

PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO DO LEITE

Reginaldo Mendes da Silva¹

Introdução

A produção de leite é uma atividade de importância significativa para as regiões onde é desenvolvida, pois permite fixar o homem no campo, reduzindo as pressões sociais nas áreas urbanas e contribuindo para a minimização do desemprego e da exclusão social. Além disso, toda a complexa movimentação de recursos envolvidos nas atividades da cadeia produtiva do leite participa e contribui para o desenvolvimento socioeconômico destas regiões.

A cadeia produtiva do leite é um importante segmento da indústria alimentícia responsável por cerca de 12 % do total do valor produzido no ramo industrial de alimentos (IBGE, 2007).

É um setor agroindustrial que, pela ótica do progresso técnico e estrutura industrial, compreende a junção de diferentes atividades, processando um único insumo básico e gerando uma gama de produtos.

O leite obtido a partir do úbere é saudável sob condições sanitárias e com a aplicação de boas práticas higiênicas contém relativamente poucos microrganismos, mas pode tornar-se contaminado pelo homem tanto no momento da ordenha quanto nas demais ações executadas durante todo o seu processamento.

O leite cru se constitui em um excelente meio nutritivo para o crescimento de microrganismos, tornando-se sensível tanto à deterioração microbiana quanto ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos.

O Produto merece atenção especial na sua produção beneficiamento, comercialização e consumo, pois estará sempre sujeito a uma série de alterações. Do

¹ Engenheiro Agrônomo. Especialista em Manejo e Produção de Grandes Culturas. Professor da Escola Técnica Estadual "Astor de Mattos Carvalho", Cabrália Paulista – SP (Centro Paula Souza). E-mail: rmendestec@hotmail.com.

ponto de vista biológico, o leite pode ser considerado um dos alimentos mais completos por apresentar entre outras características, alto teor de proteínas e sais minerais.

O leite e seus derivados possuem alto valor nutritivo, entretanto, sendo um alimento altamente perecível, cuidados especiais na produção, armazenamento, processamento e distribuição devem ser observados para que cheguem ao consumidor com a qualidade desejada.

Assim o objetivo dessa revisão de literatura foi relatar os processos de industrialização do leite de seus principais derivados assim como a importância do leite e seus derivados na nutrição.

Desenvolvimento

As primeiras indústrias brasileiras de laticínios, segundo Dias (2006, p.86) surgiram em meados dos anos 1800. “Não eram propriamente uma indústria, mas oficinas caseiras, a maior situada em pequenos municípios do estado de Minas Gerais. A produção era queijo e manteiga de forma rudimentar”. Com o passar dos anos 1880 a 1900, o país entrou na era do leite pasteurizado, quando começou a adotar a tecnologia de produção utilizada na Europa e nos Estados Unidos.

A indústria de laticínios tem contribuído com importância expressiva no que diz respeito à geração de empregos maior do que alguns setores da construção civil indústria têxtil e indústria automobilística. Entretanto, os segmentos que apresentam um maior índice de automação, devido à demanda produtiva e número reduzido de produtos na linha de produção, como o leite UHT (leite longa vida) e o leite em pó, são geradores de menores postos de trabalho e exigência de qualificação (MARTINS, 2004).

A respeito ao consumo de leite observamos nos últimos anos, crescimento explosivo do consumo de leite tipo UHT, tornando tecnologicamente possível o fornecimento de leite vindo de regiões distantes dos centros consumidores a preços baixos (SANTOS; FONSECA, 2001).

Dias (2006) explica que a produção do leite pasteurizado foi o primeiro avanço do processo de industrialização do leite; a produção do leite longa-vida foi a terceira e última fase do setor, caracterizada como a maior invenção da indústria de alimentos. Nesta fase, destaca-se também a produção de sobremesas, bebidas lácteas, iogurte em sabores, produtos *diet* e *light*.

Destaca-se então a atuação da tecnologia de alimentos, que cada vez mais tem adaptado o leite de outras espécies às necessidades do ser humano, criando produtos para cada idade e para cada fase da vida. A única exceção fica por conta do leite materno, que não necessita de nenhuma tecnologia ou ciência para ser o melhor leite para a criança nos dois primeiros anos de vida (CTENA; PIROLI, 1999).

Pasteurização

A pasteurização é o tratamento a temperatura adequada do leite natural com o fim de conseguir a destruição da maior parte das bactérias inofensivas e na totalidade das prejudiciais, mas de modo a alterar o menos possível o produto, quer

na sua composição e estrutura quer nos elementos bioquímicos, como as vitaminas e os fermentos solúveis ou diástases, além de aumentar a vida útil do produto.

A pasteurização é um recurso de natureza industrial, usado para prevenir e retardar a deterioração do leite, onde o processo se bem executado, permite destruir a totalidade das bactérias patogênicas e 99% da flora bacteriana restante. Na pasteurização geralmente o leite é aquecido, durante meia hora ou só alguns minutos, a temperaturas compreendidas entre 63 e 85°C, dependendo do método que se vai utilizar que pode ser de dois tipos, a pasteurização lenta ou a rápida: (PINEDA, 1980; BEHMER, 1980; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004).

1) Pasteurização Lenta: Consiste em aquecer o leite a 60-65°C e mantê-lo a esta temperatura por trinta minutos. Durante este tempo, o leite deve ser agitado para evitar aderência às paredes do recipiente, promover aquecimento uniforme de todas as suas partículas e, ao mesmo tempo, evitar a formação de espumas. Este processo é mais usado em pequenas indústrias onde o volume de produção não justifica a aquisição de um pasteurizador de placas, neste caso, é importante a rapidez no resfriamento, para não favorecer o aumento considerável das bactérias.

2) Pasteurização Rápida: Consistem em aquecer o leite a 72-75°C e mantê-lo por 15 segundos, em um equipamento com trocadores de calor de placas. É o processo mais usado em indústrias de médio e grande porte. As vantagens deste processo é que é um processo contínuo, possui um controle mais eficaz, maior rapidez, economia de mão de obra, menor superfície de instalação, alta recuperação de calor, menos perda por evaporação e maior eliminação de termófilos. E a única desvantagem é o alto custo de aquisição e manutenção do equipamento.

As vantagens deste processo é que é próprio para pequenas indústrias, trabalha com pequenos volumes e é mais barato. Mas é um processo demorado descontínuo, exige mais atenção por ser uma operação manual, e tem a possibilidade de desenvolver a flora microbiana termófila na espuma. O pasteurizador de placas se divide nas seguintes seções:

- Seção de recuperação: onde o leite que está entrando troca calor com o que já atingiu a temperatura de pasteurização;
- Seção de aquecimento: nesta seção o leite que entra após passar pela seção de recuperação, troca calor com a água quente e atinge a temperatura de pasteurização (72°C), onde está temperatura é controlada por uma válvula termostática no painel de controle;
- Seção de retardamento: é o tempo que o leite se mantém na temperatura de pasteurização, 15 segundos sem trocar calor;
- Seção de resfriamento I: o leite que sai troca calor com água a temperatura ambiente, atingindo a temperatura de 20°C.
- Seção de resfriamento II: o leite que sai troca calor com água gelada atingindo a temperatura de 4°C.

A maior parte das indústrias e queijo utiliza leite pasteurizado, com exceção de alguns queijos tradicionais que exigem o leite cru. Em países em desenvolvimento onde a qualidade microbiológica do leite é, em geral, precária, a pasteurização torna-se um tratamento indispensável, tanto do ponto de vista tecnológico como de saúde pública (FURTADO, 1991).

Leites fermentados

De acordo com a Instrução Normativa (IN) nº 46 (BRASIL, 2008), entende-se por leites fermentados os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou 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. Esta mesma IN especifica os diferentes tipos de leites fermentados de acordo com os cultivos específicos para cada produto, sendo os principais: (1) logurte: cuja fermentação se realiza com cultivos proto-simbionticos de *Streptococos salivarius thermophilus* e *Lactobacilos delbrueckii bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final.

Leite fermentado ou cultivado

Fermentação se realiza com um ou vários dos seguintes cultivos: *Lactobacilos*, acidófilos, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium sp.*, *Streptococos salivarius thermophilus* e/ou outras bactérias ácido-lácticas.

Coalhada

Fermentação se realiza por cultivos individuais ou mistos de bactérias mesofílicas produtoras de ácido láctico.

Bebida láctea fermentada

A Instrução Normativa (IN) nº 36 (BRASIL, 2002), define como bebida láctea fermentada o produto obtido a partir de leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, reconstituídos ou não, 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, com ou sem adição de outros ingredientes onde a base láctea represente pelo menos 51% massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto. A contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de 10⁶ UFC/g, no produto final, para o(s) cultivo(s) láctico(s) específico(s), durante todo o prazo de validade.

Produção de queijo

O queijo fabricado com leite pasteurizado guarda mais acentuadamente suas qualidades durante o armazenamento do que o obtido com leite sem tratamento, lembrando que o leite deve sempre ser pasteurizado, a menos que seja obtido com todos os preceitos de higiene, e manipulado logo após a ordenha;

fora desse caso, que, aliás, é excepcional, torna-se arriscado trabalhar com leite não pasteurizado, porque surgirão transtornos na fabricação e, como consequência, a produção de produto inferior (BEHMER, 1980).

A pasteurização é garantia de bom êxito na fabricação, em qualidade e uniformidade durante todo o ano, além de garantir a sanidade do produto. Assim conclui-se que a pasteurização traz as seguintes vantagens: aumenta a durabilidade do produto, redução considerável das inutilizações e desclassificações nos queijos curados; maior uniformidade e melhor sabor; possibilidade de cura em temperatura mais elevada, abreviando-a; destruição dos germes patogênicos que possam estar contaminando o leite; eliminação dos microrganismos causadores do estufamento precoce, eliminação das indesejáveis bactérias do grupo coliaerógenas, maior responsável pela alteração do produto (BEHMER, 1980; MESQUITA FILHO, 1994).

Não se pode ignorar, porém, que a pasteurização (a 72-73°C por 15 minutos ou 65°C por 30 minutos) provoca algumas modificações no leite, que podem influenciar a elaboração do queijo (FURTADO, 1991; SPREER, 1991; MESQUITA FILHO, 1994).

Fermentação

Na fabricação de queijos, o fermento láctico é um ingrediente importante e, nas fábricas de queijo de países em desenvolvimento, um ingrediente indispensável à obtenção de um queijo de boa qualidade e padronizado. O fermento láctico é a peça básica do esquema de fabricação, e se algo não vai bem com o fermento, crescem as possibilidades de insucesso na fabricação, podendo arruinar toda uma produção de queijos (FURTADO, 1991).

No leite cru existem milhões de bactérias, algumas ruins outras boas, daí a necessidade da pasteurização do leite para a produção de queijos e derivados. As bactérias ruins na maioria são destruídas na temperatura de pasteurização, e as boas são aproveitadas na fabricação de queijos e são estas boas que compõem os fermentos utilizados para os diversos tipos de queijo. Cada bactéria tem um comportamento diferente, dependendo da temperatura, sal, enfim, pelas condições do tipo de queijo que está sendo fabricado (MARTINS, 2000).

O fermento láctico é um conjunto de bactérias selecionadas que fermentarão a lactose produzindo ácido láctico (acidificação). A produção de ácido láctico e compostos aromáticos, a partir da lactose são essenciais às bebidas lácteas fermentadas. No queijo, impede o crescimento de bactérias indesejáveis, e, além disto, o ácido láctico produzido ajuda na coagulação e na dessoragem. Todos os queijos sofrem fermentação láctica, e costuma-se dizer que os fermentos são a "alma do queijo", pois são responsáveis pelo sabor, aroma, conservação, além de auxiliarem na maturação do queijo pela liberação de enzimas, as lipases e proteases.

A adição de fermento láctico tem as seguintes finalidades: inibir o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, proporcionar ao leite uma flora bacteriana acidificante, elevar a acidez do meio, proporcionando melhores condições para a atuação do coalho, formação de olhaduras, formação de sabor e aroma, e produzir ácido de uma forma pura e controlada (MESQUITA FILHO, 1994; FURTADO, 1991; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004; MARTINS, 2000).

Quanto à temperatura de crescimento os fermentos se classificam em: Mesofílico e termofílico (MESQUITA FILHO, 1994; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004; MARTINS, 2000).

O mesofílico é os fermentos que crescem muito numa faixa de temperatura que varia de 25 a 30°C; onde a bactéria deste fermento pode ser *Streptococcus cremoris* ou *Streptococcus lactis* (bactérias homofermentadoras que só produzem ácido láctico até 90-95°D), *Streptococcus diacetylactis* e *Leuconostoc cremoris* (bactérias heterofermentadoras, que produzem pouco ácido láctico, também produzem compostos aromáticos-diacetil e gás carbônico) (MESQUITA FILHO, 1994; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004; MARTINS, 2000).

O termofílico possui uma temperatura ideal de desenvolvimento de 40 a 45°C, e as bactérias deste fermento são: *Streptococcus thermophilus* (bactérias homofermentadoras capaz de fermentar a lactose e a glicose produzindo ácido até 100-120°D); *Lactobacillus bulgaricus* (bactérias homofermentadoras capaz de produzir ácido até 110-120°D, ou mais, resistente bem a maturação; produz acetaldeído responsável pelo sabor) e *Lactobacillus helveticus* (bactéria homofermentadora capaz de produzir ácido até 200°D ou mais, utilizado na fabricação de queijos duros e também mesclados com culturas mesofílicas na fabricação de queijo prato, para se obter um melhor combate bacteriológico devido ao seu alto poder de produzir ácido rapidamente, ajudando assim evitar o estufamento precoce) (MESQUITA FILHO, 1994; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004; MARTINS, 2000).

E quanto à fermentação classifica-se em homofermentativo, que fermentam a lactose e produzem somente o ácido láctico; e heterofermentativo, estes fermentam a lactose e produzem ácido láctico, gás, compostos aromáticos e acetatos (MESQUITA FILHO, 1994; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004; MARTINS, 2000).

As culturas lácticas mesofílicas são utilizadas largamente na fabricação de queijos frescos, de massa crua e de massa semicozida, como por exemplo, queijos prato, minas frescal, padrão e mussarela. Já as culturas lácticas termofílicas podem ser utilizadas na fabricação de parmesão, provolone, mussarela e minas. Os queijos podem ter olhaduras ou massa compacta, sem aberturas. Para obter o efeito desejado no queijo, o fermento poderá ter poder acidificante aromatizante ou uma combinação dos dois (FURTADO, 1991; MARTINS, 2000).

Segundo Martins (2000), a boa atividade do fermento no tanque de fabricação é muito importante devido: ao controle de contaminação (combate bacteriológico entre as bactérias ruins e boas, onde se a atividade for boa não sobra alimento- lactose para as bactérias ruins); a remoção da umidade da coalhada (pelo abaixamento do pH durante a fabricação); a formação de sabor (produção de ácido láctico e compostos aromáticos); a formação de corpo e textura de queijos (com a desmineralização é afetado o teor de cálcio no queijo); e melhora a atuação do coalho (pela acidez e pela reação da quebra da proteína – proteólise). A dosagem para o leite cru varia de 0,2 a 1%, e para leite pasteurizado, varia de 0,5 a 1,5% (SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004).

A fabricação de queijo é um método de transformação de componentes do leite em um produto de fácil conservação e de menor volume, alto valor nutritivo, sabor agradável e boa digestibilidade. No processo de produção do queijo, o leite

sofre um processo de coagulação por meio de enzimas. Desta maneira, a emulsão é quebrada, obtendo-se uma parte sólida (coágulo) e uma parte líquida (soro). O soro retém 55% dos nutrientes do leite, sendo considerado o subproduto da indústria de queijo e representa aproximadamente 80 a 90% do volume total de leite. Em média, para fabricação de um quilo de queijo necessita-se de 10 litros de leite e geram-se 9 litros de soro, (BRAILE; CAVALCANTE 1993).

As inovações têm avançado de modo pontual, sobretudo em determinados pontos do processo de produção e por imposição legal. Pesquisas mais atual (LOIOLA; LIMA, 1998) continuam afirmando que as indústrias de leite são heterogêneas quanto à questão tecnológica: convive um conjunto moderno de fábricas em diferentes estágios tecnológicos com unidades artesanais, especializadas na fabricação de queijo e manteiga.

Dias (2006) explica que a produção do leite pasteurizado foi o primeiro avanço do processo de industrialização do leite; a produção do leite longa-vida foi a terceira e última fase do setor, caracterizada como a maior invenção da indústria de alimentos. Nesta fase, destaca-se também a produção de sobremesas, bebidas lácteas, iogurte em sabores, produtos *diet* e *light*.

Toda a produção industrial do leite em escala utiliza uma tecnologia refinada que envolve uma sequência de transformações relativamente simples da matéria-prima. Até meados do século XIX, podem ser destacados alguns grandes momentos da evolução tecnológica do ramo de laticínios, tomando como base a evolução dessas transformações nos Estados Unidos, segundo Pires e Bielschowsky (1977, p.3):

- 1) descoberta e difusão da pasteurização de 1860 a 1864; disseminada no final do século XIX a pasteurização do leite para consumo;
- 2) difusão da pasteurização por meio de placas – equipamento introduzido na Inglaterra em 1913, utilizado nos Estados Unidos por volta dos anos 30 e, logo em seguida, chegou ao Brasil, na cidade de São Paulo;
- 3) difusão do leite esterilizado (UHT) pouco antes da segunda guerra, introduzido no Brasil ainda em pequena quantidade no início dos anos 70;
- 4) surgimento da automação nos anos 60 nas grandes plantas industriais da Europa, utilizando processos contínuos e automáticos para a produção do leite, queijo e manteiga. No Brasil, a automação, segundo informações de Pires e Bielschowsk publicadas em 1977, ainda é incipiente, sendo raras as empresas que se aventuraram a construir plantas integralmente automatizadas.

Etapas do processo industrial

Os processos utilizados pela indústria de laticínios apresentam um grande número de operações, cuja variação entre um processo e outro será em função dos produtos finais a serem elaborados. De forma resumida divide-se o processo industrial em cinco operações fundamentais (CETESB, 1981).

a) recepção ou plataforma: é o local onde se recebe o leite, realizam-se provas físicas e químicas para controle de qualidade e o armazenamento em tanques.

b) processamento do leite: consiste em submetê-lo a uma série de operações com a finalidade de torná-lo seguro ao consumidor ou para ser novamente processado, para obtenção de outros produtos. Como exemplo desta etapa, tem-se a pasteurização.

c) elaboração de produtos: é a fabricação propriamente dita dos derivados do leite (queijos, iogurtes, manteiga, doces, leite em pó e outros). Nesta etapa os processos e equipamentos empregados apresentam variações de acordo com as exigências das tecnologias de produção de cada produto. São encontrados equipamentos como: tanques, moto bombas, tubulações flexíveis e fixas, homogeneizadores, evaporadoras, secadores tipo spray, bancadas, formas, desnatadeiras e outros.

d) embalagem de produtos: são os procedimentos para conservar e disponibilizar os derivados de leite para comercialização e consumo. A escolha da embalagem adequada e do procedimento de embalagem depende das características finais do produto elaborado.

e) operações auxiliares: são aquelas envolvidas indiretamente no processo produtivo, como por exemplo, os sistemas empregados na limpeza dos equipamentos e da indústria.

Considerações finais

Atualmente o agronegócio brasileiro está em um momento muito favorável e a produção de leite é uma atividade que, se for praticada com foco na alta qualidade, aliada à redução de custos de produção, certamente garantirá a inserção definitiva do país em novos mercados, com reflexos no desenvolvimento regional e nacional.

A indústria de laticínios tem contribuído com importância expressiva no que diz respeito à geração de empregos, mas o segmento apresenta um dos maiores índices de automação devido à grande demanda de produtos necessitando de mão de obra qualificada.

A produção do leite pasteurizado foi o primeiro avanço do processo de industrialização do leite; a produção do leite, assim como seus derivados que ganhou grande importância econômica.

Portanto que a o sistema agroindustrial do leite somente será obtida se todos os elementos, com os seus diversos componentes envolvidos, atuarem de forma organizada e articulada, para o fortalecimento do agronegócio do leite no Brasil.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção I, p. 3977-3986, 2008.
- BRASIL. Instrução normativa 51, 18 set. 2002, Revoga Portaria n. 146, 7 mar. 1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 2002.

- BRAILE, P. M.; CAVALCANTE, J. E. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais**. São Paulo: CETESB, 1993. 764p.
- BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite**. 10. ed. São Paulo: Nobel, 1980. 320 p.
- CAVALCANTE, F de M. **Produção de queijos gouda, gruyère, mussarela e prato**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Católica de Goiás, 2004.
- CETESB. **Relatório para estabelecimento de padrões de emissões indústria de laticínios e produtos derivados**. São Paulo, 1981. 91p.
- CTENA, M. L. B.; PIROLI, M. **Leite longa vida: indispensável na cozinha saudável**. São Paulo: Editora e Consultoria em Nutrição, 1999. 158 p.
- DIAS, J. C. **500 anos de leite no Brasil**. São Paulo: Calandra, 2006.
- FURTADO, M. M. **A arte e a ciência do queijo**. 2. ed. São Paulo: Globo, 1991. 297 p
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Apresenta dados sobre a produção pecuária do estado do Rio Grande do Norte referente ao ano de 2007**. 2007. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.Php? sigla=rn&tema=pecuaria2007](http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.Php?sigla=rn&tema=pecuaria2007)>. Acesso em 26 jun. 2009
- MESQUITA FILHO, J. A. de. **Como fazer o queijo de coalho**. 2. ed. Brasília: 1994. 36 p.
- LOIOLA, E.; LIMA, J. B. Avaliação das condições de competitividade dinâmica da cadeia brasileira do leite. In: ENCONTRO DA ANPAD, 22., 1998, Foz do Iguaçu/PR. **Anais...** Foz do Iguaçu/PR: EnNANPAD, 1988, p. 1-16. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br>>. Acesso em: 10 maio 2007.
- MARTINS, E. **Manual técnico na arte e princípios da fabricação de queijos**. Paraná, 2000. 101p.
- MARTINS, P. do C. **Políticas públicas e mercado deprimem o resultado do sistema agroindustrial do leite**. 2004. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas Aplicadas). USP, 2004.
- PINEDA, J. M. S. **Indústrias lácteas**. 5.ed. Lisboa: Litexa, 1980. 376 p.
- PIRES, E.; BIELSCHOWSKY, R. **Estrutura Industrial e progresso técnico na produção de laticínios**. FINEP- Centro de Estudos e Pesquisas, Rio, set, 1977.
- SANTOS, M. V; FONSECA, L. F. L. da. Importância e efeito de bactérias psicotrópicas sobre a qualidade do leite. **Hig. Aliment**; São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, mar. 2001.
- SPREER, E. **Lactologia Industrial**. 2. ed. Espanha: Acríbia, 1991.