Castanhas, marrom, caramelizado (14,05 minutos)	0,00	0,00	0,00
Castanhas (7,85 minutos)	0,00	0,00	0,00
Castanhas, marrom, caramelizado (8,0 minutos)	0,50	0,50	0,25
Pastilha de milho (8,06 minutos)	1,00	0,25	0,52
Ainda castanhas (8,30 minutos)	0,00	0,00	0,00
Notas de enxofre e nitrogênio totais	3,50	2,72	2,00
% de redução		21 %	43 %

Exemplo 3

- Os produtos de café incluindo um concentrado lácteo foram avaliados por um painel treinado de testadores de sabor para comparar as notas de sabor de leite e laticínios. O leite desnatado, 2% de leite, ou leite integral foi usado como a base láctea de partida e convertido em concentrados usando o processo do Exemplo 1. As seguintes amostras foram testadas como fornecido na Tabela 4.

10

Tabela 4

Amostra	Base Láctea %	Creme %	Proteína %	Lactose %	Gordura %	Sólidos %	Peso g
1 (espuma + creme)	60	40	5 a 6	2	10 a 11	26 a 27	5,5
2 (espuma + creme)	60	40	6 a 7	2	12 a 13	28 a 29	6,5
3 (2 % + creme)	74	26	6 a 7	1 a 2	10 a 11	25 a 26	5,5
4 (2 % + creme)	74	26	7 a 8	1 a 2	12 a 13	28 a 29	6,5
5 (integral + creme)	85	15	6 a 7	1 a 2	10 a 11	24 a 25	5,5
6 (integral + creme)	85	15	7 a 8	1 a 2	12 a 13	27 a 28	6,5

As amostras concentradas foram então carregadas em uma desnatadeira Tassimo T-Disc (Kraft Foods) de modo a aumentar o preparo de uma bebida láctea usando um recuperado de bebidas Tassimo. Um latte foi preparado usando um Gevalia Espresso T-Disc (Kraft Foods) junto com as amostras de laticínios concentradas da Tabela 4. Cada amostra foi testada por um painel treinado de testadores de sabor. As amostras foram escolhidas aleatoriamente por todo o estudo e classificados em uma escala de 0 a 15 (nenhum à extremo) para classificar várias notas de sabor. Os resultados deste estudo são fornecidos na Tabela 5 e no gráfico da FIG. 3.

10

Tabela 5

	Espuma + creme 5,5 g	Espuma + creme 6,5 g	2 % + creme 5,5 g	2 % + creme 6,5 g	Integral + creme 5,5 g	Integral + creme 6,5 g	Estatística
Impacto Geral	7,66	7,32	7,52	7,04	7,20	7,12	a,a,a,a,a,a
Leite/laticínio	6,84	6,74	6,26	6,82	6,76	7,12	a,a,a,a,a,a
Café	7,68	7,30	6,84	6,24	5,82	5,84	a,ab,bc,cd,d,d
Caramelo/Malt e	1,04	0,82	8,87	0,67	0,92	0,62	a,a,a,ab,a,ab
Queimado	1,72	0,74	0,42	0,50	0,52	0,56	a,bc,c,bc,bc,bc
Cozido	2,66	2,32	2,34	2,82	2,30	2,64	a,a,a,a,a,a
Verde/Ervoso	2,80	2,00	1,82	1,94	1,84	1,54	a,ab,b,bc,bc,bc
Oxidado/Metálico	0,06	0,02	0,06	0,06	0,06	0,06	a,a,a,a,a,a
Fermentado/ Saboroso	0,06	0,04	0,06	0,08	0,06	0,04	a,a,a,a,a,a
Medicinal/ Químico	0,04	0,06	0,06	0,24	0,06	0,06	a,a,a,a,a,a
Rançoso/Sabão	0,34	0,92	0,48	0,62	0,72	0,31	a,a,a,a,a,a
Doce	1,56	1,38	1,60	1,30	1,60	1,08	a,a,a,a,a,a
Ácido	2,56	2,68	2,56	2,52	2,30	2,70	a,a,a,a,a,a
Salgado	1,44	1,48	1,26	1,00	0,80	1,10	a,a,a,a,a,a
Amargo	3,50	3,00	2,62	2,38	2,70	2,66	ab, abc, c, c, abc, bc
Adstringente	3,78	3,50	3,32	3,62	3,52	3,94	a,a,a,a,a,a
Viscosidade	1,84	1,86	2,00	1,92	1,96	2,00	a,a,a,a,a,a
Paladar leite/pelucoso	1,40	1,40	1,60	1,70	1,74	1,84	a,a,a,a,a,a
Paladar gredoso	1,20	1,00	1,44	1,32	1,16	1,24	a,a,a,a,a,a
Sabores restantes	2,24	1,82	1,74	1,88	1,90	1,90	a,a,a,a,a,a

*Meios com a mesma letra não são significativamente diferentes um do outro.

Para os propósitos aqui mencionados, uma bebida de café tendo um sabor de laticínio fresco, portanto, em geral significa um produto

lácteo concentrado que em geral corresponde aos atributos de sabor como descrito nas tabelas de 3 e 5 acima quando percebidos por um painel de testadores de sabor treinados.

Exemplo Comparativo 1

Os líquidos lácteos concentrados comparativos foram preparados como no Exemplo 1, exceto que a adição do creme foi após a etapa de homogeneização. Em alguns estudos para este Exemplo, o creme foi primeiro pré-homogeneizado usando o mesmo homogeneizador de dois estágios como no Exemplo 1 onde o primeiro estágio variou de 500 a 3000 psi (3,4 a 20, 7 MPa) e o segundo estágio variou de 50 a 300 psi (0,34 a 2,1 MPa) em outros usos para este Exemplo, o creme foi adicionado na sua forma natural (sem qualquer pré-homogeneização). Neste exemplo, o líquido lácteo concentrado (antes da adição do creme) foi homogeneizado usando o homogeneizador de dois estágios do Exemplo usando 4000 e 400 psi (27,6 a 2,8 MPa) (para este Exemplo, o líquido lácteo concentrado e o creme foram homogeneizados separadamente e combinados posteriormente.) Todos estes Exemplos Comparativos geleificados após a retorta ou resultaram em um líquido que separou em duas fases (isto é, bimodal). Os resultado e condições de várias amostras comparativas são resumidos na Tabela 6 abaixo.

Tabela 6: Exemplos Comparativo

Pré-homogeneização do creme	Sólidos totais	Razão de MSP:DSP	Gordura %	Proteína %	Proteína: Sal tampão Total	Açúcar, %	NaCl %	Sal tampão, %	Estado após Retorta
Nº	27 a 38	50:50	9 a 24	4 a 8	11:1 a 40:1	5 a 7	0,5	0,3 a 0,4	Fluido bimodal
500/50 psi (3,45/0,35 MPa)	28 a 38	50:50	9 a 12	5 a 7	22:1 a 29:1	5 a 7	0,5	0,3 a 0,4	Fluido bimodal
1000/100 psi (6,9/0,69 MPa)	28 a 32	50:50	9 a 12	5 a 7	22:1 a 29:1	5 a 7	0,5	0,3 a 0,4	Fluido bimodal
2000/200 psi (13,8/1,38 MPa)	28 a 32	50:50	9 a 12	5 a 7	22:1 a 29:1	5 a 7	0,5	0,3 a 0,4	Fluido bimodal
3000/300 psi (20,7 a 2,1 MPa)	28 a 32	50:50	9 a 12	5 a 7	22:1 a 29:1	5 a 7	0,5	0,3 a 0,4	Fluido bimodal

Exemplo Comparativo 2

Os líquidos lácteos concentrados comparativos foram preparados de acordo com o processo descrito no Exemplo 1, mas o creme foi adicionado aos líquidos lácteos antes da etapa posterior. Nestes estudos,

portanto, o creme foi pré-aquecido e concentrado junto com o leite integral e então homogeneizado junto com o líquido lácteo concentrado. Nestes estudos, a homogeneização, também foi realizada após a concentração usando o homogeneizador de dois estágios do Exemplo 1 a 4000 e 400 psi (27,6 a 2,8 MPa). O creme não foi pré-homogeneizado antes da adição. Um resumo dos resultados e condições de um número destas amostras comparativas são fornecidas na Tabela 7 abaixo. Todas as amostras comparativas geleificadas da retorta.

Tabela 7: Amostras Comparativas

Sólidos totais	Razão de MSP:DSP	Gordura %	Proteína %	Proteína: sal tampão total	Açúcar %	NaCl %	sal tampão %	Estado após retorta
28 a 32	50:50	8 a 12	4 a 7	12:1 a 30:1	5 a 7	0,5	0,3 a 0,4	Geleificado

Amostra Comparativa 3

Os líquidos lácteos concentrados comparativos foram preparados de acordo com o processo descrito no Exemplo 1, exceto que vários emulsificadores foram misturados no líquido lácteo concentrado antes ou após a retorta. O creme e o líquido lácteo concentrado misturados nestas amostras foram homogeneizados usando o homogeneizador de dois estágios do Exemplo 1 em 2000/200 psi ou 4000/400 psi (13,8/1,38 MPa ou 27,5 a 2,75 MPa). Um resumo dos resultados e condições para várias amostras comparativas são fornecidas na Tabela 8 abaixo. Todas as amostras geleificadas ou foram concentrados de modo bimodal após o processo de retorta.

Tabela 8

Emulsificador	Ponto de adição do emulsificador	Emulsificador %	Sólidos totais	Razão de MSP:DSP	Gordura %	Proteína %	Proteína: Sal tampão total	Açúcar %	NaCl %	Sal tampão %	Estado pós-retorta
Caseinato de Sódio	Pré-retorta	0,1, 1 e 5	32 a 33	50:50	12 a 13	6 a 7	22:1 a 29:1	10,4	1	0,2	Gel
Leitelho	Pré-retorta	0,05 e 0,1	31 a 33	50:50	12 a 13	6 a 7	27:1 a 29:1	10,4	1	0,2	Gel
Leitelho	Pós-retorta	0,05 e 0,1	31 a 33	50:50	12 a 13	6 a 7	27:1 a 29:1	10,4	1	0,2	Fluido, bimodal

Exemplo Comparativo 4

Os líquidos lácteos concentrados comparativos foram preparados de acordo com o Exemplo Comparativo 1 onde o creme foi adicionado depois da homogeneização do líquido lácteo concentrado. Nestes estudos comparativos, contudo, o creme também foi misturado com uma variedade de emulsificadores e homogeneizado antes de misturar no líquido lácteo concentrado.

Nestes estudos, a mistura de creme e emulsificador foi homogeneizada usando uma homogeneização de estágio único em cerca de 500/50 psi (3,4/0,34 MPa) antes de ser adicionada ao líquido lácteo concentrado e homogeneizado. Os emulsificadores testados tinham de cerca de 1 por cento de monoglicerídeo, polialdos, glicosperes, ou lecitina. Um resumo dos resultados e condições para várias amostras comparativas é fornecido na Tabela 9 abaixo. Todas as amostras comparativas resultaram em concentrados fluidos, mas bimodais.

Tabela 9

Sólidos totais	Razão de MSP:DSP	Gordura %	Proteína %	Proteína: sal tampão total	Açúcar %	NaCl %	sal tampão %	Estado após retorta
31 a 33	50:50	12 a 13	4 a 7	19:1 a 25:1	10,4	1,5	0,2	Fluido, bimodal

Exemplo Comparativo 5

Os líquidos lácteos concentrados comparativos foram preparados de acordo com o Exemplo 1, exceto que a razão de proteína para sal tampão foi aumentada ou diminuída pelas amostras do Exemplo 1. Nos estudos deste exemplo, todas as amostras usadas em uma mistura de 50:50 de MSP e DSP como estabilizadores. Todas as amostras comparativas neste Exemplo resultaram em concentrados geleificados.

Um resumo dos resultados e condições para várias amostras comparativas é fornecido na Tabela 10 abaixo.

Tabela 10

Sólidos totais	Razão de MSP:DSP	Gordura %	Proteína %	Proteína: sal tampão total	Açúcar %	NaCl %	sal tampão %	Estado após retorta
30 a 36	50:50	12 a 15	6 a 8	<10:1	5 a 7	0,5	0,3 a 0,4	Gel
30 a 36	50:50	12 a 15	6 a 8	> 38:1	5 a 7	0,5	0,3 a 0,4	Fluido, bimodal

Exemplo Comparativo 6

Os líquidos lácteos concentrados comparativos foram preparados de acordo com o Exemplo 1, exceto que de 0,3 a 0,4 por cento de citrato trissódico (TSC) foi usado como o sal tampão. Nenhum MSP ou DSP foi usado. Todas as amostras comparativas neste Exemplo resultam em concentrados geleificados após a retorta. Um resumo deste resultados e condições para várias amostras comparativas é fornecido na Tabela 11 abaixo.

Tabela 11

Sólidos totais	Razão de MSP:DSP	Gordura %	Proteína %	Proteína: sal tampão total	Açúcar %	NaCl %	sal tampão %	Estado após retorta
25 a 29	50:50	13 a 13	6 a 8	25:1	5 a 7	0,5	0,3 a 0,4	Gel

Exemplo Comparativo 7

Os líquidos lácteos concentrados comparativos foram preparados de acordo com o Exemplo 1, exceto que as pressões usadas para homogeneizar o creme misturado e a mistura de laticínio líquido concentrado foram aumentadas em cerca de 4000/400 psi (27,5 a 2,75 MPa).. Todas as amostras destes estudos resultaram em concentrados geleificados após a retorta. Um resumo dos resultados e condições para várias amostras comparativas é fornecido na Tabela 12 abaixo.

Tabela 12

Sólidos totais	Razão de MSP:DSP	Gordura %	Proteína %	Proteína: sal tampão total	Açúcar %	NaCl %	sal tampão %	Estado após retorta
30 a 32	50:50	8 a 13	5 a 8	10:4	10,4	0,96	0,2 a 0,3	Gel

Exemplo Comparativo 8

Os líquidos lácteos concentrados comparativos foram preparados de acordo com o Exemplo 1, exceto que a razão de fosfato

monossódico para fosfato dissódico foi alterada. Todas as amostras destes estudos resultaram em concentrados bimodais após a retorta. Um resumo dos resultados e condições para várias amostras comparativas é fornecido na Tabela 13 abaixo:

5

Tabela 13

Sólidos totais	Razão de MSP:D SP	Gordura %	Proteína %	Proteína:sal tampão total	Açúcar %	NaCl %	sal tampão %	Estado após retorta
30 a 33	25:75	12 a 15	8 a 9	20:1 e 30:1	5 a 6	0,4	0,2 a 0,5	Bimodal
30 a 32	8:92 e 92:8	11 a 15	8 a 9	25:1	5 a 6	0,4	0,2 a 0,5	Bimodal

10

Será entendido que várias mudanças nos detalhes, materiais, e arranjos do processo, formulações, e ingredientes destes, que foram aqui descritos e ilustrados de modo a explicar a natureza do método e do concentrado resultante, podem ser feitas por aqueles habilitados na técnica dentro do princípio e escopo do método realizado como expressado nas reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fabricar um líquido lácteo concentrado estável, caracterizado pelo fato de que o método compreende:

5 pré-aquecer uma base láctea líquida por um tempo e temperatura suficiente para efetuar uma redução no pH de 4,5 das proteínas solúveis;

 concentrar a base láctea líquida pré-aquecida usando técnicas de ultrafiltração para formar um retido de líquido lácteo concentrado;

10 misturar uma quantidade de creme no retido de líquido lácteo concentrado para formar um líquido lácteo enriquecido com creme,

 homogeneizar o líquido lácteo enriquecido com creme para formar um líquido lácteo enriquecido com creme homogeneizado;

15 adicionar um estabilizador ao líquido lácteo homogeneizado enriquecido com creme para formar um líquido lácteo estabilizado enriquecido com creme;

20 esterilizar o líquido lácteo estabilizado enriquecido com creme em uma temperatura e por um tempo suficientes para obter o líquido lácteo concentrado estável tendo um F_0 de pelo menos cerca de 5, o líquido lácteo estabilizado enriquecido com creme sendo substancialmente resistente à geleificação durante a esterilização;

 o líquido lácteo concentrado estável tem uma razão de proteína para gordura de cerca de 0,4 para 0,7 e cerca de 1 por cento ou menos de lactose; e

25 o líquido lácteo concentrado estável é resistente à geleificação e permanece uma emulsão fluida visualmente estável por pelo menos cerca de 9 meses sob condições de armazenagem ambiente e quando reconstituído fornece um sabor de laticínio fresco.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o líquido lácteo concentrado estável tem cerca de 20 a cerca de 45

porcento de redução nos compostos voláteis contendo um de enxofre, nitrogênio, ou misturas destes se comparado a um líquido lácteo concentrado sem enriquecimento com creme.

5 3. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o líquido lácteo concentrado estável tem uma recuperação da bebida de pelo menos cerca de 90 por cento após cerca de 9 meses de armazenagem ambiente.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o creme tem cerca de 32 a cerca de 42 por cento de gordura.

10 5. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o líquido lácteo concentrado estável tem cerca de 36 por cento ou menos de sólidos totais, cerca de 10 por cento ou menos de proteína total, e cerca de 15 por cento ou menos de gordura total.

15 6. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o líquido lácteo concentrado estável tem sólidos totais de cerca de 25 a cerca de 36 por cento, cerca de 9 a cerca de 15 por cento de gordura, e cerca de 5 a cerca de 10 por cento de proteína.

20 7. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma razão de proteína para estabilizador total é entre cerca de 10:1 a cerca de 38:1

8. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a base láctea líquida é leite integral.

25 9. Método de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que cerca de 3 a cerca de 34 por cento de creme são adicionados ao retido de líquido lácteo concentrado.

10. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cerca de 0,3 a cerca de 0,6 por cento de estabilizador é adicionado ao líquido lácteo homogeneizado enriquecido com creme.

11. Método de acordo com a reivindicação 10, caracterizado

pelo fato de que o estabilizador inclui cerca de 25 a cerca de 50 por cento de fosfato dissódico e cerca de 50 a cerca de 75 por cento de fosfato monossódico.

5 12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que uma razão de fosfato monossódico para fosfato dissódico é entre cerca de 1:1 até cerca de 3:1

13. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o líquido lácteo concentrado estável é substancialmente isento de emulsificadores.

10 14. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pré-aquecimento se realiza por um tempo suficiente para formar um líquido lácteo pré-aquecido tendo um nível reduzido de proteínas solúveis de pH 4,6 em pelo menos cerca de 70 por cento.

15 15. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a homogeneização é uma homogeneização de dois estágios a cerca de 1500 a cerca de 2000 psi (10,34 a cerca de 13,8 MPa) em um primeiro estágio e cerca de 100 a cerca de 300 psi (689,5 a cerca de 2,07 MPa) no segundo estágio.

20 16. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o líquido lácteo enriquecido com creme tem cerca de 11 por cento ou menos de proteína, pelo menos cerca de 15 por cento de gordura, e cerca de 1,5 por cento ou menos de lactose.

17. Líquido lácteo concentrado estável, caracterizado pelo fato de que compreende:

25 uma mistura de líquido lácteo ultrafiltrado e creme;
 um total de sólidos de cerca de 25 a cerca de 36 por cento;
 uma razão de proteína para gordura de cerca de 0,4 a cerca de 0,7 onde a gordura é fornecida tanto do líquido lácteo ultrafiltrado quanto do creme, e menos do que cerca de 1 por cento de lactose;

uma quantidade de sal estabilizante em uma razão de proteína para sal estabilizante entre cerca de 10:1 a cerca de 38:1;

cerca de 20 a cerca de 45 por cento de redução nos compostos voláteis contendo um de enxofre, nitrogênio, ou misturas destes se comparado a um líquido lácteo concentrado sem o enriquecimento com creme; e

um recuperação da bebida de pelo menos cerca de 90 por cento após cerca de 9 meses de armazenagem ambiente

18. Líquido lácteo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o líquido lácteo concentrado estável tem cerca de 15 por cento ou menos de gordura e cerca de 10 por cento ou menos de proteína.

19. Líquido lácteo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o creme tem cerca de 32 a cerca de 42 por cento de gordura.

20. Líquido lácteo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a mistura inclui cerca de 3 a cerca de 57 por cento de creme.

21. Líquido lácteo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a mistura inclui leite integral ultrafiltrado e cerca de 3 a cerca de 34 por cento de creme.

22. Líquido lácteo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a mistura inclui leite desnatado ultrafiltrado e cerca de 34 a cerca de 57 por cento de creme.

23. Líquido lácteo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a mistura inclui dois por cento de leite ultrafiltrado e cerca de 20 a cerca de 46 por cento de creme.

24. Líquido lácteo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o líquido lácteo concentrado estável tem cerca de 10 a cerca de 15 por cento de gordura e cerca de 5 a cerca de 10 por cento

de proteína.

25. Líquido lácteo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o líquido lácteo concentrado estável é substancialmente isento de emulsificadores.

5 26. Líquido lácteo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o sal estabilizante inclui uma mistura de fosfato monossódico e fosfato dissódico em uma razão de fosfato monossódico para fosfato dissódico de cerca de 1:1 a cerca de 3:1.

10 27. Líquido lácteo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o creme é adicionado ao líquido lácteo ultrafiltrado antes da homogeneização.

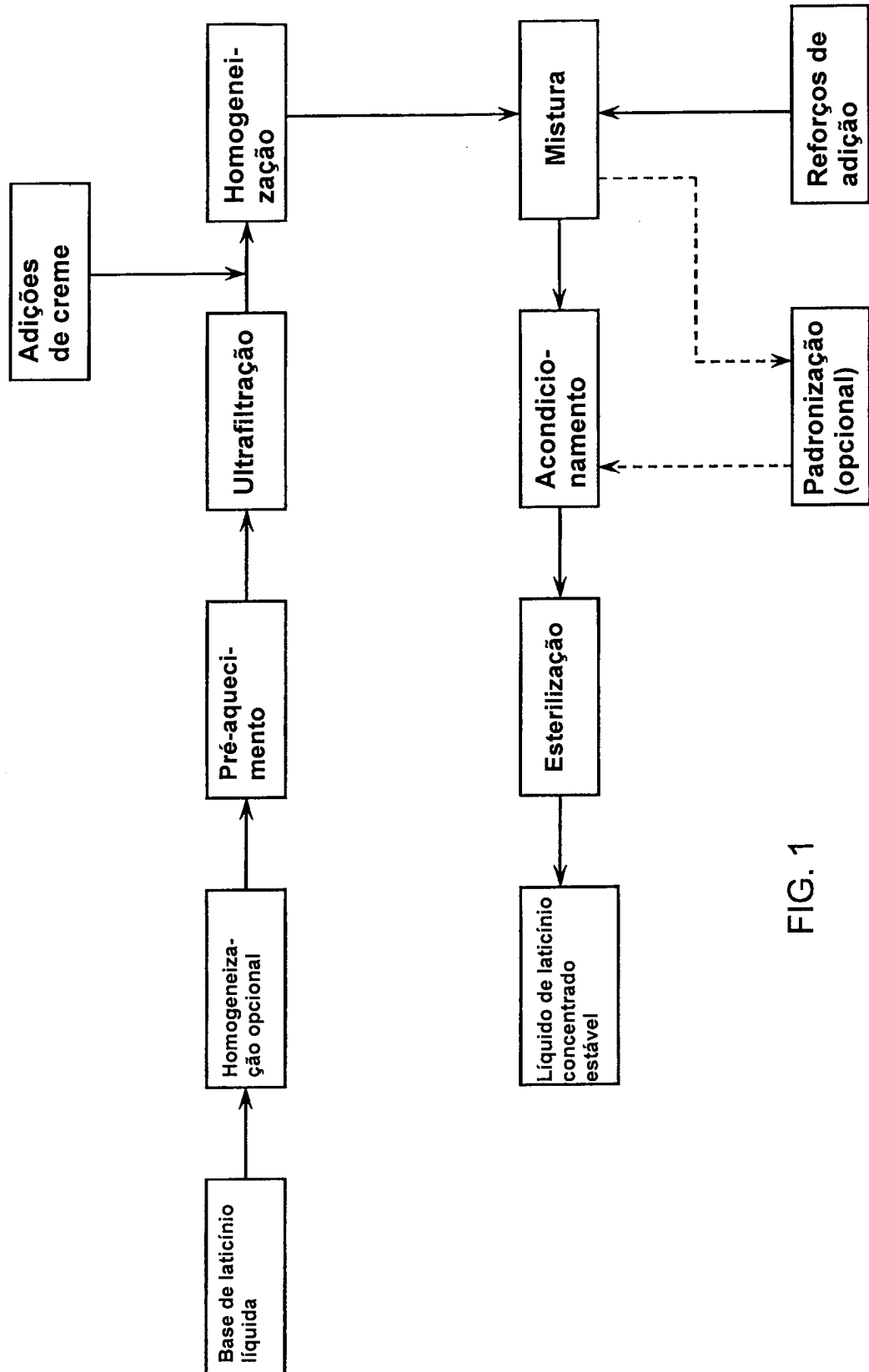


FIG. 1

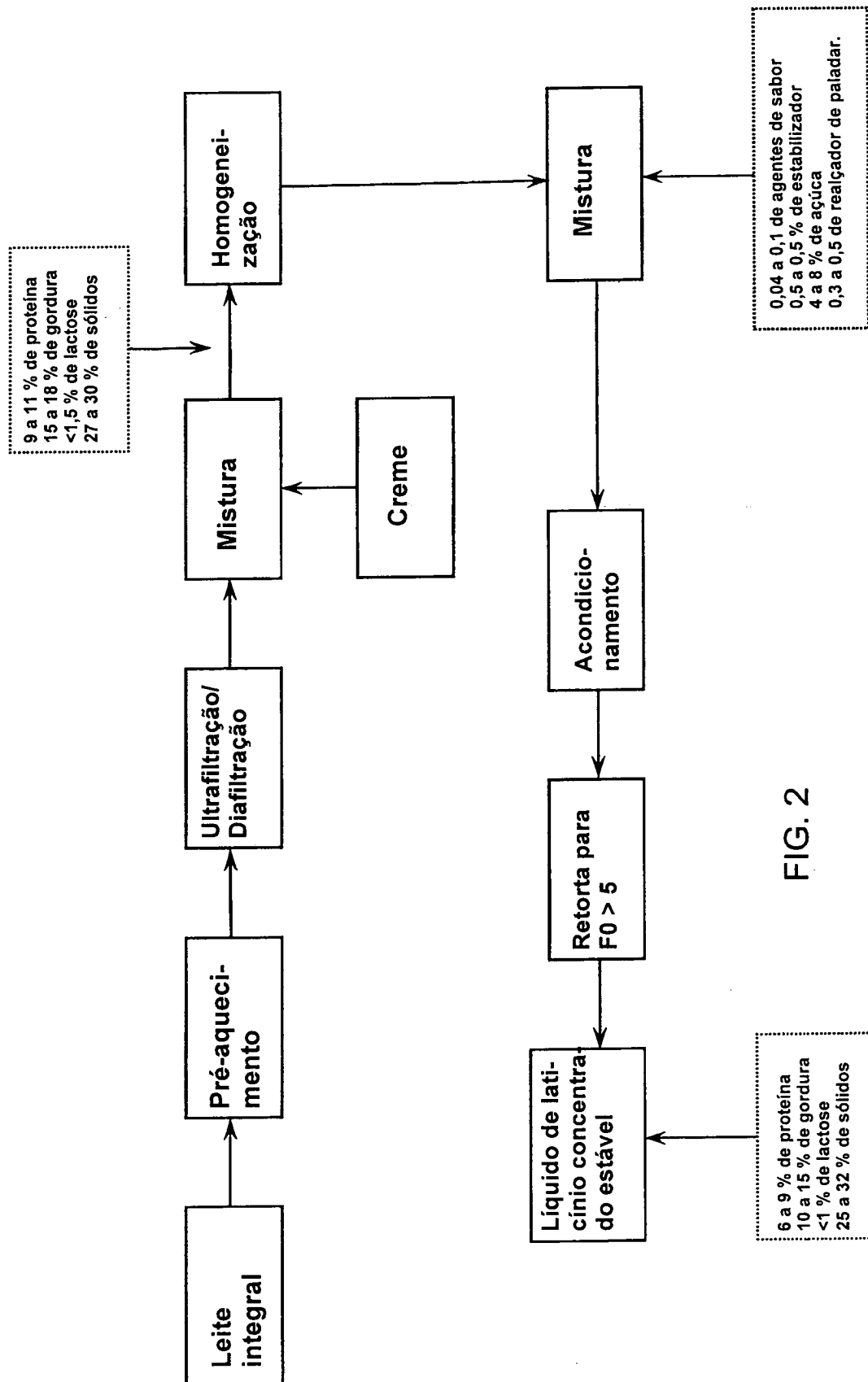
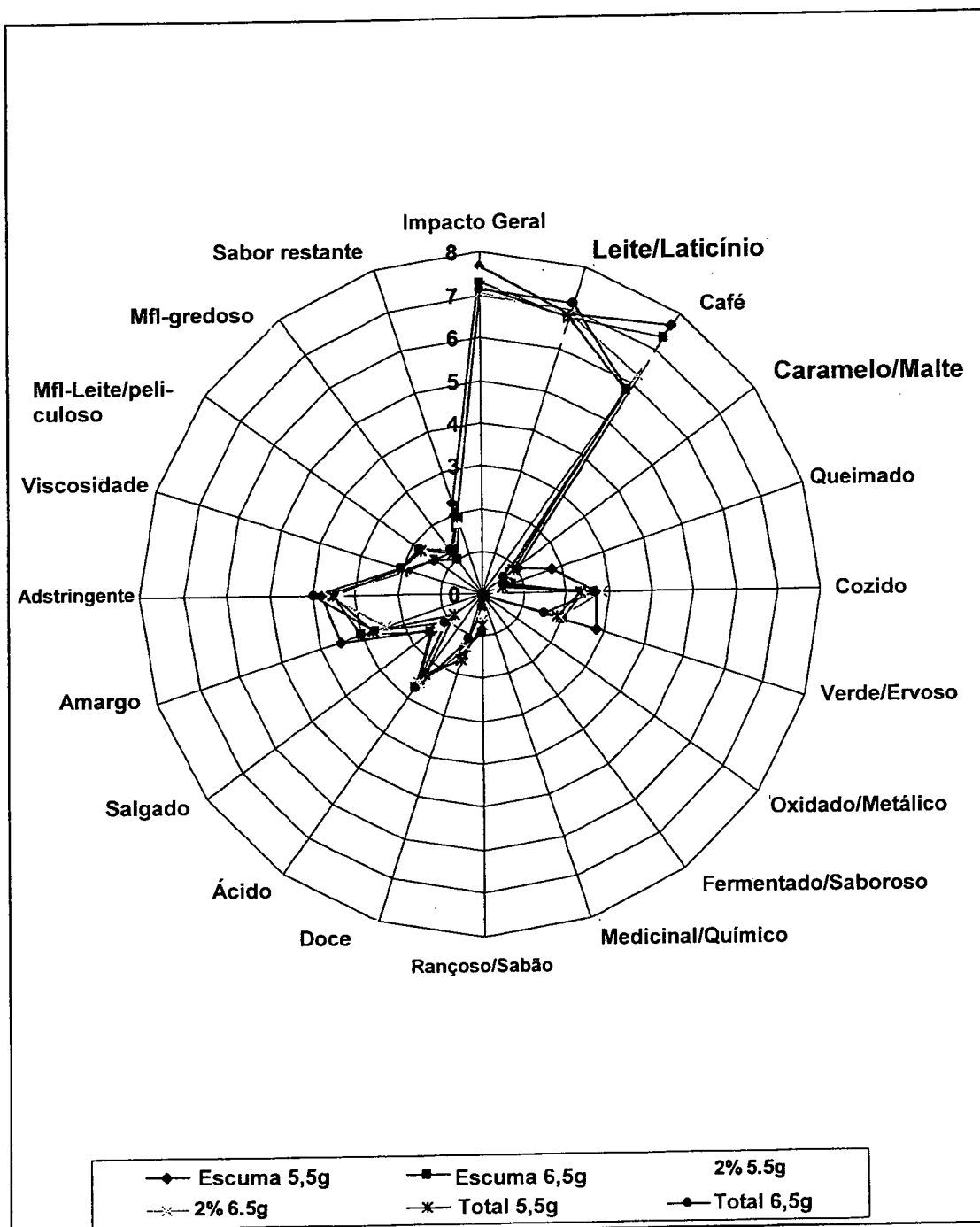


FIG. 2

FIG. 3



RESUMO

“MÉTODO PARA FABRICAR UM LÍQUIDO LÁCTEO CONCENTRADO ESTÁVEL, E, LÍQUIDO LÁCTEO CONCENTRADO ESTÁVEL”

São divulgados os líquidos lácteos concentrados estáveis que
5 apresentam notas de sabor de laticínio fresco aumentadas e os métodos de
fabricá-los. Os produtos concentrados resultantes aqui divulgados incluem um
nível de proteína láctea reduzido e um teor de gordura aumentado através da
adição de um creme. Em um método, os líquidos lácteos concentrados têm
10 uma razão de proteína para gordura de cerca de 0,4 a cerca de 0,7 obtida
através da seleção da base láctea de partida e uma adição de creme
selecionada. Preferivelmente, a adição do creme ocorre em locais de entrada
específicos no processo de modo a obter os concentrados estáveis.