



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Tecnologia de fabricação de lácteos fermentados: Revisão bibliográfica

Marco Antônio Pereira da Silva¹; Karen Martins Leão²; Priscila Alonso dos Santos²

1. Prof. Dr. Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde, Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, Caixa Postal 66, CEP – 75.901-970, Rio Verde – GO, e-mail: marcotonyrv@yahoo.com.br

2. Prof^ª. Dr^ª. Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde, Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, Caixa Postal 66, CEP – 75.901-970, Rio Verde – GO, e-mail: prialonso@yahoo.com.br

Resumo

Os leites fermentados são os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidos por coagulação e diminuição do pH do leite, ou leite reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos específicos. Estes microrganismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante o prazo de validade. Para a obtenção dos leites fermentados deve-se aquecer o leite já pasteurizado a uma temperatura que pode variar de 85°C a 90°C, por um tempo que varia entre 5 a 15 minutos. A finalidade deste tratamento é a destruição de 100% dos microrganismos patogênicos, destruição da grande parte da flora banal, reduzindo a competição durante a fermentação, como também garantir condições

higiênico-sanitárias adequadas. Para garantir sua qualidade microbiológica devem ser conservados sob refrigeração, à temperatura máxima de 10°C, não sendo permitida a adição de substâncias conservantes.

Palavras-Chave: acidez titulável; bactérias lácticas; iogurte; fermentação.

Technology of manufacture of fermented milk: Bibliographical revision

Abstract

Leavend milk are the products added or not of other nourishing substances, gotten for coagulation and reduction of pH of milk, or reconstituted, added milk or not of other milky products, for lactic fermentation by means of action of specific microorganisms. These specific microorganisms must be viable, active and abundant during the validity period. For the attainment of leavend pasteurized milk already to a temperature that can vary of 85°C 90°C, for a time must be heated that varies enters the 5 at 15 minutes. The purpose of this treatment is the destruction of 100% of the pathogenic microorganisms, destruction of the great part of the banal flora, reducing the competition during the fermentation, as well as to guarantee adequate hygienical-sanitary conditions. To guarantee its microbiological quality they must conserved under refrigeration, to the maximum temperature of 10°C, not being allowed the preservative substance addition.

Keywords: titratable acidity; milk bacteria; yoghurt; fermentation.

1 INTRODUÇÃO

A produção de lácteos fermentados ocorre em diferentes países a partir do leite bovino, bubalino, caprino, ovino e eqüino. Esses produtos apresentam variação na composição, sabor e textura, de acordo com a natureza dos microorganismos fermentadores, tipo de leite e processo de fabricação empregado (PRUDENCIO, 2005).

Os leites fermentados consumidos há milhares de anos, são produtos de sucesso devido ao sabor ligeiramente ácido, aos benefícios que proporcionam à saúde e a maior vida de prateleira que o leite (IOGURTE, 2006).

Todos os leites fermentados têm uma característica comum, são produzidos pela proliferação de bactérias lácticas em leite. O ácido láctico produzido por essas bactérias proporciona o abaixamento do pH, acidificando e promovendo o espessamento ou coagulação do leite.

Apesar de existir um número muito grande de produtos lácteos fermentados no mercado, somente o iogurte tem alcançado distribuição considerável em nível mundial. Sua aceitação está usualmente associada aos benefícios que traz à saúde. Por outro lado sua textura e consistência cremosa fazem deste, um veículo ideal para adição de frutas, abrindo um leque para diversos sabores agradáveis para o consumidor, levando a um aumento considerável do consumo.

São considerados leites fermentados: iogurte, yogur ou yoghurt, leites fermentados ou cultivados, kefir, kumys e coalhada ou cuajada (PRATA, 1999). Existem outros produtos que se enquadram nessa categoria, e que serão abordados nesta revisão. Sendo importante o conhecimento por parte dos profissionais que atuam na área de alimentos as informações tecnológicas empregadas na elaboração de lácteos fermentados e suas características particulares, motivo dessa revisão.

Na Tabela 1 são relacionados os diferentes nomes atribuídos ao iogurte em diversos países.

O consumo de iogurte teve um crescimento de 87,2% entre 1994 a 1996 (BETING, 2003), com produção média de 400 mil toneladas/ano, representa 76% do total de lácteos produzidos no país, sendo que o consumo *per capita* é de 3 kg/ano, na França, Uruguai e Argentina o consumo é de 19 kg a 7 kg/ano (BOLINI & MORAES, 2004).

TABELA 1 - Nomes atribuídos ao iogurte em diversos países.

Nome	Região ou país
Zabady	Egito
Gioddu	Arábia e Itália
Jugurt/Eyran	Turquia
Tarho	Hungria
Villi	Finlândia
Tarag	Mongólia
Matzoom	Armênia
Dahi	Índia
Yaourt	França
Yoghurt	EUA
Iogurte "Iorgute"	Brasil e Portugal

Fonte: FERREIRA (1995); TAMIME e ROBINSON (1999).

De acordo com o IOGURTE, (2006) os benefícios dos leites fermentados são inúmeros, sendo estes:

- Efeito probiótico - ingestão de número elevado de bactérias vivas;
- Reduz sintomas de má digestão e intolerância à lactose;
- Kefir tem propriedades imunológicas;
- *Lactobacillus casei* e a bifidobactéria melhoram a microbiota (conjunto de bactérias do intestino);
- *Lactobacillus casei* reduz a duração de diarreia

Na Tabela 2 estão representados o consumo per capita anual de leites fermentados em alguns países.

TABELA 2 – Consumo per capita anual de leites fermentados em alguns países.

País	Buttermilk	Iogurte	Outros leites fermentados
Áustria	1,9	8,6	2,5
Bélgica	2,3	5,7	3,9
Dinamarca	5,6	8,3	6,8
Finlândia	1,1	13,3	23,7
Groenlândia	--	9,8	16,1
Japão	--	4,8	3,7
Suécia	--	7,5	21,1

Fonte: SOARES (2002).

2.1 Definição

Entende-se por leites fermentados os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou leite reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos específicos. Estes microrganismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade.

2.1.1 Iogurte

Entende-se por iogurte, yogur ou yoghurt, daqui em diante Iogurte, o produto, cuja fermentação se realiza com cultivos proto-simbióticos de *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* aos quais pode-se acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final.

2.1.2 Leite fermentado ou cultivado

Entende-se por Leite Fermentado ou Cultivado o produto, cuja fermentação se realiza com um ou vários dos seguintes cultivos: *Lactobacillus acidophilus*; *Lactobacillus casei*; *Bifidobacterium sp*; *Streptococcus salivarius* subsp *thermophilus* e/ou outras bactérias acidolácticas que por sua atividade contribuem para a determinação das características do produto final.

2.1.3 Leite acidófilo ou acidofilado

Muito consumido nos Países Europeus e América do Norte (FERREIRA, 2001). É o produto cuja fermentação se realiza exclusivamente com cultivos de *Lactobacillus acidophilus*, apresenta sabor ácido forte, crescem muito devagar. Deve ser adicionado de 2 a 5% de inóculo devido a competição, possui vida de prateleira de 7 a 20 dias

2.1.4 Kefir

Teve seu consumo difundido na Rússia e Sudeste Europeu (FERREIRA, 2001). É o produto cuja fermentação se realiza com cultivos acidolácticos elaborados com: grãos de Kefir, *Lactobacillus kefir*. Espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter* com produção de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono. São constituídos por: Leveduras fermentadoras de lactose (*Kluyveromyces marxianus*), Leveduras não fermentadoras de lactose (*Saccharomyces omnisporus* e *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces exiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium sp* e *Streptococcus salivarius* subsp *thermophilus*.

Os grãos de kefir são gelatinosos e porosos, branco amarelados (polissacarídeo Kefiran), possuem Kefiran – unidades de glicose e galactose em proporções iguais, o produto final tem 1% de álcool, 0,8% de ácido láctico e CO₂.

2.1.5 Leite sweet acidophilus

Surgiu nos EUA em 1975 (FERREIRA, 2001). O termo sweet refere-se a não fermentação do produto, apresenta sabor muito similar ao do leite *in natura* pasteurizado.

2.1.6 Buttermilk fermentado

Buttermilk ou leitelho é o líquido resultante da batedura do creme fermentado na produção de manteiga. Hoje o produto é produzido a partir do leite parcialmente desnatado e inoculado com cultura láctica produtora de flavor e ácido.

Os microrganismos utilizados para a produção são o *Lactococcus lactis*, subsp. *lactis/cremoris*, e uma cultura de *Leuconostoc* ou *Lactococcus lactis*, subsp. *lactis* biovar.

2.1.7 Taetee

É muito consumido na Finlândia, Noruega e Suécia (PINEDA, 1980), apresenta vida de prateleira longa, é fabricado a partir de leite integral, desnatado ou parcialmente desnatado a partir de cultivos de *Streptococcus taette*, *Lactobacillus taette*, *Saccharomyces taette*: 2 espécies e *Levedura torula*: várias espécies. Apresenta composição de: 0,9% ácido láctico, 0,3 a 0,5% de álcool e 1,1% de CO₂.

2.1.8 Villi

É o produto fermentado originado na Finlândia, onde diariamente é consumido em quantidades elevadas. Apresenta textura lisa, macia e uniforme, acidez acentuada (para mascarar recomenda-se a adição de

açúcares e frutas). Na parte superior cresce uma camada aveludada de mofo. O produto é obtido através da inoculação de uma cultura mesofílica contendo *Lactococcus* produtores de polissacarídeos.

2.1.9 Progurt

É um tipo de leite fermentado originário do Chile. Pode ser adicionado de *Lactobacillus acidophilus* e bifidobactéria. Possui características terapêuticas, o produto final apresenta um pH de 4,4 a 4,5 (FERREIRA, 2001).

2.1.10 Yakult

O microrganismo envolvido na obtenção do Yakult é o *Lactobacillus casei* var. *Shirota*. Este microrganismo é isolado do intestino humano de pessoas saudáveis e passado várias vezes pelos intestinos ou teve sua resistência à acidez aumentada por meio de inoculação em meios com acidez cada vez maiores. A temperatura ótima de crescimento é 37°C, com mínimo de 15°C e máximo de 41°C, o pH ótimo 6,8 e mínimo 3,5. Coagula e reduz o "litmus milk" após 48h. Possui ação antagonista sobre bactérias patogênicas e repõe a microbiota intestinal em pacientes com uso prolongado de antibióticos.

2.1.11 Leben

No Egito é fabricado a partir de leite de cabra, ovelha ou búfala, no Brasil é muito consumido por descendentes de sírios e libaneses. Possui fermentação láctica e alcoólica. É obtido com adição de miolo de pão ou levedura ao leite. Incubação à temperatura ambiente até formação de coágulo (FERREIRA, 2001).

2.1.12 Biogurt

É bastante consumido na Alemanha. O cultivo envolvido é à base de *Lactococcus lactis*, subsp. *lactis*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium bifidus*. A acidez é obtida com 24 h., possui crescimento lento FERREIRA, (2001).

2.1.13 Aco iogurte

Tem uso difundido na Suíça. Envolve a fermentação láctica e a presença de *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrüeckii*, subsp. *Bulgaricus* e *Lactobacillus acidophilus*. É usado na recomposição da flora intestinal (FERREIRA, 2001).

2.1.14 Sour cream

É um creme ácido fermentado. Consumido em todo o mundo, possui baixo teor calórico, é consumido na forma de "dressing" ou "topping". Tem aspecto viscoso, possui menos de 18% de gordura, com aroma e flavor característicos (FERREIRA, 2001).

2.1.15 Koumiss

É o produto cuja fermentação se realiza com cultivos de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Kluyveromyces marxianus* e *Torula kumys* – fermentação alcoólica. Originalmente é feito com leite de égua, apresenta consumo elevado na Rússia (cura tuberculose 1,2litros/dia/pessoa). Possui fermentação láctica e alcoólica (FERREIRA, 2001). Para a sua obtenção é necessário o preparo da cultura starter "koumiss", que originalmente é obtida da seguinte forma - 3 recipientes com mesma quantidade de leite de égua, são 1º inoculados com a levedura e incubados a 30°C/15h. 2º inoculação com

*Lactobacillus delbrückii*I, subsp. *bulgaricus* e incubação a 37°C/7h. 3º recebe o conteúdo dos dois recipientes e incubado a 28°C. É feita a adição de leite fresco para manter acidez de 0,65 a 0,70% por aproximadamente quatro dias. Após este período a cultura está pronta.

2.1.16 Coalhada

É o produto resultante da ação de fermentos lácticos mesofílicos individuais ou mistos produtores de ácido láctico sobre o leite pasteurizado ou esterilizado.

2.2 Classificação segundo a legislação

De acordo com o conteúdo de matéria gorda, os leites fermentados se classificam em:

- Com creme: aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda mínima de 6,0 g/100 g.
- Integrais: aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda mínimo de 3,0 g/100g.
- Parcialmente desnatados: aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda máximo de 2,9 g/100g.
- Desnatados: aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda máximo de 0,5 g/100g.

Quando em sua elaboração tenham sido adicionados ingredientes opcionais não lácteos, antes, durante ou depois da fermentação, até um máximo de 30 % m/m, se classificam como leites fermentados com adições. No caso em que os ingredientes opcionais sejam exclusivamente açúcares, acompanhados ou não de glicídios (exceto polissacarídeos e polialcoóis) e/ou amidos modificados e/ou maltodextrinas e/ou se adicionam substâncias aromatizantes/saborizantes, se classificam como leites fermentados com açúcar, açucarados ou adoçados e/ou aromatizados/saborizados.

2.3 Composição e requisitos

2.3.1 Ingredientes obrigatórios

Leite e/ou leite reconstituído em seu conteúdo de gordura, Cultivo de bactérias lácticas e/ou cultivo de bactérias lácticas específicas.

2.3.2 Ingredientes opcionais

Leite concentrado, creme, manteiga, gordura anidra de leite butteroil, leite em pó, caseinatos alimentícios, proteínas lácteas, outros sólidos de origem láctea, soros lácteos, concentrados de soros lácteos. Frutas em forma de pedaços, polpa(s), suco(s) e outros preparados à base de frutas. Maltodextrinas, outras substâncias alimentícias tais como: mel, coco, cereais, vegetais, frutas secas, chocolate, especiarias, café, outras, sós ou combinadas.

Açúcares e/ou glicídios (exceto polialcoóis e polissacarídeos), cultivos de bactérias lácticas subsidiárias. Amidos ou amidos modificados em uma proporção máxima de 1% (m/m) do produto final.

Os ingredientes opcionais não lácteos, sós ou combinados deverão estar presentes em uma proporção máxima de 30% (m/m) de produto final.

2.3.3 Características sensoriais

Aspecto: consistência firme, pastosa, semi-sólida ou líquida. Cor: branca ou de acordo com a(s) substância(s) alimentícia(s) e/ou corantes adicionado(s). Odor e sabor: característico ou de acordo com a(s) substância(s) alimentícia(s) e/ou substância(s).

2.4 Tecnologia para produção de iogurtes

2.4.1 Matéria prima

Leite é o produto íntegro da ordenha completa e ininterrupta de uma fêmea leiteira sã, bem alimentada e não fatigada, recolhido higienicamente e sem conter colostro.

2.4.1.1 Alguns defeitos do leite que impedem o uso na fabricação de iogurtes

a) Acidez alta: causada por contaminação inicial elevada do leite e conservação inadequada, falta de resfriamento. O leite ácido não pode ser pasteurizado; uma vez que irá precipitar ao ser aquecido.

b) Coagulação do leite estando gelado/sabor amargo: Causadas por bactérias psicrófilas, que se desenvolvem a baixas temperaturas. Este problema pode ocorrer principalmente quando o leite fica estocado por um período superior à 24 horas. O sabor amargo persiste ao tratamento térmico, prejudicando o sabor final do iogurte.

c) Sabor de ranço, oxidação: pode ocorrer em leite de final de lactação, leite com alto teor de gordura, ou com alta contaminação por bactérias lipolíticas, que degradam a gordura. O sabor de ranço persiste a pasteurização, prejudicando o sabor do produto final.

d) Leite salgado, odor desagradável, gomoso: leite proveniente de gado com mamite, impróprio para consumo humano, só utilizar o leite após curar a enfermidade do gado.

e) Leite com baixa acidez: leite suspeito de fraude por aguagem, ou proveniente de gado com mamite. O leite fraudado pode alterar a consistência do produto final.

f) Leite com resíduos de antibióticos, pesticidas e sanitizantes: o leite provenientes de animais em tratamento com antibióticos não deve ser utilizado

na elaboração de produtos fermentados. O leite não acidifica, ocorre que os resíduos de antibióticos, pesticidas ou sanitizantes inibem às bactérias lácticas adicionadas.

2.4.2 Açúcares

A sacarose é o açúcar mais empregado na fabricação de iogurte. Este pode ser adicionado diretamente ao leite ou, no caso de iogurte batido com polpa de frutas, ser adicionado juntamente com a polpa na forma de geléia. No caso da adição de açúcar ao leite, este deve ser misturado ao leite em pó desnatado e adicionado ao leite antes do tratamento térmico, uma vez que o mesmo apresenta maior solubilidade a altas temperaturas. Além disto, o tratamento térmico permite destruir os microrganismos, presentes no açúcar, principalmente leveduras, as quais podem provocar estufamento da embalagem durante a vida de prateleira do produto.

A quantidade utilizada depende do gosto do mercado, em geral é adicionado na faixa de 5 a 12 % em relação ao volume de leite. Acima de 12 % pode ocorrer a inibição das culturas lácticas do iogurte devido ao efeito osmofílico. A quantidade de açúcar a ser adicionada, depende da concentração de açúcar presente na polpa ou suco da fruta e da doçura estabelecida para o produto final.

A adição de adoçantes ao leite é normalmente aplicada na fabricação de leites fermentados light ou diet em quantidades mínimas estabelecidas pela legislação. Os adoçantes mais utilizados em leites fermentados são: sacarina, aspartame, ciclamato, estévia e sorbitol.

2.4.3 Leite em pó desnatado

A adição de leite em pó desnatado é efetuada com a proposta de aumentar o conteúdo de extrato seco desengordurado (ESD) do leite, visando aumentar a capacidade de retenção de água das proteínas, prevenindo assim o

problema da sinérese (separação da água do coágulo), além de aumentar a consistência do produto final. Geralmente o leite em pó desnatado é adicionado antes do tratamento térmico em uma proporção que varia de 1 a 3%.

2.4.4 Polpa de frutas

A adição do preparado à base de polpa de frutas é feita após a fermentação, caracterizando um ponto crítico de controle. Por esse motivo é fundamental a escolha de um preparado de qualidade garantida, caso contrário os riscos de problemas de contaminação são muito altos. Os preparados à base de polpas de fruta são elaborados seguindo rigorosos padrões de higiene e utilizando matérias-primas selecionadas garantindo um produto final livre de contaminações e com o mais alto padrão de qualidade. Após o processo de produção os preparados são submetidos à análise completa, para assegurar o padrão e a qualidade do produto.

Os preparados à base de polpas de frutas podem ser adicionados aos iogurtes de várias formas: com pedaços de frutas de vários tamanhos, sem pedaços de frutas, com ou sem sementes, coloridos com corantes naturais ou artificiais, aromatizados, com cereais ou outros ingredientes como fibras. As características físico-químicas como brix, ph e viscosidade podem variar conforme as especificações de cada cliente. Geralmente são dosados à proporção de 4 a 5 % para que haja uma quantidade mínima aceitável de fruta no produto final.

As diferenças no padrão de qualidade dos preparados bem como a quantidade do preparado adicionado à base são diretamente perceptíveis nos produtos finais, despertando a preferência do consumidor para uma ou outra marca de iogurte.

Os produtos finais (iogurtes) de alta qualidade são tidos como os que apresentam alto teor de fruta, principalmente aqueles em que os pedaços são

facilmente visíveis. A adição de preparados em proporções menores do que 4% na base podem comprometer a qualidade final do iogurte.

Note-se que a questão envolvida na fabricação de um produto mais rico em fruta é essencialmente a de diferenciação de mercado. É comum que produtos populares sejam elaborados com baixos percentuais de preparados de fruta e estes por sua vez com baixos percentuais de fruta. O resultado é que a falta de diferenciação acaba levando a concorrência exclusivamente para a questão de preço, o que freqüentemente tem abreviado a vida dos produtos no mercado. Por outro lado, produtos mais ricos conquistam boa reputação no mercado e a fidelidade dos consumidores, sendo geralmente vendidos a preços que proporcionam melhor rentabilidade em comparação com os populares.

Os preparados têm ainda a função de conferir mais consistência ao iogurte ou bebida láctea, pois em sua composição contém espessantes que conferem mais corpo e viscosidade auxiliando na manutenção da dispersão das proteínas exercendo uma função importante contribuindo para evitar a separação de fases. Os espessantes mais tipicamente utilizados são: goma-guar, cmc (caboxi metil celulose), amidos e pectinas.

Também está contido no preparado o conservador sorbato de potássio, que entra como aditivo incidental no iogurte e tem a função de conter o desenvolvimento de bolores e leveduras.

2.4.5 Culturas lácticas

São microrganismos selecionados que se empregam na indústria de laticínios para a elaboração de queijos, iogurtes e outros produtos fermentados. Estes microrganismos possuem uma temperatura ótima de crescimento de 40 a 45°C (microrganismos termófilos) e um pH de entre 5,0 e 5,7. No processo de fabricação de iogurtes temos dois microrganismos ou bactérias lácticas que atuam em simbiose ou associação.

Encontramos nos iogurtes o *Streptococcus salivarius* subsp. *termophilus* e o *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*.

As principais funções das culturas lácticas na fabricação de leites fermentados são: produção de ácido láctico a partir da lactose do leite e a produção de compostos aromáticos como, diacetil, acetaldeído, acetoína, etanol e em alguns casos como no kefir a produção de gás carbônico.

2.4.6 Aditivos

Estabilizantes: são substâncias que apresentam uma grande variedade de aplicações na indústria de alimentos, em especial em produtos de laticínios que tem como principais funções:

- Aumentar a capacidade de retenção de água do gel;
- Evitar a sedimentação de partículas de componentes de formulação do produto, através da formação de uma rede microscópica que aprisiona essas partículas;
- Formar géis bastante estáveis por ligações com as proteínas e sais do sistema;
- Prevenir o problema da sinérese em leites fermentados;
- Melhorar as características sensoriais do produto final, tornando-o mais consistente e mais encorpado.

São por tanto, substâncias que favorecem a manutenção das características físicas de emulsões e suspensões, gerando produtos de melhor qualidade. Os estabilizantes utilizados na fabricação de leites fermentados devem apresentar as seguintes propriedades: alto grau de pureza microbiológico, sabor neutro, para não mascarar o sabor e o aroma das frutas, ser facilmente solúvel em água e em leite, alta capacidade de retenção de água, proporcionar consistência e viscosidade desejadas com adição de pequenas quantidades, estabilidade em pH ácido e não apresentar cor.

Entre os principais estabilizantes encontramos:

- Goma guar;
- Goma alfarroba (jataí);
- Ácido algínico e alginatos;

- Ágar – agar;
- Musgo irlandês (carragena);
- Goma xantana;
- Pectinas;
- Carboximetilcelulose (C.M.C);
- Celulose microcristalina.

2.5 Etapas da elaboração de iogurtes

2.5.1 Tratamento térmico

Consiste em aquecer o leite já pasteurizado a uma temperatura que pode variar de 85 a 90°C, por um tempo que varia entre 5 a 15 minutos. A finalidade deste tratamento é a destruição de 100% dos microrganismos patogênicos, destruição da grande parte da flora banal, reduzindo a competição durante a fermentação, como também garantir condições higiênico-sanitárias adequadas.

2.5.2 Padronização do extrato seco desengordurado (ESD)

Consiste geralmente em adicionar leite em pó desnatado ao leite que está sendo utilizado a finalidade é de aumentar o teor de sólidos do leite e com isso aumentar a capacidade de retenção de água das proteínas do leite, prevenindo o problema da sinérese, além de aumentar a consistência do produto final.

2.5.3 Adição de açúcares e outros aditivos

Adicionamos o açúcar e outros ingredientes (estabilizantes) antes do tratamento térmico para garantir a destruição de microrganismos que eventualmente possam estar presentes neles.

2.5.4 Adição de cultura láctea

Após o tratamento térmico, o leite com os outros ingredientes, deverá ser resfriado a uma temperatura entre 38 a 40°C, sendo adicionado as culturas próprias do iogurte, preparadas anteriormente.

2.5.5 Incubação

Após a adição das culturas lácteas, realiza-se uma homogeneização com o objetivo de distribuir os microrganismos no leite e levamos a estufa a uma temperatura que pode variar entre 40 a 45°C, por um tempo de 3 a 5 horas, para que ocorra a fermentação.

2.5.6 Resfriamento

A função do resfriamento é inibir rapidamente o crescimento da cultura láctea, visando prevenir a elevada produção de ácido lácteo e também a separação da água. O resfriamento dos iogurtes podem ser feitos em câmaras frias ou túneis de resfriamento, ou no próprio tanque onde foi efetuada a coagulação.

2.5.7 Adição de preparado a base de polpa de frutas

O tratamento mecânico da quebra do coágulo para adição do preparado a base de polpa de frutas representa uma fase importante no processo de fabricação do iogurte. A quebra do gel é um processo físico. Entretanto, algumas mudanças químicas podem ocorrer simultaneamente. O grau de quebra do gel depende do tipo de iogurte. No caso de iogurte batido, as partículas do gel possuem um diâmetro que variam de 0,01 – 0.4 mm, em quanto no iogurte líquido, as partículas apresentam um diâmetro ao redor de

0,01 mm, sendo o limite visível com relação ao tamanho das partículas entre 0,1- 0,001 mm (0,1 mm visível/0,01 mm invisível).

A quebra do coágulo é uma etapa que deve ser bem controlada. Pois uma agitação excessiva durante esta etapa, pode levar a defeitos de consistência e viscosidade, com formação de duas fases, pela separação do soro da rede protéica. É sabido que o gel logo após a coagulação e com temperaturas próxima a 42 – 43°C, apresenta-se bastante frágil. Em virtude deste fato, é recomendado fazer-se a quebra do gel em temperaturas próximas a 5 – 7°C, visando preservar a estrutura do gel. Normalmente, após a quebra e homogeneização do gel deixa-se em repouso a 4°C., por alguns minutos para restabelecer a firmeza.

2.6 Bebidas lácteas fermentadas

Entende-se por Bebida Láctea o produto obtido a partir de leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, reconstituídos ou não, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea represente pelo menos 51% (cinquenta e um por cento) massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto

Bebida Láctea fermentada é o produto, fermentado mediante a ação de cultivo de microrganismos específicos, e/ou adicionado de leite fermentado e/ou outros produtos lácteos fermentados, e que não poderá ser submetido a tratamento térmico após a fermentação. A contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de 10^6 UFC/g, no produto final, para o(s) cultivo(s) láctico(s) específico(s) empregado(s), durante todo o prazo de validade (BRASIL, 2000a).

Soro fresco com acidez de 0,13g de ácido láctico/100mL, sem água de lavagem de massa ou sal. Tratado ou processado imediatamente após obtenção, filtrado ou clarificado em desnatadeiras ou padronizadoras para eliminação de partículas de massa ou extração da gordura (0,5 a 0,7% em média) com tratamento térmico em torno de 70°C para verificar resistência.

Sacarose 4 a 8%, usando os mesmos critérios para iogurte. Uso de estabilizantes para aumentar o corpo, proporcionar suavidade ao produto final e principalmente evitar a separação de gordura e sedimentação de partículas de cacau ou chocolate. Amidos: 0,5 a 1,0%, alginato de sódio: 0,25%, pectina: até 0,3, carragenas: até 0,3%, gomar guar: até 0,3% (RODRIGUES, 1999).

Pode ser adicionado de Sal: até 0,1% ajuda a intensificar o sabor (cacau ou chocolate). Cacau: solúvel, desnatado alcalinizado ou neutro 0,8 a 2% calculados sobre o volume do mix leite/soro.

Outros ingredientes: baunilha, extrato de café e xarope de malte (até 0,1%). Polpa de frutas, citrato de sódio – até 0,05% (RODRIGUES, 1999).

Deve ser selecionado soro fresco, filtrado, clarificado ou desnatado. Com tratamento térmico até 70°C, sob agitação constante em equipamento de aço inoxidável, provido de agitador mecânico. Adição de até 85% do leite a ser utilizado (2,5 a 3,0% gordura). Elaboração de xarope com ingredientes secos – açúcar, cacau, estabilizante, sal, citrato de sódio, com 15% do leite a ser utilizado. Adição à temperatura de 50°C. Aquecimento a 75°C e adição do xarope à mistura leite/soro sob agitação.

Tratamento térmico final de 75 a 78°C/15" em equipamento à placas seguido de resfriamento até a faixa de 3 a 5°C. Embalagem opaca, formulação básica – bebida achocolatada pasteurizada (RODRIGUES, 1999).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A origem do leite fermentado vem dos primórdios da civilização. Todos os microrganismos utilizados na produção de leites fermentados possuem característica de resistir ao suco gástrico e chegarem vivos em quantidades suficientes para promover a saúde da população bacteriana nos intestinos e seus efeitos benéficos na integridade da mucosa intestinal. São definidos como preparados lácteos em que o leite de diferentes espécies (vaca, ovelha,

cabra e, em alguns casos, búfala e égua) sofre um processo fermentativo que modifica as propriedades sensoriais.

São geralmente obtidos a partir da ação de cultura mista. Essas bactérias consomem a lactose, o açúcar do leite, para obterem energia e em contrapartida eliminam o ácido láctico que coagula o leite. Preservando a gordura, os minerais e o conteúdo de vitaminas do leite puro, mas apresentam bem menos lactose, sendo então um alimento de mais fácil digestão que o leite.

Para garantir sua qualidade microbiológica, devem estar isento de microrganismos causadores da decomposição do produto e ser conservado sob refrigeração, à temperatura máxima de 10°C, não sendo permitida a adição de substâncias conservantes.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, L. R. Tecnologia de leite e derivados, processamento e controle de qualidade em carne, leite, ovos e pescado. Gráfica Universitária, Lavras, 2000, 205p.

A ROTA DO IOGURTE. Comunicado de Imprensa, Lisboa, 2000. Disponível em: <http://www.iogurte.com/upload/ficheiro207.doc> Acesso em: 17 nov. 2006.

BOLINI, H. M. A.; MORAES, P. **Tese mostra que análise sensorial incrementaria produção de iogurte.** Jornal da Unicamp, ed. 253, de 24-30 de maio, p. 11, 2004.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas.** Diário Oficial da União de 08/11/2000, Seção I, p. 22-23, 2000a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 05, de 13 de novembro de 2000. **Padrão de identidade e qualidade de leites fermentados.** Brasília, 2000b.

FERREIRA – **Tecnologia de Produtos Lácteos Fermentados** - Editora UFV. 2001.

INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS. **Nova legislação de produtos lácteos e de alimentos pra fins especiais.** Fonte Comunicações e Editora. São Paulo. 1998.

IOGURTE. **Centro de informação do iogurte.** Dicas e curiosidades. Disponível em: <http://www.iogurte.com/index.php?action=dicas&subaction=1> Acesso em: 07 dez. 2006.

PRATA, L. F. **Definições de diferentes tipos de leite.** 1999. Disponível em: <http://www.lactea.org.br/pagina.asp?idS=12&idN=50> Acesso em: 17 nov. 2006.

PRUDENCIO, E. S. **Leites fermentados e suas características.** Anais da 5ª Semana de

Ensino, Pesquisa e Extensão. 2005. Disponível em:
http://www.sepex.ufsc.br/anais_5/trabalhos/474.html Acesso em: 17 nov. 2006.

RAPACCI, M ;Apostila do VI Encontro Regional Sul de Ciência e Tecnologia de Alimentos.
Leites Fermentados. Agosto 1999.

RODRIGUES, F. C. **Lácteos especiais**. Concorde, Juiz de Fora, 1999, 151p.

TAMIME e ROBINSON – Yoghurt – **Science and Technology** – 2002.

TAMIME, A. Y; ROBINSON, R. K. **Yogur, ciencia y tecnologia**. Editora Acribia. Zaragoza.
España. 1991.

TENCHINI DE MACEDO, N.L.; **Apostila Tecnologia de Fabricação de Leites Fermentados**.
Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Novembro 2000.