



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

(21) PI 0810125-6 A2



* B R P I 0 8 1 0 1 2 5 A 2 *

(22) Data de Depósito: 23/04/2008
(43) Data da Publicação: 23/09/2014
(RPI 2281)

(51) Int.Cl.:
A23L 1/30
A23C 9/12

(54) Título: IOGURTE, PROCESSO PARA PRODUZIR O IOGURTE, E, USO DE UM IOGURTE **(57) Resumo:**

(30) Prioridade Unionista: 24/04/2007 EP 07251720.4

(73) Titular(es): Lipid Nutrition B.V.

(72) Inventor(es): Ellen Maria Elizabeth Mulder, Jeroen Monster, Ulrike Schmid

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2008003269 de 23/04/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/128768de 30/10/2008

“IOGURTE, PROCESSO PARA PRODUZIR O IOGURTE, E, USO DE UM IOGURTE”

Esta invenção refere-se a um iogurte e a um processo para sua produção.

5 Iogurte (algumas vezes denominado iogurte, ou menos comumente yoghourt ou yogurt) é um produto lácteo produzido pela fermentação bacteriana de leite. A fermentação de açúcar do leite (lactose) produz ácido láctico que atua sobre a proteína do leite para dar ao iogurte sua
10 textura semelhante a gel e seu cheiro e gosto característicos. Iogurte natural, não flavorizado, é comum; sabores de fruta, baunilha e chocolate também são populares. Iogurtes e métodos para sua produção são descritos em, por exemplo, WO 02/090527, EP-A-1749446, US20060210668 e EP-A-1749447.

O valor nutricional da dieta tem sido submetido a um escrutínio cuidadoso. Suplementos alimentícios são frequentemente
15 consumidos por indivíduos a fim de obter benefícios nutricionais. No entanto, os suplementos alimentícios estão tipicamente na forma de cápsulas ou semelhantes e têm a desvantagem de que são inconvenientes em que o indivíduo deve se lembrar de tomar os mesmos. Suplementos alimentícios deste tipo são tipicamente não flavorizados e não são atraentes para muitos
20 consumidores.

Os suplementos nutricionais são incorporados em produtos alimentícios, mas os produtos alimentícios resultantes podem ter um sabor indesejável e a incorporação do suplemento pode ter um efeito prejudicial sobre a estabilidade dos produtos.

25 Ácido pinolênico (isto é, ácido graxo C18:3 5, 9, 12, um ácido graxo com 18 átomos de carbono tendo três ligações duplas *cis* nas posições 5, 9 e 12) está presente, por exemplo, em óleo de pinhão e frações do mesmo (ver *J Am Oil Chem Soc* 1998, 75, p. 45-50). Espera-se que ácido pinolênico, como um ácido graxo altamente insaturado, sofra do problema de baixa

estabilidade oxidativa, particularmente quando incorporado em alimentos e bebidas.

FR-A-2756465 descreve o uso de um concentrado com 15% de ácido pinolênico em várias composições, incluindo aditivos alimentícios.

5 A presença de ácido pinolênico é descrita como proporcionando um efeito hipolipêmico à composição. Não há nenhuma indicação no documento de como uma composição alimentícia pode ser preparada e não são dados exemplos.

10 EP-A-1685834 refere-se ao uso de ácido pinolênico e seus derivados para controle de peso reduzindo a sensação de fome e/ou aumentando a saciedade. Várias formas de produtos são mencionadas.

WO 00/21379 refere-se a substâncias alimentícias à base de substâncias derivadas de leite, que contêm isômeros de ácido linoleico conjugado.

15 WO 96/025050 descreve um iogurte contendo óleos de peixe.

Verificou-se agora que um veículo conveniente para o consumo de ácido pinolênico e seus derivados pode ser proporcionado por composições de iogurte. Surpreendentemente, é possível incorporar o ácido pinolênico ou derivado nestas composições em quantidades relativamente
20 altas e ainda assim obter boa estabilidade oxidativa comparada a outros óleos menos saturados. As composições também têm boas propriedades organolépticas (incluindo sabor e textura) e boa estabilidade. Além disso, é possível para as composições de iogurte ter um baixo teor calórico e ainda alcançar estas vantagens.

25 Assim, a presente invenção provê uma composição de iogurte compreendendo ácido pinolênico ou um derivado do mesmo.

Em um outro aspecto, a invenção provê um processo para produzir o iogurte da invenção, que compreende:

(a) formar uma emulsão de ácido pinolênico ou um derivado

do mesmo em leite;

(b) formar uma mistura de leite em pó, proteína de soro de leite e opcionalmente açúcar com leite;

(c) combinar a emulsão de (a) com a mistura de (b);

5 (d) opcionalmente, pasteurizar o produto de (c); e;

(e) fermentar o produto opcionalmente pasteurizado de (c) na presença de uma cultura de partida.

Um outro aspecto da invenção é o uso de um iogurte de acordo com a invenção para um benefício nutricional. Um benefício preferido é um
10 efeito de controle de peso, por exemplo devido a uma sensação de saciedade.

Verificou-se que os iogurtes da invenção oferecem uma boa sensação na boca. Por exemplo, eles são suaves, têm uma dureza aceitável, são não pulverulentos, não são aquosos, não são arenosos, e têm uma textura cremosa. Surpreendentemente, eles têm uma longa vida útil em prateleira,
15 com textura, aparência e cor permanecendo boas. Os iogurtes podem ter pouca ou nenhuma separação de fase ou sedimentação, pouca tendência a separar o soro do leite e têm um bom flavor que é frutoso e equilibrado, com pouco ou nenhum sabor indefinido.

Além disso, a despeito do nível de insaturação do ácido
20 pinolênico, os iogurtes têm uma estabilidade oxidativa inesperadamente boa quando comparadas a outros óleos, como óleo de girassol com alto teor oleico, óleo de girassol, CLA e óleos de peixe.

Preferivelmente, o iogurte compreende de 0,01 a 5% em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo, mais preferivelmente de 0,1 a 3%
25 em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo, ainda mais preferivelmente de 0,2 a 1% em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo, como de 0,3 a 0,8% em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo.

O iogurte ainda pode compreender ácido linoleico ou um

derivado do mesmo. Quando o iogurte compreende ácido linoleico ou um derivado do mesmo, a relação em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo para ácido linoleico ou derivado do mesmo é preferivelmente mais do que 0,15:1, ainda mais preferivelmente de 0,2:1 a 0,8:1.

5 O iogurte compreende preferivelmente menos do que 2% em peso de gordura láctea, mais preferivelmente menos do que 1% em peso de gordura láctea, ainda mais preferivelmente menos do que 0,5% em peso de gordura láctea, como menos do que 0,1% em peso de gordura láctea.

10 O teor de gordura global do iogurte é preferivelmente menos do que 5% em peso, mais preferivelmente de 1% a 4% em peso.

O iogurte pode compreender uma substância flavorizante. Substâncias flavorizantes podem ser usadas isoladamente ou em combinação e incluem agentes flavorizantes naturais e artificiais.

15 Em uma forma de realização, o iogurte tem um baixo teor de açúcar (isto é, sacarose). Por exemplo o iogurte pode compreender menos do que 8% em peso e açúcar, preferivelmente menos do que 4% em peso, mais preferivelmente de 1 a 4% em peso. Tipicamente, o iogurte pode compreender menos do que 10% em peso de sacarose, glicose e frutose total, preferivelmente menos do que 5% em peso, mais preferivelmente de 1 a 4%
20 em peso. Sacarose, glicose e frutose podem ser especificamente adicionadas ou podem estar presentes como parte de um outro componente do iogurte. O iogurte pode compreender um substituinte de açúcar e/ou um adoçante.

Exemplos de adoçantes apropriados são sacarina, aspartame, sucralose, neotame e acesulfame potássio, acesulfame, taumatina,, ciclamato e
25 misturas dos mesmos. Adoçantes preferidos são os selecionados dentre aspartame, acesulfame, sucralose e misturas dos mesmos.

Substitutos de açúcar incluem, por exemplo, sorbitol, manitol, isomaltitol, xilitol, isomalte, lactilol, hidrolisados de amido hidrogenados (HSH, incluindo xaropes de maltitol) e misturas dos mesmos.

O iogurte pode conter sólidos de leite sem gordura em uma quantidade de 5 a 20% em peso, preferivelmente de 11 a 18% em peso. Sólidos de leite sem gordura podem ser especificamente adicionados ou podem estar presentes como parte de um outro componente do iogurte.

5 Tipicamente, os sólidos de leite serão derivados de leite ou produtos derivados de leite, como leite desnatado, leite em pó desnatado e pó de proteína de soro.

10 O iogurte pode compreender fruta e pode ser classificado como um iogurte de fruta. Por exemplo, o iogurte pode compreender fruta em uma quantidade de pelo menos 1% em peso, ou de 5 a 20% em peso, mais preferivelmente de 8 a 14% em peso em uma base no estado úmido. Base no estado úmido refere-se à fruta incluindo qualquer água associada com a mesma, por exemplo, 20% em peso de suco de maçã adicionados correspondem a 20% em peso de fruta em uma base no estado úmido. A fruta
15 é tipicamente misturada com o iogurte. Exemplos de frutas apropriadas incluem laranja, banana, abacaxi, manga, maracujá, coco, amora-preta, mirtilo, maçã, morango, mirtilo vermelho, limão, lima e misturas das mesmas. Outras frutas apropriadas podem ser derivadas de, por exemplo, pêra, pêssago, ameixa, abricó, nectarina, uva, cereja, passa de corinto, framboesa,
20 groselha, sabugo, mirtilo, toronja, mandarina, toronja, manga, goiaba, ruibarbo, romã, kiwi, papaia, melancia, maracujá, tangerina e melão cantalupo. As frutas podem estar na forma de sucos, concentrados e, preferivelmente, purês.

25 Opcionalmente, o iogurte compreende de 0,05 a 0,8% em peso de um espessador (isto é, um agente espessante). Agentes espessantes apropriados incluem goma acácia, amido natural, amidos alimentícios modificados (por exemplo, amidos alimentícios modificados com succinato de alquenila), polímeros aniônicos derivados de celulose (por exemplo, carboximetilcelulose), goma ghatti, goma ghatti modificada, goma xantana,

goma tragacanto, goma guar, goma de alfarroba, pectina, gelatina, carragenano e misturas dos mesmos.

O iogurte tem tipicamente uma relação em peso de caseína:soro de >2 , preferivelmente de 2,5 para 3,5.

5 O iogurte pode adicionalmente compreender uma fonte de fibra dietética. Fibras dietéticas são carboidratos complexos resistentes à digestão por enzimas de mamíferos, como os carboidratos encontrados nas paredes de células de planta e alga marinha, e os produzidos por fermentação microbiana.

10 Os iogurtes da invenção compreendem opcionalmente um ou mais outros aditivos selecionados dentre agentes colorantes, vitaminas, minerais, reguladores de acidez, conservantes, emulsificadores, antioxidantes e misturas dos mesmos. Cada um destes materiais pode ser um componente único ou uma mistura de dois ou mais componentes.

15 Exemplos de vitaminas e minerais apropriados incluem cálcio, ferro, zinco, cobre, fósforo, biotina, ácido fólico, ácido pantotênico, iodo, vitamina A, vitamina C, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, vitamina B6, vitamina B9, vitamina B12, vitamina D, vitamina E e vitamina K. Preferivelmente, quando uma vitamina ou mineral é utilizado, a vitamina ou
20 mineral é selecionado de ferro, zinco, ácido fólico, iodo, vitamina A, vitamina C, vitamina Be, vitamina B3, vitamina B6, vitamina B12, vitamina D e vitamina E.

Reguladores de acidez incluem ácidos comestíveis orgânicos bem como inorgânicos. Os ácidos podem ser adicionados ou estar presentes
25 em sua forma não dissociada ou, alternativamente, como seus respectivos sais, por exemplo, hidrogeno fosfato de potássio ou sódio, sais di-hidrogeno fosfato de potássio ou sódio. Os ácidos preferidos são ácidos orgânicos comestíveis que incluem ácido cítrico, ácido málico, ácido fumárico, ácido adípico, ácido fosfórico, ácido glucônico, ácido tartárico, ácido ascórbico,

ácido acético, ácido fosfórico ou misturas dos mesmos. Delta glucono lactona (GDL) também pode ser usada, particularmente em que é desejado reduzir o pH sem introduzir flavor ácido ou azedo em excesso na composição final. Ácido cítrico é particularmente utilizável.

5 Agentes colorantes incluindo cores naturais e artificiais podem opcionalmente ser usados. Exemplos não limitantes de agentes colorantes incluem sucos de frutas e de vegetais, riboflavina, carotenóides (por exemplo, β -caroteno), tuméricos, e licopenos.

10 Os conservantes podem ser selecionados dentre o grupo consistindo de conservantes de sorbato, conservantes de benzoato, e misturas dos mesmos.

15 Os antioxidantes incluem, por exemplo, tocoferóis naturais ou sintéticos, TBHQ, BHT, BHA, removedores de radicais livres, propilgalato, ésteres ascorbólicos de ácidos graxos e enzimas com propriedades antioxidantes.

20 O iogurte pode conter bactérias, que podem estar vivas. Além disso, o iogurte pode ter sido pasteurizado. Culturas de bactérias em iogurte são na maior parte espécies de *Streptococcus* e *Lactobacillus*. Preferidas são as bactérias *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, *Streptococcus filant*, *Streptococcus lactis var. taette*, *Streptococcus lactis subsp. Diacetylactis* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. O iogurte pode compreender outras bactérias de ácido láctico para efeitos de sabor ou de saúde (probióticos). Estas incluem, por exemplo, *Lactobacillus sp.*, como espécies *L. acidophilus* e *Lactobacillus casei* e *Bifidobacterium*.

25 Preferivelmente, o iogurte da invenção é um produto de baixa caloria. Por exemplo, o iogurte pode ter um teor energético de menos do que 100 kcal/100 g, mais preferivelmente menos do que 80 kcal/100 g, ainda mais preferivelmente de 55 a 75 kcal/100 g. Os teores calóricos podem ser determinados por métodos bem conhecidos dos versados na técnica, por

exemplo, como descrito em Mullan, 2006, Labelling Determination of the Energy Content of Food: http://www.dairyscience.info/energy_label.asp#3 e/ou FAO Food and Nutrition Paper 77, Food Energy – methods of analysis and conversion factors, Report of a Technical Workshop, Roma, 3-6 de dezembro de 2002, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, 2003, ISBN 92-5-105014-7.

Ácido pinolênico ou um derivado de ácido pinolênico é um componente essencial das composições da invenção. O ácido pinolênico ou derivado (cujo termo se destina a cobrir tanto o ácido pinolênico como derivados quando ambos estão presentes) está preferivelmente em uma forma selecionada de ácido livre, sais, mono-, di- ou triglicerídeos, ou misturas dos mesmos.

Fontes de ácido pinolênico e seus derivados estão disponíveis e serão conhecidas dos versados na técnica. Preferivelmente, o ácido pinolênico ou derivados está na forma de óleo de pinhão ou é derivado de óleo de pinhão.

O ácido pinolênico ou derivado nas composições de iogurte pode formar parte de uma composição de gordura que compreende um ou mais outros componentes. A gordura tipicamente estará presente homogeneamente por todo o iogurte.

Em uma forma de realização preferida da invenção, o ácido pinolênico ou derivado está na forma de uma gordura que compreende de 12 a 45%, mais preferivelmente de 15 a 40%, como de 16 a 35%, ou de 20 a 30%, em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo, com base no peso total de ácidos graxos na gordura (calculados como ácido graxo livre).

Exemplos de outros ácidos graxos que podem estar presentes na gordura incluem ácido linoleico, ácido oleico, taxoleico, juniperônico, esciadônico, ácidos graxos saturados, ácido linoleico conjugado (opcionalmente como uma mistura de isômeros enriquecida) e EPA

(eicosapentaenóico) e DHA (docosahexaenóico). O enriquecimento envolve a alteração da mistura de isômeros normalmente presente (por exemplo em um produto natural), como uma alteração nas quantidades relativas de isômeros geométricos diferentes.

5 Gorduras particularmente preferidas usadas nas composições de iogurte da invenção são as em que o ácido pinolênico ou derivado está na forma de uma composição que compreende adicionalmente de 30 a 70% em peso de ácido linoleico ou derivado no mesmo, com base no peso total de ácidos graxos na gordura (calculados como ácido graxo livre).
10 Adicionalmente ou alternativamente, o ácido pinolênico ou derivado está na forma de uma gordura que compreende adicionalmente de 10 a 40% em peso de ácido oleico ou derivado do mesmo, com base no peso total de ácidos graxos na gordura (calculados como ácido graxo livre). Adicionalmente ou alternativamente, o ácido pinolênico ou derivado está na forma de uma
15 gordura que compreende adicionalmente de 1 a 15% em peso de ácido palmítico ou derivado do mesmo, com base no peso total de ácidos graxos na gordura (calculados como ácido graxo livre). Adicionalmente ou alternativamente, a gordura pode compreender de 0,5 a 5% em peso de ácido taxoleico ou um derivado do mesmo.

20 Exemplos específicos de gorduras compreendendo ácido pinolênico ou um derivado do mesmo que são utilizáveis na invenção incluem os seguintes:

- Composições de gordura compreendendo de 10 a 35%, mais preferivelmente de 15 a 30% em peso de ácido pinolênico ou um derivado do
25 mesmo, junto com de 30 a 70% em peso de ácido linoleico ou um derivado do mesmo;

- Composições de gordura compreendendo de 10 a 35%, mais preferivelmente de 15 a 30% em peso de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, junto com de 10 a 40% em peso de ácido oleico ou um derivado do

mesmo;

- Composições de gordura compreendendo de 10 a 35%, mais preferivelmente de 15 a 30% em peso de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, junto com de 1 a 15% em peso de ácido palmítico ou um derivado do mesmo;

- Composições de gordura compreendendo de 10 a 35%, mais preferivelmente de 15 a 30% em peso de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, junto com de 0,5 a 5% em peso de ácido taxoleico ou um derivado do mesmo;

- Composições de gordura compreendendo de 10 a 35%, mais preferivelmente de 15 a 30% em peso de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, junto com de 30 a 70% em peso de ácido linoleico ou um derivado do mesmo e de 10 a 40% em peso de ácido oleico ou um derivado do mesmo;

- Composições de gordura compreendendo de 10 a 35%, mais preferivelmente de 15 a 30% em peso de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, junto com de 30 a 70% em peso de ácido linoleico ou um derivado do mesmo e de 1 a 15% em peso de ácido palmítico ou um derivado do mesmo;

- Composições de gordura compreendendo de 10 a 35%, mais preferivelmente de 15 a 30% em peso de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, junto com de 30 a 70% em peso de ácido linoleico ou um derivado do mesmo e de 0,5 a 5% em peso de ácido taxoleico ou um derivado do mesmo;

- Composições de gordura compreendendo de 10 a 35%, mais preferivelmente de 15 a 30% em peso de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, junto com de 30 a 70% em peso de ácido linoleico ou um derivado do mesmo e de 1 a 15% em peso de ácido palmítico ou um derivado do mesmo e de 10 a 40% em peso de ácido oleico ou um derivado do mesmo, e

- Composições de gordura compreendendo de 10 a 35%, mais preferivelmente de 15 a 30% em peso de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, junto com de 30 a 70% em peso de ácido linoleico ou um derivado do

mesmo e de 1 a 15% em peso de ácido palmítico ou um derivado do mesmo, de 10 a 40% em peso de ácido oleico ou um derivado do mesmo e de 0,5 a 5% em peso de ácido taxoleico ou um derivado do mesmo.

5 Nestas gorduras, as quantidades dos ácidos ou derivados são determinadas como ácido livre com base no ácido graxo total e/ou teor de derivado da gordura. Preferivelmente, os ácidos graxos estão presentes como glicerídeos (mais preferivelmente triglicerídeos) (isto é, mais do que 90%, preferivelmente mais do que 95% em peso dos ácidos graxos estão presentes como glicerídeos, mais preferivelmente triglicerídeos). Um outro glicerídeo
10 preferido é o diglicerídeo.

Em uma forma de realização preferida da invenção, o ácido pinolênico ou derivado representa pelo menos 75% em peso de ácidos graxos Δ^5 -poliinsaturados C18-C10 totais na gordura (calculados como ácido graxo livre).

O ácido pinolênico usado na presente invenção pode estar na
15 forma de um ácido graxo livre, um derivado de ácido pinolênico ou misturas dos mesmos, incluindo misturas de derivados diferentes. Os derivados são não tóxicos e comestíveis. Os derivados de ácido pinolênico, que podem ser usados na presente invenção, incluem sais de ácido pinolênico e ésteres. Isômeros de ácido pinolênico e seus derivados podem ser usados na invenção
20 como tais, por exemplo, isômeros geométricos (tendo uma ou mais ligações duplas *trans*; as ligações duplas em ácido pinolênico são todas *cis*). Embora o ácido pinolênico (e seus derivados) seja preferivelmente o isômero *cis* 5, 9, 12, possíveis derivados de ácido pinolênico também incluem compostos tendo 18 átomos de carbono e três ligações duplas com uma ou mais das três
25 ligações duplas em uma posição diferente na cadeia de alquila comparado a ácido pinolênico, incluindo, por exemplo, ácido gama linolênico, ácido alfa linolênico, ácido punícico, ácido eleostearico, e seus sais e ésteres de alquila. Sais apropriados incluem sais com cátions de tipo alimentício como sais de sódio e sais de cálcio. Ésteres apropriados incluem ésteres alquílicos tendo de

um a seis átomos de carbono. Derivados preferidos são ésteres e ésteres preferidos são mono, di- e tri-glicerídeos e misturas dos mesmos.

O outro ácido graxo ou cada um dos outros ácidos graxos na gordura pode independentemente estar presente como um ácido graxo livre ou
5 como um derivado do mesmo (incluindo um mono-, di- ou triglicerídeo ou sais, preferivelmente glicerídeos), ou como uma mistura dos mesmos.

Uma fonte apropriada para o ácido pinolênico usado na presente invenção é óleo de pinhão ou concentrados do mesmo. Por exemplo, glicerídeos de ácido pinolênico podem ser obtidos de óleo de pinhão ou
10 concentrados do mesmo. Preferivelmente, um óleo ou concentrado com um teor de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo de mais do que 15% em peso ou mais do que 28% em peso é usado (como até 50% em peso).

Concentrados de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo que pode ser usado na presente invenção podem ser preparados por qualquer
15 processo apropriado. Um processo apropriado é descrito em EP-A-1088552.

Em um processo apropriado, uma hidrólise ou glicerólise enzimática é realizada usando uma enzima que pode discriminar entre ácidos graxos com uma ligação dupla delta 5 e outros ácidos graxos. Este processo compreende:

i) reagir um material de glicerídeo contendo pelo menos 2%
20 em peso de ácido graxo com ligação dupla cis⁵ com água ou glicerol na presença de uma enzima capaz de discriminar entre ácido graxo contendo uma ligação dupla delta 5 e outros ácidos graxos;

ii) dividir a mistura de reação em um componente rico em glicerídeos parciais e um componente rico em ácidos graxos;

25 iii) opcionalmente, converter os glicerídeos parciais da etapa ii) em ácidos graxos livres na presença de uma enzima apropriada;

iv) opcionalmente, converter o componente rico em ácidos graxos da etapa ii) em triglicerídeos por reação com glicerol na presença de um catalisador apropriado tal como uma enzima apropriada; e

v) opcionalmente, dividir o material rico em glicerídeos parciais da etapa ii) em componentes que são a) ricos em monoglicerídeos, b) ricos em diglicerídeos e c) ricos em triglicerídeos e então, opcionalmente, converter os glicerídeos parciais a) e b) em triglicerídeos por reação com ácidos graxos na presença de uma enzima apropriada.

Prefere-se usar um material de glicerídeo com um teor de ácido pinolênico de 5 a 50% em peso, preferivelmente 10 a 35% em peso, na etapa i). Exemplos destes materiais são óleos pinolênicos e concentrados dos mesmos. Este processo produz um concentrado que contém pelo menos 28% em peso de ácido pinolênico.

Enzimas apropriadas para uso nas etapas i), iii), iv) e v) são lipases. Lipases comerciais apropriadas incluem lipase *Candida rugosa*; Lipase QL; Lipase SL; Lipase OF; lipase *Rhizopus delemar*; lipase *Rhizopus oryzae*; lipase *Geotrichum candidum* B; e lipase *Rhizomucor miehei*. Enzimas preferidas para a etapa i) são lipase *Candida rugosa* e lipase *Geotrichum candidum* B.

Lipases apropriadas também incluem Lipozyme 1M (uma enzima comercial). A enzima preferida para uso na etapa iv) é Lipozyme M (de *Rhizomucor miehei*).

As gorduras compreendendo ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, que são utilizáveis na invenção, podem compreender um ou mais outros ácidos graxos. O termo ácido graxo, como usado aqui, refere-se a ácidos carboxílicos de cadeia reta tendo de 12 a 24 átomos de carbono e sendo saturados ou insaturados por exemplo, tendo 0, 1, 2 ou 3 ligações duplas.

O ácido pinolênico ou derivado do mesmo é opcionalmente misturado com ácidos graxos ou glicerídeos adicionais antes de ser usado no iogurte da presente invenção. Quando as composições contêm um ou mais ácidos graxos e/ou glicerídeos, além do ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, o(s) ácido(s) graxo(s) adicional(ais) e/ou glicerídeos são preferivelmente

selecionados dentre óleos líquidos, como óleo de soja, óleo de girassol, óleo de semente de colza e óleo de semente de algodão; manteiga de cacau e equivalentes de manteiga de cacau; óleo de palma e frações do mesmo; gorduras produzidas enzimaticamente; óleos de peixe e frações dos mesmos; ácido linoleico conjugado
5 e misturas de isômeros enriquecidas; ácido gama linolênico e misturas enriquecidas do mesmo; óleos líquidos endurecidos; e misturas dos mesmos.

O iogurte da invenção pode compreender ácidos graxos adicionais adicionados em separado, ou derivados dos mesmos. Preferivelmente, o iogurte pode ainda compreender ácido linoleico conjugado (CLA) ou um derivado do
10 mesmo. Um derivado preferido do CLA é o triglicerídeo.

O ácido pinolênico ou derivado do mesmo pode ser incluído no iogurte da invenção como um óleo ou na forma de um pó, como um pó de livre escoamento. Ácido pinolênico e seus derivados na forma de pó podem ser produzidos, por exemplo, secando com pulverização o ácido pinolênico ou
15 seus derivados, ou uma gordura compreendendo ácido pinolênico ou seus derivados, com proteína e/ou carboidrato, com o pó compreendendo tipicamente de 50 a 90% em peso de gordura. Verificou-se que o uso do pó pode dar estabilidade extra ao iogurte.

Em outro aspecto, a invenção provê um método para produzir
20 o iogurte da invenção. O processo compreende:

(a) formar uma emulsão de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo em leite (por exemplo a 10 % em peso de emulsão em leite);

(b) formar uma mistura de leite em pó (preferivelmente leite em pó desnatado), proteína de soro de leite e opcionalmente açúcar, com leite;

25 (c) combinar a emulsão de (a) com a mistura de (b);

(d) opcionalmente pasteurizar o produto de (c), por exemplo por aquecimento até 5 minutos em mais do que 90 °C; e

(e) fermentar o produto opcionalmente pasteurizado de (c) na presença de uma cultura de partida (por exemplo a 30 a 34 °C, a pH 4 a 5).

Preferivelmente, o iogurte resultante é então resfriado e ainda são adicionados outros aditivos opcionais como um xarope de açúcar e/ou fruta. O iogurte é então embalado, por exemplo colocando o mesmo em potes ou outros recipientes apropriados e é tipicamente resfriado a abaixo de 5 °C e armazenado.

- 5 A listagem ou discussão de um documento aparentemente publicado anteriormente a neste relatório não deve necessariamente ser tomada como um reconhecimento de que o documento é parte do estado da técnica ou é conhecimento geral comum.

- 10 Os seguintes exemplos não limitativos ilustram a invenção e não limitam seu escopo de modo algum. Nos exemplos e por todo este relatório, todas as porcentagens, partes e relações estão expressas em peso salvo especificado em contrário.

Exemplos

Exemplo 1

- 15 Iogurte de fruta compreendendo ácido pinolênico como triglicerídeo

Formulação (%):

Ingrediente	Dosagem [%]	Dosagem
	massa branca	global [%]
Leite semi-desnatado a 1,5% de gordura	90,920	72,736
Açúcar	4,000	3,2
Leite em pó desnatado	1,900	1,52
PinnoThin™	1,875	1,5
Pó de proteína de soro de leite (30% de proteína)	1,300	1,04
Cultura de partida direta	0,005	0,004
Xarope de açúcar 42% (p/p) asséptico		13,808
Purê de morango °Brix asséptico		6,208

PinnoThin é uma marca registrada de Lipid Nutrition BV e compreende, como triglicerídeos (em por cento em peso):

Ácido pinolênico	16
Ácido linoleico	46
Ácido oléico	25
Ácido palmítico	4
Ácido taxoleico	2
Outros	Resto a 100

- 20 Uma pré-emulsão a 10% de PinnoThin™ em leite foi feita por mistura lenta em PinnoThin™ para leite de 60 °C sob misturação com

cisalhamento elevado. A mistura foi homogeneizada em estágio dual a 200/50 bar e a emulsão resultante resfriada a 4 °C. Açúcar de mistura no estado seco, leite em pó e proteína de soro de leite foram misturados com o resto do leite. Então, a pré-emulsão PinnoThin™ foi adicionada. O leite foi aquecido a 60°C, homogeneizado em estágio dual a 160/40 bar e aquecido 2 minutos a 95 °C. O leite foi resfriado a uma temperatura de fermentação de 32 °C. Cultura de partida foi adicionada ao leite a 32 °C e o leite foi fermentado até pH 4,3 - 4,5. O iogurte resultante foi resfriado a cerca de 20 °C, agitado e xarope de açúcar e fruta foram adicionados ao iogurte. O iogurte foi colocado em béqueres de polipropileno, vedado e resfriado a 4 °C. Opcionalmente xarope de açúcar e fruta podem ser substituídos por preparações de frutas comerciais. Opcionalmente 40 ppm de formiato de sódio podem ser adicionados ao leite antes do tratamento térmico para promover o crescimento de *L. bulgaricus*.

Energia por porção de 250 g 205 kcal / 863 kJ

Energia por 100 g 82 kcal / 345 kJ

O iogurte contém 6,208% em peso de fruta.

Exemplo 2

Estabilidade oxidativa das composições da invenção

Um iogurte foi preparado de acordo com a seguinte receita.

Receita:

Tamanho da batelada [kg] - 3,5

Ingrediente	Fornecido	Dosagem [%]	Dosagem [g]	Direto	Pré-emulsão a 10%
Leite desnatado		88,42%	3094,7	1913,45	1181,25
Leite em pó desnatado	Grobak	3,40%	119	119	
Gelatina	Dr Oetker	0,37%	12,95	12,95	
Açúcar		4,00%	140	140	
PinnoThin™*	Lipídeo Nutrição	3,75%	131,25		131,25
Cultura de partida		0,01%	0,35	0,35	
Flavorizante	Quest	0,05%	1,75	1,75	
Total		100,00%	3500	2187,5	1312,5

* Ácido pinolênico como triglicerídeo (Lipid Nutrition B. V., Wormerveer, Holanda)

O leite foi aquecido a 60 °C. Uma pré-emulsão a 10% do óleo em

leite a 60 °C foi preparada e a pré-emulsão homogeneizada a 200/50 bar. O leite em pó desnatado, açúcar, gelatina, e flavorizante foram dissolvidos no restante do leite a 60 °C. Então, a pré-emulsão foi adicionada usando um aparelho ultraturrax. O produto foi aquecido durante 10 minutos a 75-100 °C e homogeneizado a 160/40 bar. O produto foi resfriado a 38 °C e a cultura de partida adicionada ao produto (mistura na cultura). A fermentação ocorreu durante a noite (10-12 horas) em um cabine climatizada a 38 °C em caixas plásticas fechadas e escuras.

Todas as misturas de iogurte foram extraídas com clorofórmio e metanol seguindo este princípio: A 100 g de mistura de iogurte, 10 g de KCl, 100 ml de clorofórmio e 50 ml de metanol foram adicionados. As amostras foram colocadas em um aparelho turax durante 3 minutos em uma velocidade de 12000 rpm. A mistura foi centrifugada durante 5 minutos a 4500 rpm. A camada superior foi removida com uma pipeta e a camada inferior junto com uma pelota branca, que foi formada entre as camadas, foi transferida para um filtro. Os solventes presentes no filtrado foram evaporados e o óleo secado com nitrogênio durante a noite. O óleo foi submetido a análise Rancimat e Anisidine.

Como comparação, o mesmo exemplo de iogurte, seguido pelo mesmo método de extração, foi repetido com 3,75 g de óleo de cártamo. O óleo de PinnoThin™ e o óleo de cártamo extraídos da mistura de iogurte foram comparados com o óleo de PinnoThin™ puro e o óleo de cártamo não é incorporado ao iogurte.

	Tempo (dias)	Óleo extraído de iogurte					Óleo puro não extraído				
		0	2	4	7	10	0	2	4	7	10
PinnoThin™	Valor Anisidine AV (AOCS Cd 18-90)	3,1	5,6	5,7	5,4	3,5	3,8	4,4	7,3	7,1	6,2
PinnoThin™	Rancimat (AOCS Cd 12b-92)	1,2	3,7	1,7	1,7	1,2	3,8	4	4,1	3,9	3,8
Óleo de cártamo	Rancimat (AOCS Cd 12b-92)	1,5	1,6	1,7	1,6	1,3	2,9	2,7	2,7	2,9	2,9

Os resultados, particularmente o valor Anisidine, mostrou, de modo surpreendente, que o ácido pinolênico é mais estável para oxidação quando formulado no iogurte.

REIVINDICAÇÕES

1. Iogurte, caracterizado pelo fato de compreender ácido pinolênico ou um derivado do mesmo.

5 2. Iogurte de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender de 0,1 a 3% em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo.

3. Iogurte de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender de 0,2 a 1% em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo.

10 4. Iogurte de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender de 0,3 a 0,8% em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo.

15 5. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender ácido linoleico ou um derivado do mesmo.

6. Iogurte de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a relação em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo para ácido linoleico ou derivado do mesmo é maior do que 0,15:1.

20 7. Iogurte de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a relação em peso de ácido pinolênico ou derivado do mesmo para ácido linoleico ou derivado do mesmo é de 0,2:1 a 0,8:1.

8. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender menos que 1% em peso de gordura láctea.

25 9. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender menos que 0,5% em peso de gordura láctea, mais preferivelmente menos que 0,1% em peso de gordura láctea.

10. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações

precedentes, caracterizado pelo fato de compreender uma substância flavorizante.

11. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender menos que 10% em peso de sacarose total, glicose e frutose, preferivelmente menos que 5% em peso, o
5 mais preferivelmente de 1 a 4% em peso.

12. Iogurte de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de compreender um substituto de açúcar.

13. Iogurte de acordo com a reivindicação 11, caracterizado
10 pelo fato de compreender um adoçante.

14. Iogurte de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o adoçante é selecionado dentre aspartame, acesulfame, sucralose e misturas dos mesmos.

15. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender sólidos no leite sem
15 gordura em uma quantidade de 5 a 20% em peso, preferivelmente de 11 a 18% em peso.

16. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender fruta em uma quantidade
20 de 5 a 20% em peso, preferivelmente de 8 a 14% em peso.

17. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender de 0,05 a 0,8% em peso de um espessante.

18. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ter uma relação em peso de caseína :
25 soro de leite maior do que 2, preferivelmente de 2,5 a 3,5.

19. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ter um teor de gordura menor do que 5% em peso, preferivelmente de 1% a 4% em peso.

20. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender fibra dietética.

5 21. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ainda compreender ácido linoleico conjugado ou um derivado do mesmo.

22. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender fruta.

23. Iogurte de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de ter um teor de fruta de pelo menos 1% em peso.

10 24. Iogurte de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de ter um teor de fruta de 2 a 10% em peso, preferivelmente de 3,5 a 8% em peso.

15 25. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o ácido pinolênico ou derivado do mesmo é incorporado no iogurte na forma de um pó.

26. Iogurte de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de que o pó é produzido por secagem com pulverização de ácido pinolênico ou seus derivados, ou uma gordura compreendendo ácido pinolênico ou seus derivados, com proteína e/ou carboidrato.

20 27. Iogurte de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o ácido pinolênico está na forma de um glicerídeo, preferivelmente um triglicerídeo.

25 28. Processo para produzir o iogurte como definido em qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender:

(a) formar uma emulsão de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo em leite;

(b) formar uma mistura de leite em pó, proteína de soro de leite e opcionalmente açúcar, com leite;

- (c) combinar a emulsão de (a) com a mistura de (b);
- (d) opcionalmente pasteurizar o produto de (c); e
- (e) fermentar o produto opcionalmente pasteurizado de (c) na presença de uma cultura de partida.

5 29. Processo de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que o ácido pinolênico ou derivado do mesmo é incorporado no leite na forma de um pó.

10 30. Processo de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que o pó é produzido por secagem com pulverização de ácido pinolênico ou seus derivados, ou uma gordura compreendendo ácido pinolênico ou um derivado do mesmo, com proteína e/ou carboidrato.

 31. Uso de um iogurte como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 27, caracterizado pelo fato de ser para um benefício nutricional.

15 32. Uso de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que o benefício é um efeito de controle de peso.

RESUMO

“IOGURTE, PROCESSO PARA PRODUZIR O IOGURTE, E, USO DE UM IOGURTE”

Um iogurte compreende ácido pinolênico ou um derivado do mesmo. O iogurte pode ser produzido por: (a) formar uma emulsão de ácido pinolênico ou um derivado do mesmo em leite; (b) formar uma mistura de leite em pó, proteína de soro de leite e opcionalmente açúcar, com leite; (c) combinar a emulsão de (a) com a mistura de (b); (d) opcionalmente pasteurizar o produto de (c); e (e) fermentar o produto opcionalmente pasteurizado de (c) na presença de uma cultura de partida.