



www.arvoredoleite.org

Esta é uma cópia digital de um documento que foi preservado para inúmeras gerações nas prateleiras da biblioteca *Otto Frensel* do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT) da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), antes de ter sido cuidadosamente digitalizada pela **Arvoredoleite.org** como parte de um projeto de parceria entre a Arvoredoleite.org e a Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes para tornarem seus exemplares online. A Revista do ILCT é uma publicação técnico-científica criada em 1946, originalmente com o nome **FELCTIANO**. Em setembro de 1958, o seu nome foi alterado para o atual.

Este exemplar sobreviveu e é um dos nossos portais para o passado, o que representa uma riqueza de história, cultura e conhecimento. Marcas e anotações no volume original aparecerão neste arquivo, um lembrete da longa jornada desta REVISTA, desde a sua publicação, permanecendo por um longo tempo na biblioteca, e finalmente chegando até você.

Diretrizes de uso

A **Arvoredoleite.org** se orgulha da parceria com a **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes** da **EPAMIG** para digitalizar estes materiais e torná-los amplamente acessíveis. No entanto, este trabalho é dispendioso, por isso, a fim de continuar a oferecer este recurso, tomamos medidas para evitar o abuso por partes comerciais.

Também pedimos que você:

- Faça uso não comercial dos arquivos. Projetamos a digitalização para uso por indivíduos e ou instituições e solicitamos que você use estes arquivos para fins profissionais e não comerciais.
- Mantenha a atribuição **Arvoredoleite.org** como marca d'água e a identificação do **ILCT/EPAMIG**. Esta atitude é essencial para informar as pessoas sobre este projeto e ajudá-las a encontrar materiais adicionais no site. Não removê-las.
- Mantenha-o legal. Seja qual for o seu uso, lembre-se que você é responsável por garantir que o que você está fazendo é legal. O fato do documento estar disponível eletronicamente sem restrições, não significa que pode ser usado de qualquer forma e/ou em qualquer lugar. Reiteramos que as penalidades sobre violação de propriedade intelectual podem ser bastante graves.

Sobre a **Arvoredoleite.org**

A missão da **Arvoredoleite.org** é organizar as informações técnicas e torná-las acessíveis e úteis. Você pode pesquisar outros assuntos correlatos através da web em <http://arvoredoleite.org>.

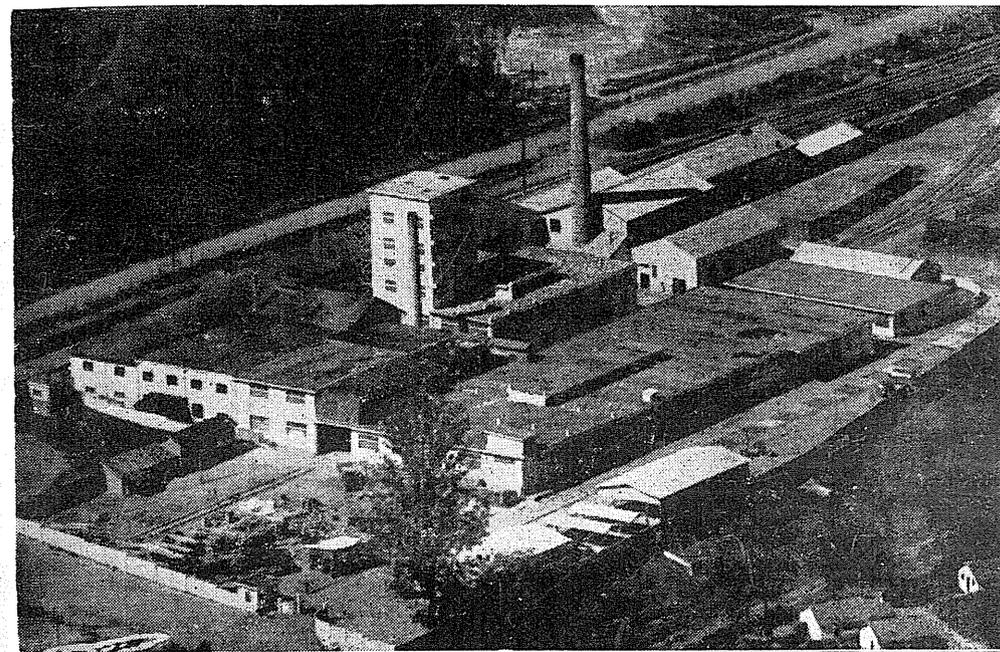
F. 230

Sede

ANO VII

JUIZ DE FCRA, MARÇO - ABRIL DE 1952

N. 41



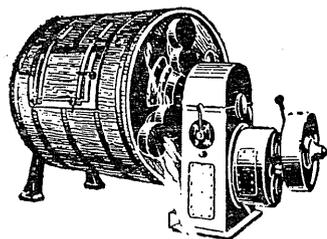
A Nestlé do Brasil, em São Paulo, uma das maiores fábricas de leites concentrados do país

F. 230

Rua Teófilo

Minas Gerais

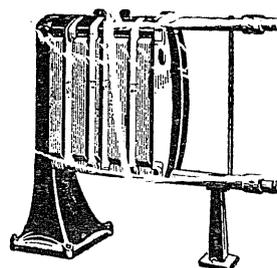
Instalações Para Indústrias De Laticínios e Derivados.



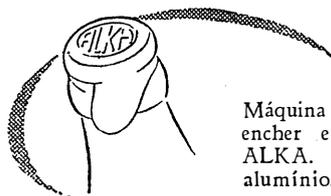
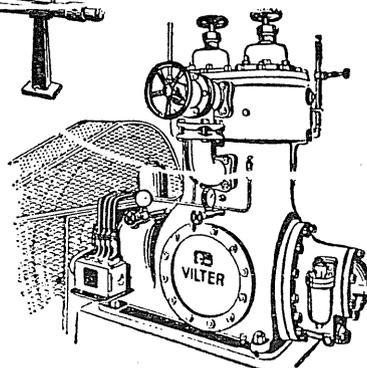
DESDE A MAIS SIMPLES GRANJA AO MAIS COMPLETO ESTABELECIMENTO

Batedeira combinada SILKEBORG. Tipo BU. Várias capacidades.

Compressor a amônea VILTER. Fabricado em tamanhos para produção de 5.000 a 300.000 calorias por hora. Fornecemos também compressores a Freon e Metyla.



Aparelho de placas inoxidáveis ALFA-LAVAL. Pasteuriza e resfria leite em ambiente fechado e a diversas temperaturas.



Máquina automática para encher e fechar garrafas, ALKA. Com cápsulas de alumínio.

Equipe sua indústria de laticínios com moderna maquinaria, aumentando a sua produção, e, conseqüentemente, a sua renda. Oferecemos-lhe tudo que é necessário à sua indústria, quer se trate de uma granja ou de uma indústria completa de laticínios.

Distribuidores:

CIA. FABIO BASTOS

COMÉRCIO E INDÚSTRIA

Rua Teófilo Otoni, 81
RIO DE JANEIRO

Rua Florêncio de Abreu, 828
SÃO PAULO

Rua Tupinambás, 364
BELO HORIZONTE

Av. Júlio de Castilhos, 30
PORTO ALEGRE

TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DE LEITES DESHIDRATADOS

(Conclusão)

JOSE DE ASSIS RIBEIRO

Assistente da Faculdade de Medicina Veterinária — U. S. P.

3.ª PARTE

LEITE EM PÓ

Sinonímia — leite pulverizado, leite dessecado, leite sêco.

Definição — leite em pó é o produto resultante da remoção da quasi totalidade (99%) da água de composição do leite fluido, integral ou desnatado (total ou parcialmente), mantendo inalterados (exceto enzimas e micróbios) os componentes do leite original.

Variiedade de produtos lácteos desidratados:

a) leite em pó simples integral e desnatado (total ou parcialmente);

- b) leite em pó modificado:
 - acidificado (leite fermentado ou + ácido láctico)
 - maltado (leite + extrato de malte)
 - adicionado de várias substâncias: açúcares (glicose, sacarose, maltose), chocolate, cacáu, sucos de frutas, vitaminas, etc.
- c) farinhas lácteas: leite + açúcares + farinhas de cereais e leguminosas (com amido solubilizado), e,
- d) leiteiro, sôro e creme em pó (falando-se, ultimamente, em queijo e manteiga em pó).

Classificação do leite em pó:

1.º — quanto ao teor de gordura —

leite em pó integral	= com 24%	de gordura, no mínimo;
" " " 3/4 gordo	= " 20%	" " " "
" " " 1/2 gordo	= " 14%	" " " "
" " " 1/4 gordo (ou magro)	8%	" " " "
" " " desnatado	= com menos de 8%	de gordura.

2.º — quanto ao sistema de fabricação —

- leite em pó atomizado — fabricado pelo sistema "spray", ou "spray-drying", para alimentação humana direta, principalmente, alimentação infantil;
- leite em pó em película — fabricado pelo sistema em cilindro, ou "roller system", ou "film-drying", e,
- leite em pó em pasta ou massa — fabricado pelo "dough system", leite inferior, fora de uso.

3.º — quanto à aplicação —

- a) para consumo humano — direto (alimentação infantil, produtos dietéticos, e na alimentação em geral. Geralmente é obtido pelo sistema "spray");
 - indireto (em pães, doces, biscoitos, sorvetes, "ice-cream", etc., onde se aplica o chamado "leite em pó para fins industriais", geralmente obtido pelos "cilindros");
- b) — para alimentação animal (leite desnatado, sôro e leiteiro em pó, obtidos em cilindros).

Gráu de pulverização: é a relação entre as unidades de leite original gastas para se obter uma unidade do produto final. O gráu de pulverização depende do teor de sólidos totais do leite fluido (no integral vai de 11,5 a 14,5%, e no desnatado, de 9 a 10%); da eficiência na coleta do leite pulverizado no término da fabricação, e do teor de água no produto final.

Durante a pulverização os constituintes do

Exemplo:

Sejam 1000 kg de leite fluido	}	gordura = 3,00% = 30 kg.	puverizando-se reduzirá a:	30 kg. = 24,06%
		s. n. g. = 8,85% = 88,5 kg.		88,5 kg. = 70,90%
		água = 88,15% = 881,5 kg.		6,2 kg. = 5,04%
Leite em natureza =		1.000 kg.	=	124,7 kg. leite em pó.

A relação é de 8,02 : 1, isto é, foram gastos 8,02 kg. de leite original para se obter 1 kg. de leite em pó, ou ainda, cada kg. de leite original produziu 0,124 kg. de leite em pó. Quando se trata de leite desnatado, a relação é maior, indo de 9 a 11 : 1.

100 kg. de leite desnatado	dão 9 kg. de leite desnatado em pó (relação 1 : 11)
100 " " " integral	" 12,5 kg. de leite integral em pó (relação 1 : 8)
100 " " " leiteinho	" 9 kg. de leiteinho em pó (relação 1 : 11)
100 " " " creme	" 28 kg. de creme em pó (relação 1 : 3,57)
100 " " " sôro de queijo	" 6 kg. de sôro em pó (relação de 1 : 16,6)

FABRICAÇÃO DO LEITE EM PÓ

Esquema

- Leite — seleção e tratamento;
- aquecimento;
 - adição de ingredientes;
 - pré-concentração;
 - homogeneização;
 - secagem — pelo "spray";
 - pelos cilindros;
 - pelo "dough-drying";
 - moagem e peneiragem;
 - embalagem, gasagem e armazenamento.

Leite — seleção e tratamento — filtração, padronização, etc.

Leite de qualidade inferior pode ser pulverizado, porém, continua sendo de qualidade inferior, por isso, não pode ter aplicação na alimentação humana.

leite não se alteram. Mantêm suas propriedades, proporções e quantidades. Sômente a água se evapora até seus 99%, (ficando, no máximo, 5% no produto final) o que leva os componentes do leite a se concentrarem em pequenos e numerosíssimos grânulos ou partículas (conforme o processo de secagem empregado), constituindo o leite em pó.

Rendimento — é a quantidade de produto final que se obtêm de determinada quantidade de matéria prima. Assim, a média de rendimento de produtos lácteos desidratados é:

No leite em pó comum, a gordura é o elemento que mais prejudica sua conservação, dada a facilidade com que se altera (por desdobraimento e por oxidação). Daí a preferência pela fabricação de leite em pó de baixo teor de gordura. A padronização dos teores de gordura e de sólidos não gordurosos do leite original aplicado na fabricação do leite em pó está detalhada no n.º 39.

Aquecimento — finalidade — destruir a flora banal e patogênica, inativar e destruir enzimas; auxiliar a solubilidade do leite em pó; preparar o leite para a concentração ou pulverização, e, facultar a formação de compostos sulfidrílicos que desenvolverão ação anti-oxidante, prolongando a vida do leite (e dispensando o emprêgo de anti-oxidante químico ou artificial).

O binômio temperatura/tempo varia conforme as preferências industriais ou a apare-

lhagem. Por isso, são aceitas as seguintes indicações: 71° C por 30 minutos, até 76,5° C com ligeira redução no tempo, ou 88° C por 20 segundos. Cronshaw (17) informa bons resultados com aquecimento a 105 - 115° C por poucos segundos, permanecendo depois, o leite por 3 a 5 minutos a alguns gráus mais abaixo. Sabe-se que altas temperaturas por tempo dilatado prejudicam a solubilidade do leite em pó.

Adição de ingredientes — pode ser nesta fase ou logo após a homogeneização. Conforme o produto em fabricação, assim serão os ingredientes a serem adicionados. A qualidade e a quantidade dos ingredientes são elementos que devem ser determinados com precisão.

No leite em pó simples, não se adiciona nenhum ingrediente, tolerando-se, entretanto, estabilizadores (citrato de sódio e fosfato disódico — 30 a 50 g. para cada 100 kg. de leite), assim mesmo, dispensável no processo "spray" quando se trabalha com leite bom. Açúcares (maltose, dextrose, glucose, sacarose), farinhas de cereais e de leguminosas, cacáu, chocolate, ácido-láctico, suco de frutas, etc., podem ser adicionados nesta fase, ou posteriormente, observando condições especiais para cada produto.

Recentemente tem-se aconselhado a aplicação de anti-oxidantes em produtos alimentícios cuja gordura seja passível de oxidação, como do leite em pó. Das várias substâncias experimentadas, as melhores têm sido o ácido ascórbico (até 40 g. em 100 kg. de leite original, aumentando de 60% a resistência do leite em pó à oxidação) e o etil-galato (que até 8 g. em 100 kg. aumenta 3 vezes esta resistência). Entretanto, esta adição tem sido proibida em vários países, defendendo-se esta proibição com o fato de o calor, aplicado nas devidas condições, dá formação a elementos anti-oxidantes naturais (compostos sulfidrílicos). Entretanto, a adição de elementos naturais do leite, ou de substâncias inócuas que tenham valor antioxidante, não pode ser proibida.

Pré-concentração — diminui a quantidade de água a evaporar na câmara de secagem, au-

mentando a capacidade desta; permite a formação de gotículas maiores durante a atomização (o que facilita granulação maior no leite em pó) auxiliando a solubilidade, e, finalmente, diminui as perdas no produto final (que atingem de 6 a 8% no leite fluido, e, 2% no concentrado), isso porque dá formação a grânulos mais pesados (havendo menor quantidade de poeira a ser arrastada pelo ar quente).

A concentração é efetivada em aparelhagem idêntica à dos demais produtos, chegando aos limites de 4 a 4,5 : 1, dando leite concentrado com teor de sólidos entre 40 a 50%. Modernamente estão sendo empregados aparelhos de concentração contínua, de funcionamento rápido e eficiente.

Quando a pulverização fôr em cilindros simples (aparelho monocilíndrico), a concentração é indispensável, e, em cilindro duplo (bi-cilíndrico), é dispensável, e às vezes, contra-indicada.

Homogeneização — a rutura dos glóbulos de gordura é necessária: quando se pulveriza leite concentrado, ou quando se emprega aparelho de cilindro.

Haverá melhor distribuição da gordura pelos grânulos ou partículas, e isso permitirá melhor reconstituição do leite, onde a gordura se re-emulsionará mais facilmente. Relativamente ao valor nutritivo do leite, sabe-se que a homogeneização o aumenta, visto que a digestão da gordura finamente dividida é facilitada, e sua absorção no aparelho digestivo, principalmente dos lactentes é mais completa; o coágulo do leite em pó será poroso, fino e leve, melhorando assim a digestão e a absorção dos proteicos.

Não há necessidade de homogeneização a produtos que se destinarem a fins industriais ou a alimentação animal.

Secagem — é a retirada pelo calor, da quasi totalidade da água de composição do leite fluido ou pré-concentrado, sem alteração de seus componentes. Isso só é possível em aparelhagem própria.

Os sistemas clássicos são:

— leite em pó atomizado — ("spray-dry-

ing" — em que o leite é micro-atomizado no interior de grande câmara, recebendo jato de ar quente. É o processo ultimamente mais usado, por ser o mais eficiente, dando produto perfeito, de fácil reconstituição, aplicável à alimentação humana;

— leite em pó em cilindros — "film-drying", ou sistema "roller" — menos usado, menos eficiente; dando produto de menor solubilidade, mais aplicado em leite destinado a fins industriais ou a alimentação animal, e,

— leite em massa — "dough-drying" — já em desuso, dadas as qualidades inferiores do produto final.

Secagem pelo sistema de atomização —

Base — o leite, preferentemente concentrado, é micro-atomizado em nevoeiro formado de miríades de gotículas (de 50 micra de diâmetro, em média), que recebe jato violento de ar quente. Pela imensidão da superfície de exposição das gotículas ao calor do ar, a evaporação da água é imediata (em fração de segundo). Em consequência se observa o seguinte:

— cada gotícula se transforma num grânulo (de diâmetro que vai de 10 a 100 micra) que, conforme o aparelho, pode chegar até 150 micra; quanto maior o diâmetro das partículas, mais solúvel será o leite;

— a evaporação é rapidíssima, chegando a 1/40 de segundo (12);

— a temperatura máxima de aquecimento dos grânulos não ultrapassa 41°C (11) nos sistemas de ar a grande velocidade, chegando no máximo a 60°C (12) nos em que a velocidade seja pequena;

— o ar quente, formando torvelinho na névoa de leite atomizado, perde calor (baixa de 83 a 93°C, ou 130 a 200°C para 50 ou 93°C, respectivamente) absorve a umidade do leite, isto é, quasi toda a água nele contida, e, ao ser aspirado pelo exaustor, arrasta consigo os grânulos de leite em pó de diminuto diâmetro (poeira).

— Atomização — o atomizador recebendo o leite pre-concentrado e aquecido a 60 - 65°C, imprime-lhe tal força (centrífuga ou sob pressão), que o jorra em aero-sol na câmara de

secagem. Sabe-se que em menor concentração do leite, em maior pressão ou velocidade e em menor orifício de saída do leite atomizado, menores serão as gotículas. Estas darão grânulos pequenos, que terão solubilidade um pouco dificultada ("caking").

Os grânulos grandes (cêrca de 80%) caem no fundo do aparelho pelo próprio pêso, constituindo o leite em pó. Os grânulos pequenos, mais leves, são arrastados pelo ar quente, em forma de poeira, sendo retidos em filtros próprios, nos ciclones.

Dada a elevada temperatura do interior da câmara, o leite em pó tem de ser retirado imediatamente. A rapidez da desidratação e a baixa temperatura em que se realiza permite secagem do leite sem alteração de nenhum dos seus elementos importantes, o que permite reconstituição perfeita do produto final. Entretanto, a permanência do pó na câmara lhe é prejudicial.

Grânulos do leite em pó: cada gotícula do leite atomizado, perdendo água, se transforma num grânulo. O tamanho do grânulo é proporcional ao da gotícula e ao seu teor de água. Gotícula relativamente grande (formada em atomizador de baixa pressão ou de baixa rotação, e saída por canalículo de calibre grande) e com teor de água baixo (de leite concentrado de 4 a 4,5 : 1), dará grânulo grande, que formará leite em pó granuloso, não fôfo e de mais pronta solubilidade.

O grânulo é constituído de parte amorfa (provavelmente proteínas e lactose) na qual se acham em suspensão, finamente emulsionados, glóbulos de gordura pequeníssimos (0,2 a 2 micra) e cristais salinos (4). A água, em diminuta quantidade, se apresenta em gotícula.

Pela exposição das gotículas e dos grânulos, durante a secagem, ao ar quente, é grande a quantidade de oxigênio que adere aos grânulos, tanto à superfície (adsorção) como nos vacúolos do leite em pó, o que é prejudicial à conservação do produto. Assim, tem-se experimentado a substituição de ar por gases inertes quentes, na secagem.

Considera-se que o calor no interior da câmara é prejudicial ao leite em pó, devido a

alterações na estrutura do grânulo: no leite em pó normal, o grânulo apresenta a gordura finamente distribuída em emulsão na proteína e na lactose, que a recobrem e protegem contra oxidação. Entretanto, exposto o grânulo ao calor, a gordura se funde, juntando-se os glóbulos que ficarão em fase contínua, recobrendo todo o grânulo. Fica assim a gordura exposta ao ar, de onde a facilidade de oxidação.

Secagem pelo sistema de película —

Baseia-se em se dispôr o leite em delgada película sobre superfície lisa de tambores metálicos rotativos, aquecidos a elevados graus, removendo-se a crosta formada por meio de raspador.

O leite (fluido quando o aparelho é bi-cilíndrico, e, concentrado, no mono-cilíndrico), aquecido a 60 — 65°C, é recebido no tanque de alimentação dos cilindros, de onde escoam em quantidade certa, por sobre os cilindros, formando película milimétrica. A atuação do calor é imediata e rápida, e, dada a grande superfície de exposição, a desidratação é momentânea. Influem na perfeição do trabalho: as dimensões dos cilindros, a velocidade; a quantidade de leite escoado; uniformidade de distribuição; a espessura da camada e a eficiência da retirada da película pelo raspador.

O tempo de exposição do leite ao calor é somente o que o cilindro gasta para levá-lo do ponto em que o recebe, até ao raspador (mais tempo em rotação lenta), conforme o diâmetro do cilindro. A secagem é feita em 2/3 ou 3/4 da rotação, o que corresponde a 1, 2 a 4 segundos, visto serem dadas 12 a 20 voltas por minutos (ao ambiente) e 24 a 36 (no vácuo).

A temperatura varia conforme se trata de cilindros ao ambiente ou no vácuo. Nos primeiros, a temperatura é de 92 — 94°C (aparelho de Mignot-Plumey), ou 100 — 132°C (aparelho de Just); e, nos segundos, 40 a 55°C (Passburg) e de 70 até 100°C (Govers).

A solubilidade do produto será tanto menor quanto mais tempo se expuser a alta temperatura. Por isso, com a secagem no vácuo,

reduzindo a temperatura e o tempo, o produto resultante será mais solúvel.

A secagem ao ambiente apresenta inconvenientes, tais como: menor solubilidade (o que leva o produto final a servir para fins industriais ou para alimentação animal); maior contaminação (pela exposição demorada ao ambiente); maior teor de água, etc. Daí as razões que justificam a secagem em cilindros no vácuo;

— produz leite em pó mais solúvel nágua; permite menor temperatura na secagem; a transmissão de calor é mais rápida; há diminuição nas contaminações do produto final, etc. Entretanto, os aparelhos de cilindros em vácuo apresentam algumas desvantagens: custo mais elevado (4 a 5 vezes mais caro que os ao ambiente); preferência a leite concentrado a 40%; inspeção mais difícil ao funcionamento.

Secagem em massa:

— o leite concentrado (1 : 4) sob pressão atmosférica em agitação mecânica, ou em aparelho de vácuo (com ou sem agitador) ou em tanques abertos (pela atuação direta de ar quente soprando no interior do leite) é, a seguir, distribuído em bandejas ou tabuleiros, colocados em esteira sem fim, que passa por câmara de secagem, aquecida por meio de ar seco e quente. Nesta, toda a umidade é absorvida, e o produto seco é, no final, retirado por raspagem, moído em pó fino e embalado.

Há vários processos — de Grimwade, de Wimmer, de Campbell, todos em desuso, não existindo, em nosso meio nenhuma instalação neste tipo.

Preparo do leite em pó para o mercado —

1. *Moagem e peneiramento.* — Esta operação só é feita nos leites secos em película ou em massa, por não apresentarem, ao sair do aparelho, a textura desejada. O leite em película se apresenta como fina fôlha enrugada (papel crepon ou crepe da China) e retalhada, que se quebra em partes grosseiras e desiguais. Assim, passando por moinho próprio, são moídas e depois, peneiradas e tamizadas, obtendo-se pó fino (parecido com fubá), cons-

tituído de partículas de formas irregulares, de bordos rompidos.

O leite atomizado, ao sair da câmara de secagem ou dos ciclones, apresenta textura de fubá mimoso, ou de fécula de batata, com granulação homogênea. Pode ser embalado diretamente.

2. *Refrigeração.* — Quanto mais rico em gordura, menos o leite em pó tolerará exposição ao calor. Assim, o pó "spray" pode ser refrigerado mediante sucção pneumática por canalização própria, da base da câmara aos ciclones separadores. Entretanto, há preferência na embalagem do leite a quente, para facilitar a retirada de gases. No processo em película, o calor é perdido ao ser moído e pezeirado o leite em pó.

— O leite em pó não pode:

— ser exposto ao ar (porque o oxigênio oxida a gordura);

— ser exposto à luz (porque os raios solares têm ação catalítica na oxidação da gordura);

— ser exposto à umidade (porque é higroscópico, e, a umidade o insolubiliza);

— ser exposto ao calor (porque intensifica todos os seus defeitos, além de contribuir para sua insolubilidade.

Daí as razões por que:

— a embalagem do leite em pó tem de ser perfeita, livrando-o do ar, da luz, da umidade, e, de insetos, e,

— a conservação do leite tem de ser em lugar frio, escuro e seco.

3. *Embalagem* — Usam-se vários tipos de embalagem: em nosso meio só se emprega para leite de consumo lata de fôlha de Flandres. Nos Estados Unidos e na Europa, são comuns as barricas de madeira (de superfície interna silicatada), os sacos de papel grosso, forrados internamente de papel impermeável próprio, mais usados para leite desnatado em pó.

4. *Gasagem* — E' a operação a que se submete o leite em pó integral, de modo a que fique isento da maior quantidade de ar

do seu interior, substituindo-o por gás inerte (nitrogênio). Geralmente se aplica ao leite embalado em latas. O enlatamento é feito no vácuo. O gás carbônico tem sido indicado para esta finalidade, entretanto, já está provado não ser êle inerte para com a gordura do leite em pó. Em consequência de uma gasagem bem executada, leite em pó integral tem durado até 7 anos sem alteração em sua gordura. O elemento do ar prejudicial à gordura é o oxigênio, que a oxida, dando ao produto, cheiro e gosto de sebo. O ar retido no leite muito fôfo (leite em pó oriundo de leite original não pré-condensado); ou em latas mal cheias e fechadas, facilmente se apresenta sebo.

5. *Armazenamento* — Estando hermeticamente fechados os continentes, podem ser armazenados a temperatura tanto mais baixa, quanto maior o tempo de depósito (1,5 a 7° C). Embalado em recipiente cujo interior seja de gás inerte, o leite é menos exigente quanto à temperatura, aceitando graus mais elevados. Entretanto, o calor tende a diminuir a solubilidade do produto.

Sabe-se que micróbios não alteram o leite em pó, desde que seu teor de água seja mantido baixo. Assim, as alterações que se verificam no produto armazenado são, em sua maioria, de caráter físico-químico. As principais são: insolubilidade progressiva (por ação de umidade absorvida, em que parte da caseína se insolubiliza); ranço (desdobramento da gordura por ação da lipase, formando ácido butírico); cheiro e gosto de côco e de sebo (por oxidação de ácidos graxos pelo oxigênio do ar, catalizada por metais pesados); elevação de acidez (mediante aumento de teor de água concomitante com diminuição do teor de lactose), etc.

CARACTÈRES ORGANOLÉPTICOS DO LEITE EM PÓ

Côr, cheiro, sabor, textura, granulação e solubilidade

Côr — a do leite integral é creme homogênea, determinada pelos pigmentos carotinóides (provitamina A) da gordura (distribuída em gotículas nos grânulos). Os demais ele-

mentos do leite dão coloração clara. Assim, a tonalidade creme varia conforme o teor de gordura, sendo mais intensa no leite rico em gordura, e esmaecida nos desnatados total ou parcialmente. Em geral, o pó "spray" tem côr mais pronunciada que o de cilindro.

Cheiro — os pós recentes apresentam cheiro agradável e apetitoso. E' dado por série de compostos evanescentes, principalmente os formados na gordura sapecada (aldeídos). O cheiro agradável, entretanto, é perdido facilmente, nos leites de baixo teor de gordura, nos mal acondicionados e armazenados em condições impróprias.

Sabor — agradável, "sui-generis", lembrar leite fervido. No leite reconstituído, quanto mais se aproximar do leite pasteurizado, melhor. O gosto é dado pelo equilíbrio dos componentes: lactose, sais, gordura. Quando há adição de açúcar, o gosto adocicado será pronunciado.

Textura — homogênea, de fubá mimoso, não fôfo, nem grosseiro. A textura e a granulação variam com o sistema de secagem:

— em cilindros, o pó é meio áspero, grosseiro e menos volumoso. É constituído de escamas resultantes da moagem e peneiragem (peneira de malhas de 0,5mm) da película formada sobre os tambores, retiradas pelo raspador. São escamas irregulares, de bordos rasgados, de dimensões várias (até 250 micra) possuindo estrias paralelas, confusamente desenhadas.

— em atomização, o pó é macio, mais fino e meio fôfo. E' constituído de grânulos resul-

1.000 gramas de leite em pó	}	água 3% = 30 g	+	água 7.030 g = 87,88 %
		gordura 24% = 240 g		água potável 240 g = 3,00 %
		s.n.g. 73% = 730 g		7 litros = 7.000 g = 9,12 %
		leite em pó = 1.000 g		ou 7.000 g. 8.000 g (ou 8 litros) de leite reconstituído

Para 1 kg. de leite em pó adicionaram-se 7 kg. de água. A relação é de 1 : 7, obtendo-se 8 kg. de leite reconstituído.

Este cálculo é teórico, porém, os leites em pó perfeitos apresentam esta solubilidade e este rendimento. Como a perfeição nem sempre é

tantes da evaporação de partículas do leite atomizado. Estes grânulos são massas esféricas, radiadas, de diâmetro variável conforme o processo adotado (5 a 150 micra).

Solubilidade — é uma das características essenciais do leite em pó. Nossa legislação exige, para leite em pó de consumo direto, a solubilidade mínima de 99%. A solubilidade é a propriedade que tem o leite em pó de se dissolver integralmente em água potável, reconstituindo o leite original em tôdas suas características (menos as referentes a enzimas e micróbios).

A partícula de leite em pó (grânulo ou escama) é um sistema ainda não bem definido, pois, contém em forma sólida os constituintes do leite, capazes de restabelecer, em água, todos os sistemas do leite fluido pré-existentes no leite original: lactose e sais em solução coloidal, e, gordura em emulsão. Assim, quanto mais perfeito o leite original, mais aperfeiçoada a técnica de condensação, de secagem e de conservação, mais idêntico ao leite natural será o reconstituído.

A solubilidade é verificada dissolvendo-se o leite em pó em quantidade determinada de água potável (fria, morna ou quente), seguida de agitação. A quantidade de água depende da classe do leite em dissolução e do teor de gordura que se desejar no produto resultante.

Exemplo — seja reconstituir 1 kg. de leite em pó integral (24% de gordura, 3% de umidade e 73% de sólidos não gordurosos):

7 litros ou 7.000 g.	=	água 7.030 g = 87,88 %
		água potável 240 g = 3,00 %
		7 litros = 7.000 g = 9,12 %
		ou 7.000 g. 8.000 g (ou 8 litros) de leite reconstituído

possível, admite-se formação de pequeno resíduo insolúvel, que se decanta (ou se separa por centrifugação). Este resíduo é constituído de sais (principalmente fosfato de cálcio insolúvel) e caseína. Quanto mais imperfeito o leite em pó, maior este teor. A percentagem é

determinada dosando-se este resíduo e comparando seu peso com o do leite em pó empregado. O máximo tolerado no leite em pó de consumo direto é 0,1%.

LÊITE RECONSTITUÍDO

É o produto resultante da reconstituição de leite em pó, satisfazendo integralmente ao padrão regulamentar do leite de consumo, pasteurizado.

Assim, o leite reconstituído, em nosso meio, deverá apresentar, no mínimo: 3% de gordura láctea, 8,5% de sólidos não gordurosos, e, no máximo: 20°D de acidez e 300.000 germes por cmc.

Leite em pó integral perfeito, mediante simples diluição em água em quantidade certa, reconstitui leite dentro do padrão, sem demais operações.

Entretanto, nem todo o leite em pó é integral, nem mesmo, perfeito. E, nos países grandes produtores de leite em pó, a produção do integral é diminuta diante da do desnatado, visto que a gordura diminui a conservação do produto.

Assim, a reconstituição do leite em pó desnatado (que é a mais comum) para consumo humano apresenta dois problemas:

1 — a qualidade do leite em pó — esta varia com a qualidade do leite original e com o processo de secagem. Só admitir leite em pó oriundo de leite original perfeito, com perfeita solubilidade (99%) e com teor microbiano máximo de 50 mil germes por grama (9) e,

2 — qualidade da gordura a ser adicionada — só se pode aceitar oriunda do próprio leite, em perfeito estado, sob a forma de creme fresco ou de manteiga extra, sem sal. O emprêgo

Composição base:

	leite em pó integral	leite em pó desnatado
— gordura	24 a 28%	até 7%;
— proteínas	25,5%	36%;
— lactose	37,5%	50,5%;
— cinzas	6,0%	8,5%;
— água	3,0%	4,0%;

de gordura estranha é totalmente condenado, e constitui o chamado "filled milk" dos norte-americanos, cuja venda é proibida nos Estados Unidos.

Diante da adição da gordura, a reconstituição do leite em pó desnatado exige maquinária, cujo conjunto é a chamada "vaca leiteira" em países da América Central.

Maquinária: tanques de aço inoxidável, com misturador automático, para misturar e pasteurizar; homogeneizador (centrífugo, para perfeita re-emulsão da gordura no leite), e refrigerador horizontal simples.

Sequência da reconstituição:

— dissolução do leite em pó em água esterilizada, a 32° C, em quantidade 7 vezes o peso do leite. O agitador mecânico executa a dissolução; aquecer a 50° C.

— adição de gordura própria (de origem láctea), fundida, em quantidade tal que o produto final se apresente com 3%;

— pasteurizar a mistura a 63° C por 30 minutos;

— homogeneizar o leite resultante (em homogeneizador centrífugo, de 18.000 rpm);

— refrigerar a + 7° C em refrigerador de serpentina, comum, e

— engarrafar para dar ao consumo.

O produto deve ser idêntico ao leite comum, pasteurizado.

COMPOSIÇÃO DO LÊITE EM PÓ

A composição do leite em pó varia com os componentes do leite original: gordura integral ou reduzida, adição de ingredientes (açúcares, sais, estabilizadores, ácido láctico) e com o processo de secagem.

O teor de ácido láctico também varia conforme o produto, assim: leite integral = 1,35%; leite de 24% de gordura = 1,4%; leite de 16 - 17% de gordura = 1,6%; leite de 12% de gordura = 1,65% e desnatado = 1,9%. No leite acidificado, a percentagem pode ir de 2 a 4,5% (leitelho).

Teor de umidade: varia com o processo de secagem e com a eficiência da aparelhagem. Assim 3,95% a 5,4%, ao passo que, pelo "spray", os limites têm sido 1,7 a 3,1%. Nossa legislação (14) determina o máximo de 5% de umidade, que, tecnicamente, pode baixar para 3%.

O leite em pó é higroscópico. Absorve umidade do ambiente, aumentando o teor com a idade, aumento tanto maior quanto mais elevada a temperatura (o que é paralelo com a insolubilidade progressiva). Assim, sabe-se que quanto maior o teor de água do leite no início do armazenamento, maior a absorção de água, o que corresponde a diminuição de lactose (de 36 para 31%) e de aumento de acidez (pH de 6,4 para 4,99) (19).

Leite com mais de 3% de umidade não se dissolve com perfeição. Isso porque ligeiro excesso de água, embora incapaz de dissolver os componentes do leite, em contacto com a caseína, forma película que a recobre como capa insolúvel, não deixando mais a lactose entrar em contacto com água, por ocasião da reconstituição, nem facilita a remulsificação da gordura contida no interior da partícula. Isso explica a insolubilidade progressiva do leite em pó armazenado por muito tempo, acondicionado em vasilhame que não o livre totalmente de ar atmosférico.

Gordura — o teor varia de 1 a 28%, conforme a variedade do leite. O mínimo legal é 24, que coincide com o máximo tolerável na conservação do produto. A gordura se encontra em gotículas no grânulo, dispostas como que em emulsão nos sólidos não gordurosos (proteínas e lactose). Está distribuída em maior quantidade (91 a 95%) no interior do grânulo, estando assim recoberta por caseína e lactose (massas amorfas) que a protegem contra oxidação. Entretanto, esta disposi-

ção é facilmente perdida, quando o leite em pó é exposto ao calor, em que as gotículas se fundem e recobrem o grânulo. Em processos antigos de fabricação, adicionava-se açúcar ao leite original para evitar alteração da gordura. E, de fato, no leite em pó com açúcar, este se dispõe em película sobre os glóbulos de gordura (não homogeneizada) protegendo-o contra oxidação.

Uma vez reconstituído o leite em pó (que tenha sido homogeneizado) a gordura continua em diminutíssimas gotículas (0,2 a 2 micra), em emulsão.

Dos componentes do leite em pó, a gordura é o mais instável, visto que o oxigênio do ar (que a oxida) e a lipase (que a desdobra) não são de origem microbiana, nem precisam de umidade para agir.

Proteínas — caseína, albumina e globulina. Apresentam-se como massa amorfa, na qual se acham em suspensão, glóbulos de gordura. Cerca de 27% da caseína ficam adsorvidos pelos glóbulos de gordura, por efeito da homogeneização, e o restante, constitui fase contínua, no grânulo, com a lactose. É o elemento principal na reconstituição do leite. Durante a pulverização ("spray") como a temperatura a que se expõe não é suficientemente alta (41 a 60° C) para se alterar, mantém a estrutura, e, na reconstituição, volta ao estado coloidal, apresentando todas as propriedades do leite fluido original, podendo até servir para a fabricação de queijo. Entretanto, a secagem pelos cilindros a modifica, insolubilizando-a parcialmente.

As proteínas têm importância: na reconstituição do leite, na formação de compostos sulfidrílicos e no valor nutritivo do produto.

Lactose — acha-se no grânulo em conjunto com a caseína, constituindo parte amorfa, ou a fase contínua. O calor da desidratação não altera a constituição da lactose, e, no leite em pó suficientemente seco, não se fermenta. Entretanto, empregando-se leite de alta acidez natural (por desdobramento da lactose), a solubilidade do leite em pó será menor, e, também menor seu teor de lactose.

Sob ação de calor intenso e demorado, seu grupo cetônico pode atuar sobre amino-ácidos

(das proteínas) dando cor escura ao leite. Na secagem em película, pode se caramelizar parcialmente, nas partes não retiradas, na primeira volta, pelo raspador.

Em leite em pó armazenado em más condições, à medida que o tempo se prolonga, a lactose vai se desdobrando, aumentando a acidez do produto, assim:

Idade	Lactose %	Acidez pH	Água %
10 dias	36	6,41	5,15
20 "	33	5,87	5,49
30 "	32	5,3	5,78
40 "	31	4,9	6,24 (19)

Açúcares — sacarose, glucose, dextrose, etc. — adicionados ao leite antes da pulverização, para proteger contra certos defeitos (oxidação) se dispõem em finíssima camada por sobre as gotículas de gordura, no grânulo, apresentando-se este, assim, mais volumoso. Como a solubilidade do leite adicionado de açúcar também é melhor, conclui-se que a ação protetora se estende à caseína.

Sais minerais — não são afetados no aquecimento e na pulverização ("spray"), porém, na secagem em cilindro, as altas temperaturas provocam alterações nos sais solúveis (fosfatos de cálcio). No leite em pó, parte se apresenta em cristais, em suspensão na parte amorfa do grânulo (caseína e lactose) e o resto, em conjunto com outros componentes. Por ocasião da reconstituição, todos se dissolvem, mantendo-se em solução simples, como no leite em natureza.

Gases — são oriundos do ar atmosférico, e, o elemento prejudicial é o oxigênio.

Este é mantido em bolhas de ar no interior do leite em pó (tanto mais, quanto mais fôfo o leite), sendo que parte do oxigênio está diretamente adsorvida pelos grânulos. O ar nas bolhas (ou nos espaços inter-granulares) é de retirada relativamente fácil, mediante enchimento de latas no vácuo. Entretanto, a retirada do oxigênio adsorvido, é difícil. A gasagem é a operação pela qual se retira a maior quantidade de ar do interior do leite em pó (ou da lata) e a substitui por gás inerte (nitrogênio). Para maior eficiência, há indicações de dupla gasagem, isto é, repetir a operação alguns dias após a primeira.

DEFEITOS DO LEITE EM PÓ

São de natureza física, química e enzimática e se manifestam por alterações de cheiro e sabor, de solubilidade, de textura e de coloração.

I — Defeitos de cheiro e sabor:

1. Cheiro e sabor de envelhecido — é defeito resultante de prolongada armazenagem, tanto de leite em pó integral, como desnatado. O defeito depende do teor de umidade do pó, da temperatura e grau higrométrico do ambiente, e da proteção que a embalagem tiver sobre o leite. Quanto mais umidade o leite absorver (chegando a 8 - 10%), quanto mais alta a temperatura ambiente (25 - 35°C), mais depressa aparecerá o cheiro de envelhecido ou de mofado. Este é devido a parcial oxidação da gordura e a modificações físico-químicas da caseína (que se apresenta insolubilizada). O leite em pó perde a granulação característica, ficando aglutinado.

2. Cheiro e gosto de ranço (leite rançoso) — defeito muito comum em leite em pó de alto teor de gordura. É idêntico ao formado no leite condensado e na manteiga. Resulta da hidrólise da gordura por ação da lipase, que a desdobra em ácido graxo volátil (butírico) e glicerina, conferindo ao produto cheiro desagradável de ranço. É defeito que se verifica por todo o volume do leite em pó. A lipase existe normalmente no leite fresco, porém, em maior quantidade no leite defeituoso (de animais doentes, esgotados, com mamite, recém-

paridos, etc.). Este enzima não precisa de umidade para agir. Só se pode evitar o defeito mediante emprêgo de leite de alta qualidade, devidamente pasteurizado (calor acima de

3. Cheiro e gosto de sebo (leite sebo) — é o mais comum e o mais importante defeito no leite em pó. Pela sua relação direta com a gordura, tem-se justificado a retirada desta, para maior conservação do produto final, facultando produção em larga escalada do leite desnatado em pó. É defeito idêntico ao observado no leite condensado e na manteiga — resulta da oxidação de ácidos graxos não saturados (oleico); dando gradativamente, cheiro de papelão e de sebo bovino velho.

Influem na formação do defeito:

a) o ar, a luz, o calor, a umidade, o teor de gordura, a acidez, etc., cujos detalhes já estão dados no n.º 39.

b) catalizadores metálicos — certos metais, seus sais e óxidos agem como catalizadores: cobre, ferro, zinco, etc., e, mesmo em diminuta quantidade (100 a 200 partes por milhão) intensificam a formação do defeito. O emprêgo sistemático de peças (tanques, çanos, depósitos, etc.) de aço inoxidável contribui para afastar a influência de catalizadores metálicos.

c) tamanho dos grânulos — quanto menor a granulação e mais fôfo o leite em pó, maiores as possibilidades de oxidação, dada a grande exposição superficial ao oxigênio e a grande quantidade de ar retida nos vacúolos do leite em pó. Daí a razão por que o leite em pó "spray" é mais oxidável que o "roller". O primeiro é poroso, fôfo, volumoso, ao passo que o segundo é compacto, sólido, sem ar.

d) concentração prévia — esta aumenta o tamanho dos grânulos (dá número maior de grânulos com 50 micra de diâmetro), correspondendo a pó menos fôfo, com menos ar.

e) clarificação — ou filtração centrífuga — tende a aumentar a resistência do leite em pó à oxidação, pelo fato de, durante a filtração centrífuga, serem arrastados para o lodo, partículas metálicas e outros elementos (enzimas) catalizadores da oxidação.

f) a embalagem — quanto mais hermética, tornando o conteúdo mais livre do ar, da umidade e da luz, mais o livrará da oxidação;

g) adição de açúcar — o açúcar aumenta a resistência à oxidação, evitando o cheiro e gosto de envelhecido, de sebo, e, não o deixa aglutinar. Isso é devido à película de açúcar que recobre as gotículas de gordura, e mesmo, o grânulo todo.

4. Cheiro de peixe — não é comum, mas pode ser observado. A umidade auxilia sua formação. É verificado por hidrólise da lecitina (que existe na gordura em pequena quantidade), formando trimetilamina, que tem cheiro de peixe. Metais aceleram a reação e intensificam o cheiro.

5. Cheiro de côco (ranço cetônico) — não é raro no leite em pó, mesmo de ótima qualidade. Possivelmente é consequência da oxidação de ácidos graxos baixos, voláteis, formando metilcetonas (metil-propil-cetona, etc.). Não constitui defeito importante, por não ser desagradável ao paladar, quando no início.

II — Defeitos na solubilidade:

a) insolubilidade — este é defeito importantíssimo, visto só ser verificado no momento do emprêgo do leite. Ao ser dissolvido, o leite dá solução defeituosa, com resíduo insolúvel.

São causas da insolubilidade:

— leite original de qualidade inferior (de acidez elevada);

— excessivo calor na pulverização, com ruptura do equilíbrio caseína/cálcio, mais comum no processo de secagem em cilindros, ao ambiente;

— teor de umidade do leite em pó — quanto maior o teor, menor a solubilidade. O "spray" dá um máximo de 3% de água, e o em película, até 7,7%. Leite que tenha mais de 3% de água não se dissolve com perfeição. Exposto a ambiente úmido, o leite absorve umidade e aumenta a insolubilidade. Isso é devido a alterações físico-químicas da caseína, que, com pouca água, se torna insolúvel.

b) aglutinação ou "caking" — é a forma-



ção de bolotas de grânulos de leite em pó, no momento da dissolução. Os pequenos conglomerados flutuam no líquido, e, mediante ligeira compressão, se desmancham e se dissolvem. É defeito de pequena importância, e, com emprêgo de mexedor ("shaker") a aglutinação não se efetua, dada a facilidade com que os aglutinados se desfazem.

Considera-se que grânulos de leite em pó muito pequenos, em contacto com água, por fenómenos de superfície, não se dissolvem. A água se dispõe como menisco encerrando ar não entrando no meio do aglutinado. Em consequência, os grânulos do aglutinado não se dissolvem. Mediante agitação ou compressão, o conglomerado se rompe, e a dissolução dos grânulos se opera. O defeito se observa em pó muito fino, com grânulos muito pequenos. Será evitado mediante pré-concentração do leite e atomização dando gotícula grande.

c) gordura livre ("oiling off") — não raramente, creme ou leite em pó integral, ao serem reconstituídos, apresentam pequenas porções dispersas de gordura fundida, sobrenadando no líquido. É consequência da existência de gordura não emulsionada. O defeito é evitado mediante homogeneização do leite altamente pré-concentrado (4 : 1). Como o creme não pode ser pré-condensado para a secagem, deve ser homogeneizado antes dela.

III — Defeitos de cor

1 — embranquecimento — é defeito comum nos leites de conservação defeituosa, expostos ao ar. Resulta da oxidação dos pigmentos carotinóides da gordura. Esta oxidação é concomitante com a formação do "sebo". Os pigmentos uma vez oxidados, perdem a coloração amarelada, ficando o leite em pó, descolorado. Isso se verifica, em geral, nas partes superficiais do produto.

A oxidação dos pigmentos carotinóides (pro-vitamina A) tende a diminuir o valor vitamínico do leite em pó.

2 — marmóreo — é defeito apresentado pelo leite em película, ao ambiente. Quando o raspador não retira toda a película, a parte retida no tambor recebe super-aquecimento

nas voltas a que é submetida, e assim, fica queimada, e de coloração escura. Sendo retirada depois, e moída em conjunto com as partes normais, emprestará ao leite tonalidade marmórea.

IV — Defeitos na textura

1 — embolotado — o leite em pó, em presença da umidade, pode se apresentar em torrões ou bolotas que se desfazem por compressão. Será defeito importante quando a ruptura dos torrões fôr dificultada.

2 — fôfo — é defeito de leite pulverizado sem prévia concentração, ou em atomizador sob pressão muito elevada (250 kg. por cmq), ou com excessiva rotação (25.000 rpm). ou com abertura de saída muito reduzida, de que resultará nevoeiro de leite em gotículas muito pequenas (menos de 20 micra de diâmetro), que corresponderão a grânulos ainda menores, de difícil solução. Além disso, há retenção de elevada quantidade de ar (mais de 3%).

V — Infestação

O leite em pó é particularmente propenso a infestação de insetos de toda a natureza. Assim, nele podem ser encontrados estes insetos, nos vários ciclos de evolução — ovos, larvas, e adultos. Daí a escolha da embalagem, que, além do mais, deve ser à prova de insetos.

LEGISLAÇÃO (14)

Nossa regulamentação prevê o seguinte, relativamente ao leite em pó:

Denomina-se "leite em pó" o produto obtido pela desidratação do leite próprio para o consumo convenientemente pasteurizado.

O leite em pó deverá satisfazer às seguintes condições:

- apresentar caracteres organolépticos normais do produto;
- apresentar acidez, em ácido láctico, de 16 a 20 centigramas por cento, na diluição de uma parte, em pêso, para sete partes de água, também em pêso;
- não apresentar mais de cinco por cento de umidade;

d) ter, no mínimo, 24% de gordura do leite;

e) não ter substâncias conservadoras;

f) ser acondicionado de maneira a ficar ao abrigo do ar e de qualquer outra causa de deterioração;

g) apresentar solubilidade completa na água, na proporção mínima de noventa e nove (99) por cento.

O leite em pó destinado a fins dietéticos poderá apresentar baixo teor de gordura e ser adicionado de sacarose, lactose, glucose, dextromaltose, sendo, neste caso, rotulado como "produto dietético" sujeito às disposições previstas em regulamento para tais produtos. Exemplo "Leite para alimentação infantil".

Quando, por deficiência da matéria prima ou erro de fabricação, o leite em pó não puder satisfazer às condições exigidas em regulamento, será rotulado como "leite para uso industrial", não podendo a umidade ultrapassar de 8%.

Considera-se deficiência de matéria prima, a acidez do leite original acima do normal.

Considera-se erro de fabricação tudo que der causa a um defeito na cor, sabor ou outra qualquer propriedade do produto.

Os leites em pó deverão estar isentos de impurezas, e não poderão conter leveduras, germes patogênicos, ou que causem deterioração e indiquem manipulação defeituosa do produto.

Leites modificados — em pó

Denominam-se "leites modificados" os produtos destinados à alimentação infantil, normal e dietética, em cuja composição, além do leite ou leiteiro, em maior ou menor proporção, entrem dextrina, sacarose, maltose, além da lactose.

Os leites modificados deverão satisfazer às seguintes exigências:

- apresentar teor de umidade de 6%, no máximo;
- apresentar teor de gordura de 4% no mínimo;
- não pode ter amido não dextrinizado,

salvo se constar do rótulo a declaração desta adição, e,

d) não ter impurezas, leveduras, germes patogênicos, ou que causem deterioração e indiquem manipulação defeituosa do produto.

LACTICÍNIOS EM PO' PARA FINS INDUSTRIAIS

A concentração e a secagem de laticínios para aplicação industrial ou para alimentação animal, não necessita aparelhagem custosa, nem complicada.

Leite desnatado, leiteiro e soro podem ser, com realtiva facilidade, concentrados em fábricas-filiais (fábricas de queijos e manteiga, ou usinas de beneficiamento). O produto concentrado será remetido à fábrica matriz, para secagem. Em fábricas maiores, todas as operações (concentração e secagem) poderão ser feitas na mesma.

Os produtos resultantes (leiteiro, soro e leite d não só em padarias e confeitarias (fabricação de pães, doces, sorvetes, "ice-cream", etc.) como na alimentação animal (principalmente aves, onde, os derivados lácteos em pó, por serem ricos, além do mais, em riboflavina, tem influência na incubação de ovos e no desenvolvimento dos pintos).

DADOS GERAIS SÔBRE AS PRINCIPAIS MÁQUINAS APLICADAS NA DESHIDRATAÇÃO

1. Aquecedores:

Função — aquecer o leite até 70 — 120°C por tempo variável de 0.5 segundo a 30 minutos.

O aquecimento é a vapor indireto ou água quente.

Os aparelhos podem ser:

Simple — quando toda a operação é feita num só. São tanques ou tachas de paredes duplas, a interna de aço inoxidável, e a externa, chapa de metal resistente. Providas ou não de serpentina (fixa ou móvel) ou de agitador mecânico. As tachas são hemisféricas, com base

em fundo duplo ou com serpentina; as mais antigas são providas de dispositivo para jacto de vapor direto no leite, para completar o aquecimento (iniciado a vapor indireto).

Os tanques são cilíndricos, com serpentina, agitador, tampa, etc. Às vezes providos de dispositivo para jacto de vapor direto; aquecimento a 70-75°C a vapor indireto, e, 105-120°C a vapor direto).

Com *pré-aquecedores* — onde o leite é pré-aquecido rapidamente e a seguir, bombeado para o depósito ou tanque térmico. Os pré-aquecedores podem ser: tubulares, onde circula o leite continuamente em camada delgada entre paredes inoxidáveis, aquecidas a água quente ou vapor (em contracorrente), idênticos ao pasteurizador sistema montana.

Em *pasteurizador dinamarquês simples* — onde o leite movimentado por agitador rápido, passa entre este e parede metálica aquecida.

Do aquecedor ou do depósito-térmico (onde o leite permanece em temperaturas e por tempo variáveis conforme o produto em fabricação) o leite é aspirado ao aparelho de vácuo.

Bomba — quando o leite no pré-aquecimento não recebe força ascensional, tem de ser bombeado. Os regulamentos de saúde pública condenam o emprêgo de bomba para leite pasteurizado. Entretanto, o uso de bomba centrífuga perfeita de aço inoxidável, de funcionamento simples, de fácil desmontagem para perfeita esterilização, em nada prejudica o leite em natureza, pasteurizado, parcialmente desidratado, destinado a consumo humano ou não.

2. *Aparelhagem de evaporação* — é um conjunto de peças de funcionamento conjugado, no qual o leite é submetido à fervura a baixa temperatura, por 1 a 3 horas, perdendo a maior parte de sua água de constituição (de 57 a 85%) que é aspirada e expelida pelo condensador.

O conjunto consta de 3 peças principais — aparelho de vácuo, condensador e bomba de vácuo.

Aparelho de vácuo — é uma grande retorta, de capacidade de 50 a 5.000 kg. de leite, em

cujo interior se opera vácuo relativo (pressão reduzida para 506 a 683 mm. de mercúrio — ou 20 a 27 polegadas). O formato varia: aparelhos antigos, geralmente de cobre (que é totalmente contra-indicado) tendem à forma oval ou esférica, expondo maior superfície de leite à evaporação, porém, facilitando sua aspiração pelo condensador: os modernos são cilíndricos, de aço inoxidável, tendo 1 a 2 metros de diâmetro por 2.5 a 6 de altura.

A parte superior (cúpola) se acha em continuação com o condensador; a parte central (corpo) com a entrada de vapor e de leite, e, a inferior, com a saída do produto final. O interior do aparelho é livre, menos no terço ou metade inferior, onde se encontra a seção de aquecimento em serpentinas, em espiral ou não, tendo cada volta provida de entrada independente, de vapor; os canos são cilíndricos ou achatados, e mesmo, o aquecimento pode ser em parede dupla (em cujo bojo circula vapor). Quanto maior a superfície de aquecimento, com mais rapidez será desidratado o leite. O vapor, oriundo de caldeira de capacidade suficiente, é aplicado sob pressão alta e constante, aquecendo até 110°C mais ou menos. A condensação exige grande volume de vapor, e isso corresponde a grande consumo de combustível (lenha ou óleo) o que é um dos fatores do encarecimento do produto.

No corpo do aparelho estão distribuídos os seguintes elementos de controle:

— na parte superior: — manômetro — para indicar a pressão interna, durante a evaporação, que é de 506 a 683 mm. de mercúrio (ou 20 a 27 polegadas), bastante inferior à pressão externa, que, depende da altitude (ao nível do mar é de 760 mm. de mercúrio — ou 30 polegadas).

— termômetro — para indicar a temperatura da evaporação (até 60°C).

— torneira de ar — para permitir entrada de ar, reduzindo o vácuo, evitando assim subida do leite e sua aspiração ao condensador, o que representa prejuízo, embora algum aparelho tenha "retentor".

— entrada do leite — este é aspirado do

tanque térmico por efeito de diferença de pressão. Um sifão regula a entrada do leite.

— nível do leite — alguns aparelhos tem, na parte externa, indicador do nível do leite, que deve ser mantido constante durante a desidratação.

— óculos ou visor — provido ou não de lâmpada elétrica, para permitir inspeção visual do leite durante a operação.

— na parte média — série de válvulas de vapor (uma para cada volta da serpentina) permitindo abertura do vapor à medida que o leite vai cobrindo cada volta da serpentina;

— porta de entrada — para os serviços de limpeza e reparo. Nos grandes aparelhos, tem de ser de dimensões que permitam entrada de uma pessoa.

— na parte inferior: — torneira de retirada de amostra — para retirada desta, quando necessário, sem perturbar o funcionamento do aparelho, e,

— torneira de esgotamento — para retirada do produto final.

Condensador — assentado na parte superior do aparelho, em continuação e em funcionamento em conjunto com a bomba de vácuo. Esta aspira os vapores d'água saídos do leite pela fervura e os faz passar por dispositivo próprio, onde se condensam, transformando-se em água destilada (a mais indicada para o preparo do xarope, no leite condensado).

Há vários tipos de condensadores. Calcula-se necessários, para condensar a água evaporada de 1 kg. de leite (500 a 750 g.) cerca de 10 litros de água a 15°C. Daí a imensidade de água exigida no funcionamento de grandes aparelhagens de condensação de leite.

Instalações antigas têm entre a entrada do condensador e a cúpola, o "retentor", recipiente destinado a coletar leite aspirado ao condensador, por qualquer defeito (excessiva formação de espuma; aspiração demasiada da bomba de vácuo, etc.).

Bomba de vácuo — Há vários tipos, sendo mais usados os de pistão e as rotativas (estas mais modernas. Deve ter capacidade suficiente para reduzir a pressão interna do aparelho até

506 a 683 mm. de mercúrio (20 a 27 polegadas). Isso não é difícil, sabendo-se que a pressão atmosférica ao nível do mar é de 760 mm. de mercúrio (30 polegadas), e, esta pressão diminui com a altitude. A redução da pressão no interior do aparelho permite fervura do leite a 55 — 60°C, o que se fosse ao ambiente, seria a 100,55°C (ou mais, quando se adiciona açúcar), de que resultariam alterações sensíveis nos componentes do leite.

A bomba deve ser instalada junto ao aparelho de vácuo, tendo o mínimo de tubulações, ficando sua válvula de controle em ponto ao alcance do operador.

VARIEDADES DE APARELHOS DE VÁCUO:

— de simples efeito — um só aparelho — é o comum, tal qual como está escrito;

— de duplo ou triplo efeito — 2 ou 3 aparelhos conjugados, em que os vapores e o leite do primeiro passam para o segundo ou terceiro aparelho, tornando a evaporação mais contínua e em maior volume. Há economia de vapor e de água para a condensação. Entretanto, não é de boa indicação na condensação de leite para consumo humano, dadas as altas temperaturas: do primeiro aparelho (88 mm. de mercúrio, ou 3,5 polegadas), mantida a 99°C por muito tempo: do segundo (354 mm. ou 14 polegadas) a 81°C, e, do terceiro (657 mm. ou 26 polegadas) a 50°C. Estas elevadas temperaturas inferiorizam o produto resultante. Este sistema pode ser adotado na desidratação de leite, sôro ou leite destinado, destinados a consumo animal.

A condensação é aplicada em todos os produtos desidratados, menos somente para leite a ser pulverizado pelo sistema de cilindros duplos, onde formaria película muito espessa, e prejudicaria o produto final.

Super-aquecimento — é um aquecimento que se faz, no leite concentrado e no evaporado, depois da desidratação, afim de manter sua estabilidade. Alguns aparelhos dispõem de super-aquecedor, porém, em outros, é feito no próprio aparelho de desidratação, sem vácuo. Às vezes, a vapor direto.

3. HOMOGENEIZADOR

É um aparelho que, impulsionando ou comprimindo o leite (em natureza ou parcialmente desidratado, sem açúcar) o jorra violentamente contra paredes metálicas. Em consequência, os glóbulos de gordura (com diâmetro de 0,2 a 22 micra) se rompem em dezenas de outros (com 0,2 a 2 micra de diâmetro). Nestas condições, a gordura do leite perde a força ascensional, não se separando mais do conjunto. Mantém assim seu estado de emulsão. Isso tem muita importância no leite evaporado e no leite em pó.

O leite logo ao sair do condensador, estando a 50 — 60° C, é impulsionado ao homogeneizador. Neste, sob a pressão de 175 a 210 kg. por cmq. o leite é homogeneizado, em consequência do que resulta:

— impossibilidade de separação ou ascensão dos glóbulos de gordura, que, estando finalmente dispersos, têm maior estabilidade;

— adsorção de caseína, em maior quantidade, pelos glóbulos de gordura, o que, aumentando seu peso específico, mais dificulta a ascensão dos glóbulos. No leite normal considera-se que 2,27% da caseína estão adsorvidos nos glóbulos de gordura, e, no homogeneizado, 25,2%.

— aumento da viscosidade no leite evaporado, contribuindo também para maior estabilidade da gordura.

— no leite em pó, a gordura homogeneizada readquire seu estado de emulsão com mais facilidade.

Como a desidratação do leite, para pulverização, contribui para a formação de grânulos grandes, a homogeneização antes da atomização é necessária.

Nos leites concentrado, condensado e nos pulverizados destinados a fins industriais, não se tem aplicado a homogeneização, por desnecessária.

4. CRISTALIZADORES

São aparelhos empregados somente para o leite condensado, logo após desidratação, para provocar rápida e múltipla cristalização da

lactose em miríades de núcleos (afim de evitar formação de cristais grandes, que darão sensação farinhosa ou arenosa ao produto).

O aparelho mais usado em nosso meio é um tanque de aço inoxidável, estreito e comprimido, provido de mexedor mecânico com paletas. O leite aí é mantido por várias horas, a 27 — 30° C, sob agitação constante e metódica. Pela parede dupla do tanque circula água corrente de modo a manter a temperatura desejável. Tanque semelhante ao de maturação de creme também será eficiente.

Modernamente, são empregados nos Estados Unidos, cristalizadores contínuos.

5. APARELHOS DE SECAGEM

São destinados à desidratação total (retirada de 95 a 99% da água) do leite em natureza ou parcialmente desidratado (concentrado), mediante aplicação de calor a altos graus.

Os aparelhos se distribuem em 2 sistemas clássicos:

— secagem em cilindros, ou em película, "film-drying" ou "roller-drying" ou "drum-drying"; e

— secagem em "spray", ou em garoa, ou pulverização, "spray-drying".

Secagem em cilindros: base — dispor o leite em delgada película sobre a superfície de tambores metálicos rotativos, aquecida a elevados graus, removendo-se a crosta formada por meio de raspador.

O aparelho consta de:

— depósito de leite — onde este é mantido a 60 — 70° C; fluido, no caso de 2 cilindros, e concentrado, quando 1 só cilindro. Dêste depósito o leite escoar, gradativamente para os

— cilindros — que são caixas cilíndricas, ocas, horizontais, de ferro estanhado ou aço inoxidável de superfície externa muito lisa. Internamente circula vapor sob pressão. Os aparelhos podem ser: monocilíndricos ou bicilíndricos — neste caso, estão à distância de 1 a 1,5 mm., e giram em sentido contrário. As rotações vão de 12 a 20 por minuto, conforme a pressão (40 a 100 libras). Sendo no

vácuo, podem ser de 24 a 36 r.p.m. (pressão de 50 a 85 libras). O tempo de exposição do leite ao calor é de 2/3 a 3/4 da revolução, isto é, de 1,2 a 4 segundos. O leite se dispõe em película por sobre o tambor aquecido (100° C ao ambiente, ou 55 — 60° C no vácuo) se desidrata, formando fôlhas (parecidas com crepe da China) que são retiradas pelo

— raspador — faca metálica resistente que exerce pressão leve sobre a superfície do cilindro, o suficiente para raspar a película, sem atrito na superfície metálica, para não desgastar o metal nem introduzir no leite partículas metálicas. As fôlhas de leite seco são recebidas no

— receptáculo ou depósito do leite. Dêste, o leite seco é levado ao moinho e à peneiragem.

À vista das inconveniências desta secagem, que é a elevados graus — o que inferioriza o produto final, adota-se a secagem ao vácuo parcial. Neste sistema, os cilindros são mantidos no interior de campânulas que recobrem tôdas as peças. Mediante o vácuo parcial a secagem é processada a temperaturas baixas (40 a 70° C) o que contribui para obtenção de produto de melhor qualidade. As desvantagens destes aparelhos de vácuo são: alto custo das instalações (4 a 5 vezes mais que o de secagem ao ambiente); preferência para leite pré-condensado a 40% de sólidos totais; e, a inspeção ao funcionamento é mais difícil. Diante disso, a desidratação em cilindros, no vácuo só é aplicada em leite destinado a consumo humano (leite em pó integral, creme em pó, leite maltado, etc.

Aparelhos mais conhecidos: secagem ao ambiente: Knock, Just-Hatmaker, Gathmann, Mignot-Plumey;

secagem no vácuo: Passburg, Ekenberg, Govers, Buflovach.

Em geral, os secadores ao ambiente são relativamente baratos e de funcionamento simples e econômico. São de grande indicação na secagem de produtos que se destinem à alimentação animal. Um aparelho comum, tem tambores de 1,5 m. de comprimento por 70 cm. de diâmetro, podendo secar perto de 320

kg. de leite integral, por hora, pré-aquecido a 71 — 76° C. A maior aparelhagem pode desidratar 2.500 kg. de leite desnatado, por hora.

Secagem em "spray", ou em garôa, ou pulverização do leite: base — micro-atomizar leite concentrado, dispondo-o em miríades de partículas formando névoa sobre a qual atuará onda de ar quente, a grande velocidade, que retirará toda a umidade das partículas, deixando-a cair em forma de grânulo, constituindo o leite em pó.

São, geralmente, aparelhos grandes, constituídos de 4 partes definidas:

— de preparo do ar (aspirador, filtros e aquecedores); — de pulverização (câmara de secagem e atomizador); — de retirada do leite em pó (aspirador, "tapis-roulant", roda dentada, etc.) e — de saída do ar quente (exaustores e filtros — para retenção da poeira do leite).

Aparelhos — há grande variedade, sendo mais conhecidos os seguintes:

1 — Merrel — Soule (americano) — leite pré-condensado tem entrada, sob pressão, em conjunto com ar ou gás quente, ávidos de umidade, no centro de câmara retangular, por cuja base passa esteira rolante.

2 — Rogers (americano) — ar quente (83 — 93° C) entra na câmara pela base, jorrando no centro, de encontro à garôa de leite que sai do atomizador sob pressão, radialmente. O encontro do ar quente e o leite atomizado é sem grande movimento.

3 — Krause (alemão) — atomizador centrífugo no centro de uma torre, por cujos lados há saída de ar quente que atravessa a garôa de leite; o leite em pó é retirado por esteira rolante. O disco atomizador tem velocidade de 160 metros por segundo, e as gotículas que dêle saem alcançam as paredes da câmara em 1/40 a 1/14 de segundo. Sendo o diâmetro da torre de 2 a 5 m., como a secagem se opera em 1/40 a 1/28 de segundo, a gotícula se seca antes de atingir a parede. Como a pressão é baixa no atomizador, dá

formação a partículas grandes, cujos grânulos são de 150 micra de diâmetro, em média. O ar quente é de 120 — 130° C. O grânulo se aquece, no máximo, a 60° C. Considera-se que, na atomização, 1 litro de leite ocuparia uma área de 300 mq. (12).

Gray-Jensen (americano) — leite aquecido a 72 — 77° C por circulação contínua em tanques-depósito e bombeado ao "coletor líquido" ou câmara de pré-aquecimento onde o leite é submetido a pulverização grosseira e recebe jacto de ar quente a 72° C vindo do "egron" carregado de poeira do leite pulverizado, que é assim retida pelo leite em pré-condensação. O ar quente é a seguir expelido pela chaminé, a 50° C. O leite pré-concentrado, desta câmara passa para o tanque-depósito, do qual é bombeado a 150 kg. de pressão por cmq para o atomizador no "egron". O atomizador está colocado na parte superior da câmara e aí o leite é jorrado em garoa. O ar quente aquecido a 127° C entra pela periferia da parte superior do "egron" imprimindo à garoa movimento de rotação, ciclônico. O ar se esfria instantaneamente (pela evaporação da água das gotículas) baixando a 72° C e é aspirado por exaustor, arrastando a poeira do leite em pó, e, assim, impulsionado para a câmara de pré-condensação. Os grânulos de leite em pó de maior diâmetro, caem, por si pelo próprio peso, na base do aparelho, de onde, formando pó, são retirados pela estrêla denteada. O leite em pó é aspirado por bomba e conduzido por tubulação própria ao separador de ar, e deste, ao coletor de leite em pó, por cuja base é procedido o empacotamento.

Kestner — atomizador centrífugo formando névoa que é atravessada por ar quente entrando pela parte superior da câmara.

Niro — leite condensado é atomizado por força centrífuga na parte superior do "egron". O jacto de ar quente vai de baixo para cima, saindo do ápice cônico da coluna, distribuindo-o em tôdas as direções sob a nuvem de leite, movimentando-a em torvelinho. O leite em pó decanta-se na base do aparelho, sendo levado, por ventilador, ou aspirado, ao terceiro ciclone passando pela base dos ciclones

1.º e 2.º, onde recebe o pó neles depositado. O ar quente (185° C) jorrado sob a nuvem de leite, tira-lhe a umidade e arrasta a poeira, sendo aspirado pelo exaustor e vai ao primeiro ciclone onde, ao entrar, recebe ar vindo do 3.º ciclone (com restos de poeira) e aí deixa o pó que arrastou; passa depois para o 2.º ciclone, deixando o resto da poeira.

Nos mesmos princípios se baseiam os aparelhos "Luwa", sistema Cande.

Detalhes de peças aplicadas:

1 — preparo do ar: aspirador de capacidade suficiente para o volume de ar necessário. O ar ambiente tem impurezas, umidade e baixa temperatura. Tem de ser filtrado (em filtro próprio, para retenção de impurezas e umidade) e ser aquecido (por radiador) a 83 — 93° C (em aparelho de pequena movimentação, como o de Rogers), ou 130°—200° C (aparelhos de Merrel-Soule, Gray-Jensen, Krause, Kestner, Niro, Luwa, etc., de grande movimentação).

A filtração é em material permeável, como algodão absorvente. O ar pode ser lavado, em água pulverizada ou através série de malhas molhadas. O aquecimento do radiador pode ser por eletricidade, a vapor, fornalha, circulação de óleo quente ou gás super-aquecido.

Velocidade do ar — nos aparelhos de alta temperatura, a velocidade é máxima, podendo chegar até 183 m. por minuto, nas tubulações, e, 366 m. no egron. A saída do ar quente é por meio de exaustores, que aspiram o ar rico em umidade e em poeira de leite. A aspiração do ar pelo exaustor provoca formação de ligeiro vácuo no "egron" e esta descompressão aumenta a eficiência da evaporação. Para evitar evasão de calor, as tubulações de ar quente devem ser embutidas. Por medida de economia de combustível, ar quente (50 a 93° C) ao sair do egron pode ser aproveitado no aquecimento do leite (pré-aquecimento ou concentração), como no aparelho Gray-Jensen.

2 — Pulverização do leite — câmara de secagem ou "egron" — varia de dimensões, formato e locação de peças, conforme o fabricante. Há câmaras retangulares (Merrel-Sou-

je), circulares ou cilíndricas, como silo (Krause, Luwa), ou cônicas invertidas, como imenso funil ou pião (Niro, Gray-Jensen, etc.). tendo 3 a 5 m. de diâmetro na parte mais larga, e 8 a 10 metros de altura, ocupando 2 ou 3 pavimentos.

Os pontos de referência a serem observados, são:

Entrada do leite (atomizador); entrada de ar quente; saída do leite em pó e saída do ar quente (exaustor).

Revestimento da câmara — as paredes são duplas, a interna, metálica, preferentemente aço inoxidável. Aparelhos antigos as têm de ferro ou cobre estanhados. Como só leite seco entra em contacto com ela, o inconveniente destes metais não é importante. O interior do "egron" deve ser mantido livre de contaminação, devendo as aberturas (portas, janelas, óculos) ser mantidas hermêticamente fechados. A parede externa evita perdas de calor, por isso, deve ser de material isolante. Empregam-se madeira, asbesto e, mesmo, tijolo furado assentado em alvenaria, tanto na base, como nas paredes e no teto da câmara.

Atomizadores — têm por finalidade transformar o leite em névoa, reduzindo-o em multidão de partículas, aumentando tremendamente a superfície de exposição do leite ao calor (1 kg. de leite pode se transformar em cerca de 20 bilhões de gotículas de 50 micra de diâmetro, em média, com uma superfície total de exposição avaliável em 82.200 mq. (11). No aparelho de Krause, a atomização faz com que 1 litro de leite possa se distender numa área de 300 mq. (12).

Há tres tipos de atomizadores: 1 — de ar comprimido, em que o ar comprime o leite em jato vertical — muito pouco usado; 2 — de

pressão — mais usado nos Estados Unidos, onde o leite é submetido à pressão de 175 a 210 kg. por cmq. através fino orifício, saindo em forma de chuva (Merrel-Soule, Gray-Jensen, Rogers), e, 3 — centrífugo, em que disco perfurado mantido em posição horizontal, recebe leite em seu interior, e, com movimento giratório de 5.000 a 24.000 rpm, o distribui radialmente em névoa (Kestner, Krause, Niro). Este sistema permite atomização de leite altamente concentrado (até 50% de sólidos); funciona sem exigir atenção especial e não requer alta pressão.

Retirada do leite em pó — imediatamente após a pulverização, os grânulos maiores (mais numerosos quando se emprega leite concentrado) caem na base do "egron" pelo próprio peso, e daí são retirados. Esta retirada é feita diretamente, por estrêla girante (ou roda denteada, ou esteira sem fim ou por meio de aspirador (sucção). A poeira formada de grânulos muito pequenos, arrastada pelo ar quente, é retirada ou por meio de coletor líquido (aparelho de Gray-Jensen) em que é diluída em leite em concentração para pulverização, ou em coletores elétricos (ciclones) ou filtros de tecido próprio, em forma de bolsa ou saco, providos de movimento ritmado para retenção e queda do pó.

Saída do ar quente — é por meio de exaustores, que aspiram o ar, fazendo-o passar pelos dispositivos de retenção da poeira. Alguns aparelhos aproveitam o calor do ar quente, no aquecimento ou na concentração do leite.

A capacidade dos aparelhos em atomização varia, desde pequena instalação de laboratório (instalação piloto) para 12 - 30 kg. horários, até grandes aparelhos de 4.500 litros/hora.

ESTATÍSTICA

Produção brasileira de leites desidratados em 1949:

Produtos	Minas Gerais kg.	S. Paulo kg.	Rio de Janeiro kg.	Total kg.
Leite condensado	218.194	11.707.895	5.088.018	17.014.107
Leite evaporado	32.000	24.114	—	56.114
Leite em pó	558.945	3.717.450	1.280.977	5.557.372

B) LEITES TOTALMENTE DESHIDRATADOS

— Leite em pó —

Fases da fabricação	PROCESSO DE FABRICAÇÃO		OBSERVAÇÕES
	"spray"	cilindros	
1. Seleção, padronização, filtração e refrigeração.	Sim	Sim	Leite perfeito, para consumo humano; desnatado, para fins industriais. e, aceitável, para alimentação animal.
2. Pré-aquecimento.	71° C — 30 minutos 77° C — 15 minutos 82° C — 10 minutos 88° C — 0,5 minuto	Idem	Destruir enzimas (lipase) e micróbios; manter solubilidade do leite em pó; aumentar capacidade do evaporador, e formar compostos sulfidrilícos, anti-oxidantes.
3. Concentração	Facultativa. 4 a 4,5 : 1, em vácuo de 510 a 680 mm. de Hg a 55 — 60° C	indicada em aparelho monocilíndrico, preferentemente, quando em vácuo.	Diminui evaporação na secagem, aumentando a capacidade do secador. Dá pó de melhor solubilidade.
4. Homogeneização	Em homogeneizador sob pressão de 250 kg./cmq	Indispensável, visto não haver micro atomização.	Aplicável quando se concentra o leite. Leite de reconstituição perfeita, mantendo gordura em emulsão.
5. Adição de estabilizador	Não indicada, quando produto destinado à alimentação infantil.	Facultativa. Indicada quando secagem ao ambiente.	Facilita a reconstituição do leite obtido com aplicação de temperatura elevada.
6. Adição de ingredientes	Permitida conforme a variedade do produto em obtenção.	Idem	Os produtos resultantes serão: leites modificados e farinhas lácteas.
7. Adição de anti-oxidante	Proibida.	Proibida	Só necessária em leite atomizado, quando de alto teor de gordura.
8. Secagem:			
a) — Forma do leite	Atomizado em miríades de partículas (aerosol) de 50 a 200 micra de diâmetro, em câmara de secagem à pressão atmosférica.	em película (até 1,5 mm. de espessura) sobre cilindro metálico: ao ambiente ou no vácuo.	A secagem em cilindros tem a vantagem de ser mais simples e mais barata, exigindo maquinaria de fácil funcionamento e que se adquire por preço mais baixo. O produto é menos solúvel, por isso, não é bem indicado para consumo humano direto, tendo, entretanto, aplicação em fins industriais e na alimentação animal.
b) — aquecimento	Ar pouco movimentado (82 — 93° C) ou muito movimentado (180 — 200° C) pulverizando o leite a 41 — 60° C.	no ambiente — 100 a 132° C, e, no vácuo 50 a 70° C aquecendo o leite a estes graus	
c) — tempo de secagem	em 1/40 de segundo	4 a 6 segundos	
d) — água evaporada	— 96,5 a 99%	92 a 96,5%	
9. Retirada do leite seco	O pó grosso sai pela base da câmara, e, o fino (poeira) é retido nos filtros dos exaustores (ciclones).	a película é retirada do cilindro pelo raspador	O pó "spray" é enlatado depois de ligeiramente resfriado. A película é moída e tamizada. (Film drying sistem).
10. Embalagem	— em latas de fôlha de Flandres, pequenas ou grandes, barricas de madeira parafinada ou silicatada; sacos de papel grosso, com película interna impermeável, etc. Tem de ser à prova de ar, luz e umidade.		
11. Gasagem	necessária, retirando-se todo o ar do interior da lata e o substituindo por nitrogênio.		
12. Armazenagem	de 1 a 7° C	de 1 a 7° C.	Quanto menor o teor de umidade, melhor.
13. Solubilidade	100% nos produtos bem fabricados e bem conservados.	78% — cilindros ao ambiente 97% — cilindros no vácuo	Temperatura elevada e ambiente úmido diminuem a solubilidade do leite.
Destinos	alimentação humana direta.	para fins industriais e alimentação animal, principalmente desnatados.	

ESTATÍSTICA DA PRODUÇÃO BRASILEIRA:

Esta produção corresponde a:

1,2% da produção mundial de leite em pó. Esta é de 490.000 toneladas, por ano, das quais cerca de 76,6% (360.000 toneladas) são produzidas nos Estados Unidos, e 25,2% (124.400 toneladas) em outros países. Na América do Norte, têm sido destinados para a produção de leite em pó desnatado, cerca de 2.700.000.000 de kg. de leite desnatado, o que corresponde a quasi tôda a nossa produção de leite.

1% da produção mundial de leites condensado e evaporado. Esta é de 1.900.900 toneladas, das quais mais de 90% são produzidas nos Estados Unidos, e, os 9% restantes, nos demais países.

Outros produtos: sôro, leite e creme em pó não são obtidos no Brasil. Pode-se calcular em cerca de 350.000 toneladas nossa produção anual de sôro de queijo, e, em mais de 20.000 toneladas a de leite. Estes subprodutos, entretanto, quando não são destinados à alimentação de porcos, são totalmente jogados no esgôto. O mesmo se pode dizer do leite desnatado, do qual parte diminuta é pulverizada (em cilindros), parte centesimal, transformada em caseína, e, o restante, dado aos porcos ou inutilizados em esgôtos.

REFERÊNCIAS

- 1 — C. H. Leal e J. A. B. Smith — "Fat oxidation in dried milk and its prevention" — XIIth. International Dairy Congress — Anais — 1949, vol. 2.º, pág. 341;
- 2 — F. D. Tollenaar — "Occurrence and prevention of oxidative deterioration in dairy products" — XII th. International Dairy Congress, Anais 1949, vol. 2.º, pág. 359.
- 3 — O. Ballarin — Notas sobre bioquímica do leite — 1947 — pág. 52.
- 4 — O. Ballarin — Considerações a respeito do leite em pó e sua estrutura — separata da Revista Paulista de Medicina, 1949, n.º 6, pág. 420.
- 5 — H. W. Von Loesecke — "Drying and dehydration of foods" — 1939.

- 6 — Paolo Renco — Microbiologia del latte e dei latticini, 1939, pág. 451.
- 7 — Vitaminas — Fonseca Ribeiro — 1942, pág. 94.
- 8 — Regulamento da Inspeção Federal de leite e Derivados — Decreto Federal n.º 24.549, de 3 de julho de 1934.
- 9 — P. H. Tracy — "Keeping quality of dried milk and milk products" — "Circle", março-abril de 1949, pág. 22.
- 10 — Ramsdall, Johnson and Evans — citação de P. Dornic e A. Chollet — "Lait, beurre et derivés — Paris — 1946, II vol., págs. 87 e 88.
- 11 — O. F. Hunziker — Condensed milk and milk powder — 1935.
- 12 — Ch. Porcher — "Le lait desseché" — 1926, pág. 5.
- 13 — B. W. Hammer — Dairy Bacteriology 1938.
- 14 — Decreto-lei 15.642, do Estado de São Paulo — Aprova o Regulamento do Policiamento da Alimentação Pública.
- 15 — Portaria do Ministério da Agricultura, n.º 245, de 19-4-945.
- 16 — George R. Greenbank — "The oxidative deterioration of dairy products" — XIIth. International Dairy Congress — Anais — 1949 — vol. 2.º, pág. 290.
- 17 — H. B. Cronshaw — Dairy Information — Dairy Industries Ltd. — Londres — 1947 — (referência de O. Ballarin).
- 18 — Da inutilização de leite nos entrepostos do Distrito Federal, de Marcos Miglievich — 1932; Exames de leite nas fontes de produção, de Jorge Sá Earp (1935) e Métodos para uso sistemático nas análises oficiais de leite e derivados (1943).
- 19 — S. T. Coulter, Roberts Jenness e L. K. Crowe — Algumas alterações do leite em pó integral durante o armazenamento — Journal of Dairy Science — vol. XXXI, n.º 11, nov. de 48.

— —O leite figura entre os alimentos de mais fácil digestão e de mais elevado quociente de digestibilidade. — E.S.

TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DE LEITES DESHIDRATADOS ÍNDICE GERAL

FELCTIANO N.º 39

(Novembro/dezembro de 1951).

Intróito	Pág. 3
Generalidades sobre desidratação de leite	4
Água	4
Sólidos totais e sólidos não gordurosos	5
Gordura	5
Proteínas para evitar a oxidação	6
Proteínas	7
Açúcares	8
Importância da lactose	8
Gases	9
Enzimas	10
Vitaminas	10
Micróbios	11
Côr do leite	12
Variedade de produtos desidratados (em pó)	12
Seleção e tratamento do leite	13
Consequências da aplicação de leite parcialmente defeituosos na fabricação de leites desidratados	14
Seqüência dos trabalhos com o leite	15
Padronização	15

FELCTIANO N.º 40

(Janeiro/fevereiro de 1952).

Leite concentrado	3
Leite evaporado	5
Seleção e tratamento	6
Aquecimento	6
Adição de estabilizador	6
Condensação	6
Irradiação	7
Refrigeração	7
Enlatamento e esterilização	8
"Shaking", incubação e conservação	8
Caracteres organolépticos	8
Defeitos	9
Legislação	9
Leite condensado — definição	10
Seqüência da fabricação: Seleção e tratamento do leite	10
Aquecimento	10

Adição de açúcar	11
Condensação	12
Acerto do teor de sólidos totais	13
Refrigeração e cristalização	14
Embalagem, acondicionamento, rotulagem e armazenamento	16
Caracteres organolépticos	17
Composição dos sólidos totais	17
Defeitos	17
Legislação	20
Doce de leite — Fabricação industrial (Pastoso)	20
Matéria prima e estabilizador da caseína	20
Ingrediantes	21
Aparelhagem de fabricação	21
Tecnologia da fabricação	21
Características	22
Defeitos	22
Aproveitamento condicional	23
Doce de leite duro ou em tabletes	23
Legislação	24
Fabricação doméstica do doce de leite (pastoso)	24
Doce de leite duro ou em tabletes	25
Esquema da fabricação dos leites parcialmente desidratados	26

FELCTIANO N.º 41

(Março/abril de 1952)

Leite em pó — Sinonímia, definição. Variedade de produtos lácteos desidratados, classificação	3
Fabricação de leite em pó	4
Rendimento	4
Aquecimento	4
Adição de ingredientes, pré-concentração, homogeneização e secagem	5
Grânulos do leite em pó	6
Secagem pelo sistema em película	7
Secagem em massa	7
Preparo do leite em pó para o mercado	7
Refrigeração, embalagem, gasagem e armazenamento	8
Caracteres organolépticos do leite em pó	8

Solubilidade	9
Leite reconstituído	10
Composição do leite em pó	10
Defeitos do leite em pó	12
Legislação	14
Lactínicos em pó para fins industriais ..	15
Dados gerais sôbre as principais máquinas aplicadas na desidratação	15
Variedades de aparelhos de vácuo	17
Homogeneizador	18
Cristalizadores	18
Aparelhos de secagem	18
Estatística da produção de leites dehidratados em 1949	21
Esquema da fabricação de leite em pó. 22 e 23	
Referências	24

ANTIBIÓTICOS EM LACTÍNICOS

O dr. Claude Byrian, do Instituto Estadual de Michigan, dissertando sôbre os "Antibióticos no Leite e seus Efeitos sôbre a Fermentação", disse que o tratamento da mamite, no gado leiteiro, com antibióticos, envolve problemas não só de aplicação destes medicamentos, como de Tecnologia Leiteira. Um dos primeiros antibióticos foi a Tirotricina, que levava a vaca assim tratada a produzir leite normal por 5 dias e reduzir à metade a produção pelo resto da lactação.

A seguir vinha a penicilina que, posto não determine anormalidade no leite, nem reduza a quantidade, é eliminada na ordenha até 3 dias após a injeção. A presença da penicilina ocasiona retardamento na maturação do queijo por 24 horas e pode alterar sua consistência. No referido Instituto procura-se encontrar um "test" que acuse a presença da penicilina no leite e espera-se que esta prova seja mais prática que a de 4 horas, atualmente.

★ ★ ★

O prof. H. Nancy, da Universidade de Minnesota, falando sôbre "O papel que desempenha os micro-organismos em lactínicos", confirmou que o uso da penicilina e da aureomicina

ONDAS SONORAS E PASTEURIZAÇÃO DO LEITE

CAMBRIDGE, Mass. Março (XNS) — Segundo anunciam três professores que estão realizando pesquisas no Instituto Tecnológico de Massachussets, as ondas sonoras a uma frequência extremamente elevada e acima do alcance do ouvido humano talvez possam ser utilizadas futuramente na pasteurização do leite.

Atualmente, o leite é pasteurizado principalmente pelo seu aquecimento durante 30 segundos até alcançar uma temperatura de 142 a 145 graus Fahrenheit. A incidência de ondas sonoras sôbre o leite aquecido àquela temperatura, explicam os referidos professores, poderá realizar a operação em poucos segundos.

Esse novo método significaria uma redução do período de aquecimento, bem como das modificações químicas e físicas do produto. A mesma espécie de esterilização, ao que se afirma, poderá ser aplicada aos sucos de frutas, sopas e outros gêneros alimentícios.

Nas suas experiências, os professores mencionados estão se servindo de ultra-sons com vibrações até de 400.000 ciclos por segundo. O ouvido humano não pode distinguir sons com mais de 18.000 ciclos.

na retardam a propagação dos micróbios, principalmente a primeira, que paraliza as bactérias do ácido láctico indispensáveis à maturação dos queijos. Na fabricação de manteiga, a flora microbiana é a responsável pelo aroma e pelo sabor de avelã e a penicilina impede a atuação dos germes formadores destes elementos.

★ ★ ★

A experiência de W. Nohr e K. Koener no leite de vacas cujos úberes tinham sido tratados durante 9 dias com penicilina, mostram o efeito inibidor desta droga sôbre as bactérias do leite.

(Transcritos de "Gado Holandês", n.º 182, de fevereiro de 1952).

SOCIAIS

Aniversários de Felctianos :

MAIO

Dia 4 — Joaquim Rosa Soares — Técnico da FELCT.

Dia 8 — Dr. Osvaldo T. Emrich — Ex-professor da FELCT. Lecionou a Cadeira de Zootecnia do Gado Leiteiro e dirigiu o Ensino.

Dia 8 — Bolivar Veiga — Técnico em Lactínicos.

Dia 12 — José Silveira Mota — Aluno da 1.ª série do CIL.

Dia 13 — José Maria Motinha Duboc — Técnico em Lactínicos.

Dia 18 — Antonio Carlos Penha — Técnico em Lactínicos.

Dia 19 — José Pedro Bontempo — Aluno da 1.ª série do CIL.

Dia 22 — José Ribeiro da Costa — Técnico em Lactínicos.

JUNHO

Dia 1.º — Palmira Guimarães de Carvalho — Técnica em Lactínicos.

Dia 3 — Miguel de Carvalho Faria — Técnico em Lactínicos.

Dia 10 — Gildo Soares Pereira — Aluno da 2.ª série do CIL.

Dia 14 — Lidioval Batista Leite — Técnico em Lactínicos.

Dia 14 — Itamar Ferreira de Moraes — Aluno da 2.ª série do CIL.

Dia 17 — José Carvalho — Técnico em Lactínicos.

Dia 18 — José Marinho Pinto Mesquita Neves — Aluno da 2.ª série do CIL.

FELCTIANO

RUA TEN. FREITAS, S/N
CAIXA POSTAL, 183
— JUIZ DE FORA —
Minas Gerais — Brasil

Diretor:

DR. V. FREITAS MASINI
Redator-chefe:
DR. HOBBS ALBUQUERQUE

ASSINATURA :

1 ano (6 números) :

Cr\$ 30,00

Podem ser reproduzidos os artigos exarados nesta Revista, com indicação da origem e do autor.

Os artigos assinados são de responsabilidade de seus autores.

Dia 20 — Osmar Fernandes Lietão — Técnico em Lactínicos. Professor da FELCT. Leciona a Cadeira de Mecânica e Instalações.

Dia 26 — Carlos de Carvalho Salgado — Aluno da 1.ª série do CIL.

Dia 29 — Pedro Cruzeiro — Funcionário da Administração da FELCT.

Alunos matriculados no CURSO DE INDÚSTRIAS LACTEAS DA FELCT

1. Alcino Machado Paraguassú
2. Ailen Araken
3. Alvaro Costa
4. Augusto Pereira de Sequeira
5. Carlos de Carvalho Salgado
6. Dario Esperidião
7. Euclides Rodrigues
8. Francisco Gomes Carneiro

9. Jurdas da Costa Silva
10. João Carlos Chaves Meirelles
11. José Omar Osório da Fonseca
12. José Pedro Bontempo
13. José Sebastião Rabelo
14. José Silveira Mota
15. Mario Motinha Duboc
16. Moacir Monteiro dos Santos
17. Mauro Pereira
18. Roberto Vieira da Silveira
20. Rubens Balieiro Diniz
21. Sebastião Speranza Paiva
22. Theophilo de Almeida Costa
23. Roberto Esteves Pinto
24. Sebastião Fenelon Sampaio Jorge
25. Sebastião Campos de Faria Sobrinho.

Curso de Especialização para Agrônomos Veterinários e Químicos

Matriculou-se neste Curso a veterinária paraguaia Dra. Albina Romero Echauri, que no ano passado se diplomou pela Escola Superior de Veterinária, da Universidade Rural de Minas Gerais.

Estagiários matriculados na FELCT, nos meses de março e abril

Marina Ladeira Halfeld
Jair Toledo de Paiva
Juventino Duque Mourão
Walney Mota e Silva
José Marcelino Boamorte
José de Oliveira Lobato
Ary Ribeiro Mota
Heitor de Oliveira Andrade

E. MARINHO S/A.

MÁQUINAS E APARELHOS PARA USINAS DE LEITE E FÁBRICA DE LACTICÍNIOS

MATERIAL PARA LABORATÓRIOS E VASILHAME PARA LEITE

MÁQUINAS EM GERAL PARA OUTRAS INDÚSTRIAS E LAVOURA

RUA CARLIJÓ, 630 — ESQ. C/ CURITIBA
CAIXA POSTAL - 192

BELO HORIZONTE — MINAS GERAIS

Acidentado um Felctiano

Acha-se guardando o leito, em virtude de um grave desastre de automóvel o Felctiano Roberto Esteves Pinto. Desejamos pronto restabelecimento e sua volta ao seio da FELCT.

Trote dos Calouros

No dia 20 de abril realizou-se a já tradicional Festa dos Calouros da FELCT. Um vasto programa foi realizado, culminando com o baile de confraternização, nos salões da Escola, abrilhantado pela orquestra de J. Guedes.

Especialmente, para assistir às diversas solenidades, aqui esteve o nosso prezado e distinto companheiro Sr. Otto Frensel, grande amigo da FELCT, e que sempre nos honra com sua visita.

Caravana de estudantes de agronomia

Esteve hospedada na FELCT, na última semana de abril, uma caravana de estudantes da 3.ª série da Escola Superior de Agronomia da Universidade Rural de Minas Gerais, orientada pelo prof. Alfredo Beck Andersen. Os excursionistas visitaram também Água Limpa, onde fica uma Fazenda Experimental do Governo Federal, tendo, por fim, rumado a Barbacena, continuando seu programa de estudos.

Máquinas Junqueira Ltda.
Indústria e Comércio

Máquinas e materiais para indústria e lavoura

Av. Sete de Setembro - 969

C. Postal, 134 — End. Teleg. "JUNQUEIRA"

FONE 2585

Juiz de Fora — Minas

A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NA SAÚDE DOS ANIMAIS

DR. CLOVIS BATISTA DO NASCIMENTO
(Méd. Veterinário — Professor da FELCT)

A FUNÇÃO DA ÁGUA

A água favorece a digestão e a deglutição, dissolve os diversos sais e proteínas, indispensáveis à nutrição geral do corpo, e constitui 70% do peso total do organismo, fazendo parte dos músculos, sangue, linfa, bile, etc.

A função normal dos vários órgãos, especialmente dos rins e o metabolismo dos carbonatos, sódio, cloro, etc. estão na dependência direta do teor de água do organismo.

Um animal desidratado torna-se fraco, apático, magro, etc.

A ÁGUA É INDISPENSÁVEL AOS ANIMAIS NOVOS

Tais cuidados devem também preocupar o criador zeloso e instruído.

Precisamos combater a idéia errônea de que os bezerros novos não podem beber água. Pelo

1.ª Fábrica de Coalho no Brasil
KINGMA & CIA.

FABRICANTES DO SUPERIOR

Coalho FRISIA

Em líquido e em pó

(Marca Registrada)

Único premiado com 10 medalhas de ouro
MANTIQUEIRA :: E. F. C. B. :: Minas Gerais

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

MANTIQUEIRA — E. F. C. B.

MINAS GERAIS

Correspondência:

Caixa Postal, 26

SANTOS DUMONT

MINAS GERAIS

RIO DE JANEIRO

Caixa Postal, 342

SÃO PAULO

Caixa Postal, 3191

PELOTAS — R. G. do Sul

Caixa Postal, 191

À venda em toda parte. Peçam amostras grátis aos representantes ou diretamente aos fabricantes. Criadores de bovinos da raça holandesa. Vendemos ótimos animais puros de pedigree, puros por cruz, etc.

contrário, precisamos dar-lhes e aos demais sêres, de qualquer idade, água à vontade, uma vez que seja limpa, fresca e de boa procedência.

Certa vez, um criador renitente só se convenceu desta necessidade, quando lhe mostrámos um bezerrinho que bebia, avidamente, a urina de outro que, como ele, era vítima do êrro do seu dono — ambos vinham curtindo sede e não se desenvolviam normalmente.

Quanto mais novo o animal maior é a necessidade de água.

A febre que "queima" os tecidos, as diarreias, os vômitos e as hemorragias que roubam água ao organismo, só não expoliarão tanto o corpo se dermos água à vontade ao doente, deixando-a ao seu alcance fácil (muitas vezes o enfermo evita caminhar devido a debilidade geral), ou mesmo a administrando pela boca abaixo, com uma garrafa, na quantidade de 2 a 4 litros diários, no mínimo (bezerrinhos de um mês aproximadamente).

A HIDRATAÇÃO DE ANIMAIS DOENTES

A fórmula abaixo, que pode ser preparada na própria fazenda, dá ótimos resultados e constitui a maneira melhor e mais prática de se hidratar um organismo enfermo:

- Citrato de sódio 10,0 gramas
- Cloreto de sódio (sal-cozinha) 2,0 "
- Água 1 litro

Dar diariamente na dose de 100 a 200 cm³ por quilo de peso vivo, ou seja, um bezerro de 50 Kg. receberá 5 a 10 litros; um leitão de 20 Kg. beberá 2 a 4 litros. Tais quantidades poderão oscilar bastante com a intensidade da doença, ou da febre, com o calor, alimentação dada ao animal, etc. É preferível, entretanto, administrar água de mais do que de menos. O excesso deste líquido não é propriamente, prejudicial; mas a sua falta, pode levar o animal à morte.

(De um comunicado do S.I.A.)



PARA AS GRANDES INDÚSTRIAS

— COALHO EM PÓ —

Marca AZUL (forte)
Marca VERMELHO (extra forte)

E USO CASEIRO

Coalho em pastilhas
D (concentrado)
"K" (extra concentrado)

Também LÍQUIDO
em VIDROS de 850 C.C.

CIA. FABIO BASTOS
COMÉRCIO E INDÚSTRIA

Rua Teófilo Otoni, 81 — RIO DE JANEIRO
Rua Florêncio de Abreu, 828 — SÃO PAULO
Rua Tupinambás, 364 — BELO HORIZONTE
Av. Júlio de Castilho, 30 — PORTO ALEGRE

— "HALA" —

O MELHOR COALHO EM PÓ
DE
FABRICAÇÃO DINAMARQUÊSA

À venda na CIA. FABIO BASTOS, Comércio e Indústria
e em todas as casas do ramo

CIA. FABIO BASTOS

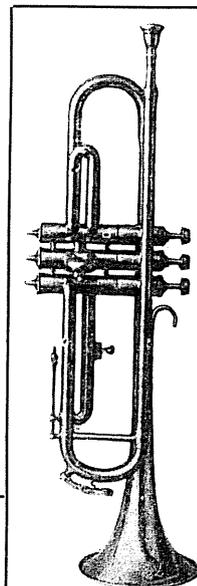
RIO DE JANEIRO — Rua Teófilo Otoni, 81
SÃO PAULO — Rua Florêncio de Abreu, 828
BELO HORIZONTE — Rua Tupinambás, 364
PORTO ALEGRE — Rua Júlio de Castilho, 30

CIA. DIAS CARDOSO S. A.

SECCÃO GRÁFICA

Grande Estabelecimento Gráfico - Dispõe de ótima e bem aparelhada oficina gráfica para a execução perfeita de todo e qualquer trabalho concernente ao ramo. — Fábrica de livros comerciais, para cooperativas de laticínios. Livros em branco e impressos para contabilidade; modelos oficiais em geral, edições de grande vulto.

RUA HALFELD, 342
Caixa 45 - Fone 3505



SECCÃO DE MÚSICA

Oficina especializada para fabrico e reforma de instrumentos de música - Sortimento variado de métodos e acessórios — Harmônicas de boca e de fole, artigos de 1.ª Acordeões nacionais e estrangeiros - Violões - Violinos - Banjos - Clarinete - Requinta - Flauta - Flautim - Pistão - Saxofone - Contrabaixo e outros instrumentos de música

JUIZ DE FORA
Estado de Minas

PRODUTOS FABRICADOS NA F.E.L.C.T.

LABORATÓRIO

*Solução Dornic, solução de soda décimo normal, solução de fenoltaleína a 2%,
solução décimo normal de nitrato de prata, solução de nitrato de prata, so-
lução de bicromato de potássio a 5%, Cultura de Proquefort em pó, Fermen-
to láctico selecionado líquido, Corante líquido para queijos, Cultura de Yoghurt (lí-
quido), Grão de Keffir, Fermento selecionado para queijo Suíço.*

QUEIJOS

Minas padronizado.

*TIPOS: Cavalo, Cobocó, Cheddar, Duplo Creme, Emmentaler, Gouda, Lunch, Prato,
Parmezão, Pasteurizado, Provolone, Reno-Edam, Roquetort, Suíço, Creme
Suíço, Requeijão Mineiro, Requeijão Criola, Ricota*

MANTEIGA Extra e de primeira.

CASEINA Por diversos processos.

Dirigir os pedidos à

Fabrica Escola de Lactínios Cândido Tostes.

Rua Tenente Freitas Sn.

Juiz de Fora.

Cx. Postal 183.

Minas Gerais.

