

[www.arvoredoleite.org](http://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](http://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 Arvoredoite.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>.

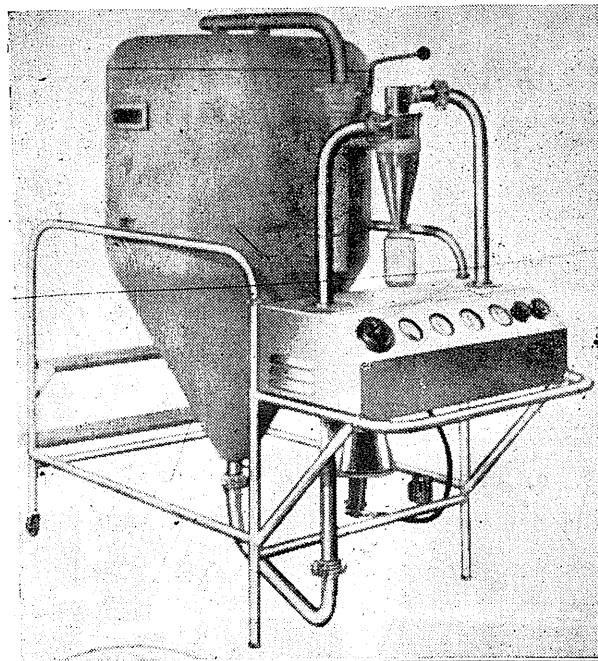
# FELCTIANO

Seleções de artigos sobre leite, derivados e assuntos correlatos.

ANO VI

JUIZ DE FORA, NOVEMBRO - DEZEMBRO DE 1951

N. 39



Instalação piloto de leite em pó adquirida pela Escola para prática dos alunos

F. Escola de Laticínios Cândido Tostes

Rua Ten. Freitas

Cx. postal, 183

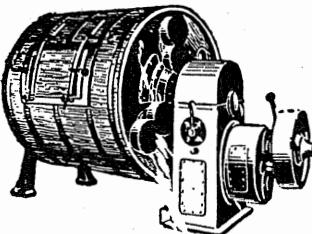
Juiz de Fora

Minas Gerais

Brasil

digitalizado por arvoredooleite.org

# Instalações Para Indústrias De Laticínios e Derivados.

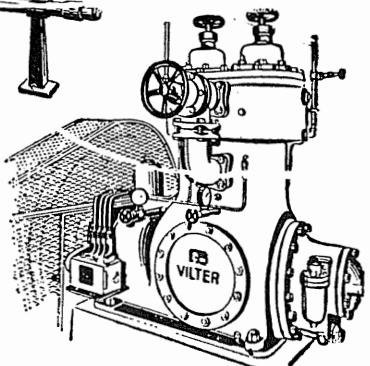
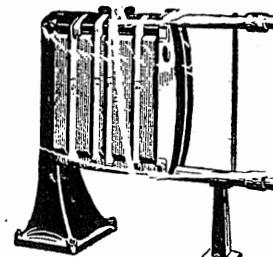


## DESDE A MAIS SIMPLES GRANJA AO MAIS COMPLETO ESTABELECIMENTO

Batedeira combinada  
SILKEBORG. Tipo BU.  
Várias capacidades.

Compressor a amônia  
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, consequentemente, 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

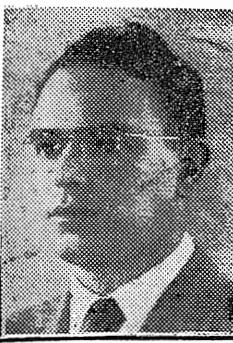
Rua Tupinambás, 364  
BELO HORIZONTE

Av. Júlio de Castilhos, 30  
PORTO ALEGRE

## TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DE LEITES DESHIDRATADOS

JOSE' DE ASSIS RIBEIRO

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



de transporte, ausência de carros frigoríficos e impossibilidade de emprêgo de cisternas frigoríficas (em caminhões ou em vagões);

— temperatura ambiente elevada, visto nosso clima ser tropical e sub-tropical, o que exige larga aplicação de frio artificial, cuja produção é cara, por exigir maquinaria especializada e de funcionamento delicado;

— alta perecibilidade do leite, em nosso meio, dadas as facilidades de contaminação nas fontes de produção (por tradicional falta de higiene em currais e retiros) e espontaneidade na multiplicação microbiana, pela alta temperatura ambiente e falta de refrigeração do leite.

### INTROITO

A produção leiteira nacional se caracteriza por sua heterogeneidade: quasi ausente no Norte, é mínima no Nordeste, chega ao máximo no Centro (Minas, São Paulo, sul do Espírito Santo e sul de Goiás), para diminuir no Sul e desaparecer no Oeste (Mato Grosso).

Mesmo nas regiões de maior índice produtivo, se observam fatores que dificultam mas não impedem amplo desenvolvimento da indústria leiteira:

— dispersão da produção — dadas as grandes áreas das propriedades rurais (mórtemente as pastagens em campo), as unidades de produção são distantes entre si, e, é raro a concentração de grandes volumes numa zona ou num estabelecimento. Daí a razão da proliferação de pequenas fábricas de laticínios.

— distância entre as zonas de produção e os centros de consumo — como geralmente a produção de leite, em nosso meio, é, em sua maior escala, em terras que não mais se prestam à lavoura, ou onde não seja econômica (pouco rendimento e falta de braços), a produção leiteira é considerada um mal necessário. Assim, só é aceita em pontos distantes dos grandes centros, onde as terras sejam menos valorizadas.

— falta de transporte rápido e eficiente — isso pela escassez de rodovias, escassez de meios

Assim, a situação leiteira nacional apresenta dois problemas de importância:

1.º — o do aumento da produção de leite nas regiões propícias, para abastecimento às menos favorecidas, e,

2.º — o da conservação do leite, em condições econômicas, sem perda de características organolépticas, nem de propriedades nutritivas.

As soluções de ambos os problemas apresentam-se relativamente simples.

Aumento da produção de leite nas regiões propícias é assunto de caráter econômico. Deve-se bom preço ao leite e sua produção tará. E, é justamente o que se vem verificando nitidamente em quasi todos os centros de produção leiteira, quer nas bacias de abastecimento às grandes capitais, quer nas zonas de fornecimento à indústria — tanto de leites desidratados, como de queijo e manteiga.

Conservação do leite em condições econômicas, sem perda de características organolépticas nem de suas propriedades nutritivas só

pode ser feita pela aplicação de calor. Substâncias químicas nem entram em discussão. O frio seria ótimo conservador, porém, é desprovido de valor econômico, visto sua produção ser difícil e cara e de germes criofílos indesejáveis. Assim, é empregado como elemento complementar da aplicação do calor.

O calor tem sua aplicação satisfazendo condições econômicas e técnicas. Sua produção é fácil e barata, exigindo máquina relativamente simples (caldeira a vapor) e combustível (fácil em certas regiões — lenha, carvão,

Percentagem de água reduzida	{	destruição da quasi totalidade dos micróbios	= leite pasteurizado	Leites deshidratados
		destruição total dos micróbios	= leite esterilizado	
		de 57%, e destruição total dos micróbios	= leite evaporado	
		de 70 a 80% e destruição quasi total dos micróbios	= leite concentrado	
	{	de 85% e destruição quasi total dos micróbios que são inibidos pela adição de açúcar em alta percentagem	= leite condensado	
		de 95 a 99% e destruição quasi total dos micróbios, que não se desenvolverão no produto dada sua secura	= leite em pó.	

No presente trabalho vamos estudar, detalhadamente, a fabricação dos leites deshidratados, por serem os de maior conservação.

Estes produtos poderão ser obtidos dentro das condições da nossa produção leiteira, observando sugestões apresentadas.

A experiência dos poucos, porém, ótimos estabelecimentos existentes no País e a permanente fome de leite que se observa por todo o Brasil, leva-nos a confirmar que a produção de leites deshidratados pode decuplar. Se nosso consumo de leite figura em fim de lista revelando baixo índice (menos de 50 g por dia e por pessoa), isso corre por conta não de aversão, de falta de conhecimento do valor do leite, ou de falta de tradição que tenhamos no seu consumo, e, sim, puramente, por falta de leite.

As regiões de alta produção de leite, longe dos centros de abastecimento a grandes cidades, devem ser providas de estabelecimentos industriais modernos, para produzir leites deshidratados destinados às regiões menos favorecidas. Isso porque, leite deshidratado, tendo menor volume, pode ser embalado em vasilha-

óleo). Sua aplicação, como o permite o maquinário moderno, facilita obtenção de produto de alta conservação sem o menor prejuízo para o seu valor nutritivo ou dietético do leite.

Os elementos principais na conservação do leite são justamente os desprovidos de valor no ponto de vista em que cróbiros e água.

A destruição dos micróbios por morte ou inativação, e, a retirada da água por evaporação (parcial ou total) mediante aplicação de calor, nos permite a obtenção dos seguintes produtos:

no evaporado = 68 a 78%; no concentrado (plain condensed milk) = 50 a 60%; no condensado = 28% e no em pó = 3 a 5%.

Redução de percentagem: no evaporado não impede o desenvolvimento de ordem tecnológica — a gordura é, de 57%; no condensado, de 85%; no concentrado, 68 a 80% e no em pó, 97 a 99%.

## 2 — Sólidos totais e sólidos não gordurosos

Sólidos totais (s.t.) são os componentes do leite menos água. É o extrato seco total, cujo

uma série de fatores, indo de 11,8% (raça Holandesa) a 14,5% (raça Jersey). A média é de 12,5%. A percentagem é determinada por análises química, por fórmulas (de Fleischmann e outras), por calculadores (de Ackermann ou régua de Adnet).

Sólidos não gordurosos (s.n.g.) são os sólidos totais menos a gordura. É o extrato seco desengordurado, que vai de 8,5 a 9,3%. É constituído de lactose (4,6%), caseína (3%), albumina (0,5%) e sais (0,7%).

Os sólidos passam integralmente do leite fluido ao deshidratado, mantendo suas percentagens e proporções.

As percentagens nos vários produtos são: leite evaporado = 21 a 31%; leite condensado = 28 a 35%; leite em pó = 95 a 98%.

A determinação do teor dos sólidos no leite fluido tem decidida importância na padronização desse leite a fim de se desidratado com percentagens de gordura, de sólidos e de açúcar dentro de padrões legais, o que permite também controlar os rendimentos.

## 3 — Gordura

Apresenta-se no leite em emulsão, sob a forma de glóbulos de 2 a 20 micra de diâmetro. Não se altera durante as operações de desidratação e passa integralmente ao produto final, mantendo o estado de emulsão. Pode ser retirado do leite original, por desnatamento (visto não ser técnico o natural), e, mediante homogeneização, pode ser restituído integralmente ao leite desnatado, mesmo muito tempo depois de retirada.

Sua retirada do leite integral (desnatado, total ou parcial) se justifica por dois motivos principais:

Redução de percentagem: no evaporado não impede o desenvolvimento de ordem tecnológica — a gordura é, de 57%; no condensado, de 85%; no concentrado, 68 a 80% e no em pó, 97 a 99%.

Nos leites concentrados e evaporados mantidos em depósito, a gordura pode perder seu estado de emulsão e se separar, e, no leite em pó, ao ser reconstituído, pode apresentar dificuldade em se reemulsificar. São defeitos de natureza física, e, podem ser facilmente evitados pela homogeneização, que é operação pela qual os glóbulos de gordura submetidos a força centrífuga ou sob intensa pressão se subdividem em centenas de outros, de diâmetro muito menor, sem força ascensional. Nos leites parcialmente deshidratados, será mantido o estado de emulsão, e, no leite em pó, a gordura se apresentará em diminutas gotículas esparsas pelo grânulo, a maior parte (91 a 95%) no seu interior. Com esta operação, não há perda de valor vitamínico ou nutritivo da gordura, e o leite apresentará reconstituição perfeita.

As alterações a que a gordura está exposta são de várias naturezas, das quais as principais são:

a) ranço hidrolítico ou butírico — é provocado pela lipase, desdoblando os triglicéridos em ácido graxo (butírico) e glicerina. Isso considera-se que a homogeneização intensifica o defeito por expor maior superfície de gordura à ação da lipase. Calor a 80°C a destrói, e este tratamento, na condensação do leite, ou no fabrico de doce de leite, deve ser antes da adição do açúcar, dada a ação

protetora que este desenvolve sobre a lipase e mesmo, sobre micróbios. No leite em pó a temperatura de secagem no atomizador (41—60°C) não é suficiente para destruir a lipase, por isso, o leite deve ser previamente aquecido a altas temperaturas. No leite em pó, de cilindros, o defeito é menos comum. O enzima não depende da presença de água para desenvolver sua ação, razão por que o ranço se verifica mesmo em leite de mínimo teor de água.

b) ranço seboso, ou ranço oxidativo — em que o produto apresenta cheiro e gosto de sebo. Isso corre por conta da oxidação dos ácidos gráxeos não saturados (oléico) por ação do oxigênio do ar (retido por adsorção nos grânulos, ou apreendido nos vacúulos do leite em pó, ou no espaço entre a lata e o produto), ou por exposição ao ambiente, etc.

São fatores da formação do defeito:

1 — o ar, pelo oxigênio, retido durante a fabricação ou embalagem do produto;

2 — a luz — acelerando a oxidação mórmamente diante de raios solares (faixa ultra-violeta). Qualquer produto de lacticínios exposto diretamente ao sol, mesmo por pouco tempo, apresenta logo descoloração superficial e cheiro de sebo;

3 — o calor — quanto mais elevada a temperatura (25 a 37°C) mais depressa aparece o defeito; a melhor temperatura de conservação do leite é a de 4°C;

4 — percentagem de gordura — quanto mais rico em gordura o produto, mais exposto ao defeito, embora leite muito bem trabalhado, com alto teor de gordura, possa ser conservado por muito tempo sem defeito;

5 — partículas metálicas — desenvolvem ação catalítica, desencadeando a reação. Cobre, ferro, zinco, etc., mesmo em diminutas quantidades (15 a 20 pp milhão) determinam o aparecimento do defeito.

c) ranço cetônico — de cheiro e gosto de côco — possivelmente resulta da oxidação de ácidos gráxeos baixos (os mais facilmente atacados) dando formação a metilcetonas (metil-propil-cetona, metil-amil-cetona, etc.). Não é defeito raro, mas tem sido pouco referido na literatura. É observado mesmo em leite de boa fabricação, mas embalado deixando espaço en-

tre o produto e a tampa. É o mesmo defeito observado em manteiga frigorificada em barricas ou pacotes onde haja ar para desenvolvimento de mofos. Geralmente é de pouca monta, no leite em pó, visto ser fraco e não ser desagradável.

#### PROVIDÊNCIAS PARA EVITAR A OXIDAÇÃO:

— emprêgo de anti-oxidantes — a adição destas substâncias, geralmente de origem vegetal, ao leite antes da pulverização, tem contribuído para diminuir a oxidação. De 17 substâncias experimentadas para evitar oxidação, sómente o ácido ascórbico e o etil-galato retardaram materialmente a formação do "seboso" sem produzir cheiro e gosto estranhos, podendo assim ser aplicados ao leite de fabricação comercial (1). Outras substâncias experimentadas tiveram sido: propil-galato, etil-hidro-caffeato, ácido nordi-hidro-guaiarétilico, conidrin, alfa-tocoferol, acetato de tocoferol, hidroquinona (2), ácido fosfórico, etc.

O emprêgo de substâncias químicas como anti-oxidantes não tem sido bem aceito em muitos países (Inglaterra) que, as considerando preservativo, proíbem sua adição aos alimentos.

— formação de compostos sulfidrílicos — atualmente se considera que o aquecimento do leite a altas temperaturas, mesmo rapidamente, aumenta a conservação do produto, retardando a oxidação. Isso corre por conta da formação dos chamados compostos sulfidrílicos (com agrupamento sulfidrila) possuidores de ação anti-oxidante. Estes se formam por desdobramento de elementos protéicos. Assim, o aquecimento do leite a 88°C (3 a 5 minutos) torna o leite em pó resultante 2 a 3 vezes mais resistente que o simplesmente aquecido a 73°C. Este alto aquecimento, além da formação de compostos anti-oxidantes, destrói mais ativamente enzimas oxidantes ou lipolíticos, bem como micróbios danosos, sempre indesejáveis.

Teor de gordura — a média é de 3,5%, no leite em natureza, integral, e, no máximo, de 0,5% no desnatado. Os mínimos previstos em lei para os deshidratados são: em pó, integral = 24%; condensado, integral = 8%

e evaporado, integral = 6%. Nossa legislação não prevê as variedades 3/4, 1/4 e 1/2 gordo e desnatado.

#### 4 — Proteínas

As principais são: caseína, albumina e globulina. São os elementos de maior valor nutritivo do leite quer integral, quer deshidratado. As percentagens são as seguintes: leite em natureza = 3,6 a 3,8% (caseína = 3%, albumina = 0,5% e globulina = traços, aumentando nos leites anormais); leite evaporado = 6 a 8%; concentrado = 7 a 9%; condensado = 8 a 9,5% e no em pó = 30 a 35%.

Os protéicos se mantêm em estado coloidal tanto no leite em natureza como nos deshidratados, inclusive no em pó (visto que em sua reconstituição, a caseína volta a este estado).

Pode-se dizer que o estado coloidal da caseína é mantido por 3 equilíbrios: ácido, térmico e salino. Ruptura em um ou mais destes equilíbrios leva a caseína à precipitação (coagulação), de intensidade variável conforme o grau de desequilíbrio.

Assim, na desidratação, devem ser tomados cuidados, tais como:

— equilíbrio da acidez — só aplicar leite de baixa acidez natural. Durante a desidratação, os elementos ácidos do leite se concentram e baixam o pH do produto final, embora se mantenha a acidez titulável no produto reconstituído. Isso se verifica apesar de, com a evaporação dos gases, haver redução de acidez (por perda de CO<sub>2</sub>). É o que se observa no leite evaporado que, de 19°D no leite original (pH de 6,5 a 6,6) passa a 32—45°D no final da evaporação (pH 6,1 a 6,3). Se se condensar leite de alta acidez, ter-se-á a surpresa da coagulação durante a operação.

— equilíbrio salino — a relação cálcio/caseína existente no leite fluido deve ser mantida nos leites deshidratados. Sais solúveis de cálcio se encontram constituindo a micela caseínica, mantendo seu estado coloidal. Havia a saída destes sais, por efeito de acidez ou de calor, a caseína tende a se coagular. Assim, para evitar esta instabilidade da caseína, em-

pregam-se as chamadas substâncias estabilizadoras, das quais as principais são citrato de sódio e fosfato dissódico (adicionadas até 0,05% ao leite antes da evaporação).

— equilíbrio térmico — temperaturas elevadas modificam o equilíbrio protéico. Nas imediações de 70°C parte dos sais solúveis de cálcio se precipita, tornando-se insolúvel, e o leite perde coagulabilidade pelo coágulo, propriedade que é readquirida mediante adição de cloreto de cálcio ou outro sal cálcico solúvel. A albumina se coagula a 80°C com tanto mais intensidade quanto maior o tempo de aquecimento. A partir de 90°C, o leite evaporado aumenta sua sensibilidade ao calor da esterilização (formação de geléia firme durante esta fase); o condensado fica mais exposto ao espessamento progressivo durante o armazenamento, e o em pó aumenta seu teor de insolubilidade na reconstituição.

Da atuação do calor sobre os protéicos, duas observações interessantes estão feitas:

1 — a partir de 88°C, dão formação aos chamados compostos sulfidrílicos, que interceptam o oxigênio antes de sua combinação com sólidos oxidáveis presentes no leite desidratado. É a função anti-oxidante de derivados protéicos, de valor na conservação dos produtos tratados pelo calor.

2 — a elevadas temperaturas grupos protéicos (amino-ácidos) da caseína agem sobre a lactose (grupo cetônico) formando compostos que escurecem o produto (leite condensado, leite evaporado, doce de leite).

O leite fluido normal só se coagula, pelo calor, a 100°C, em 12 horas; a 110°C em 30 minutos, e a 150—160°C em poucos minutos. O evaporado, em 10 minutos a 131°C (3), e o leite condensado, em pouco tempo, à fervura (as donas de casa o deixam por mais de uma hora, afim de, além da coagulação geral — transformação em doce de leite geléico, se apresente de cor escura).

No leite em pó a caseína é hidroscópica. Mantido em condições impróprias, absorve umidade, a caseína tende a se endurecer e o leite perde, parcialmente, sua solubilidade.

## 5 — Açúcares

a) Lactose — é o açúcar normal do leite, cuja percentagem média é de 4,5%. Existe, no leite, em solução simples e assim se mantém nos leites parcialmente deshidratados (até certo grau), cristalizando-se no. Apresenta-se amorfamente com a caseína, no grânulo de leite em pó, conservando a propriedade de se dissolver em água, voltando ao estado de solução simples, na reconstituição do leite. Quando cristalizada pura, tem estrutura cristalográfica complexa e quando em solução concentrada de sacarose (62% no leite condensado) tem a forma de pirâmide truncada, e, no leite arenoso, a de diamante.

## Importância da lactose:

I) contribui para o gosto adocicado dos leites;

II) quando micro-cristalizada no leite condensado, (cristais inferiores a 10 micra) não lhe dá textura arenosa, defeito este que aparece logo que os cristais ultrapassem 25 micra de diâmetro (isso porque os 2/3 da lactose existente no leite que não se acham em solução, tendem a se cristalizar dando cristais tanto maiores quanto mais lentamente forem formados).

III) influí na coloração do produto escurecendo-o ou pela exposição do seu grupo cetonico a derivados aminoácidos da caseína, ou pela sua caramelização parcial, verificados a elevados graus.

b) Sacarose (sucrose ou açúcar de cana) e glicose (dextrose ou açúcar de milho) — são aplicados ao leite a ser condensado, para agir como preservativo (inibindo desenvolvimento microbiano), e, no leite a ser transformado em doce, para agir como edulcorante.

Sua atuação como preservante depende de sua concentração em água. O mínimo é 62%, o que corresponde a uma percentagem de 42 a 45% no leite condensado. Há correlação entre os teores de açúcar e de lactose na água do leite condensado. Nesta água (28% do leite condensado) estão dissolvidos estes dois açúcares. A sacarose se encontra dissolvida integralmente, porém, a lactose é mais exigente, e, somente cerca de 1/3 de sua percentagem fica dissolvida. Assim, havendo excesso de

sacarose, os 2/3 de lactose se cristalizarão em pouca água, em consequência de que formarão cristais muito grandes. De outro lado, existindo menos sacarose, os micróbios poderão se desenvolver, estragando o produto.

No leite em pó, a sacarose auxilia a conservação, mantendo sua solubilidade. Considera-se que o açúcar forma película que envolve o grânulo e o protege contra alterações (atuação de lipase, de oxigênio do ar e de umidade).

A glicose é aplicada substituindo parcial ou totalmente a sacarose. Confere sabor menos doce ao produto, é mais barata e sua aplicação é mais indicada em leites deshidratados para fins industriais. No doce de leite tende a dar textura macia ao produto final.

## As percentagens de açúcares são as seguintes:

Lactose: leite concentrado = 8 a 12%; leite evaporado = 8,5 a 10,5%; leite condensado = 12 a 14% e, leite em pó = 37% (no integral, subindo a 40% no semi-desnatado e 45% no desnatado total);

Sacarose ou dextrose — leite condensado = 37 a 45%, e, doce de leite = 40 a 48%.

## 6 — Sais

Os sais tem importância tanto no ponto de vista tecnológico como dietético. Considera-se o leite uma das melhores fontes de cálcio na alimentação infantil, visto serem os sais cálcicos assimilados totalmente.

No leite fresco normal, existem na média de 0,7%. Passa integralmente ao produto desidratado, apresntando-se de 1,7 a 2% no condensado; 1,3 a 1,6% no evaporado e 5,5 a 6% no em pó (integral).

Estão identificados no leite os seguintes sais: cloretos (de sódio e potássio), fosfatos (monopotássico, dipotássico, de magnésio, dicálcico e tricálcico), citratos (de magnésio e de cálcio) e combinações cálcico-proteicas.

Estes sais e outros elementos também em solução simples (lactose) são mantidos no leite em equilíbrios: osmótico (dado pela lactose e cloretos); coloidal (pela caseína mantendo em adsorção sais solúveis de cálcio —

é o equilíbrio cálcio/caseína, de grande importância na estabilidade); salino (de sódio e potássio) e iônico (fosfatos, caseína, citratos, etc.).

O sistema lactose/cloretos é interessante, sabendo-se que, nos leites anormais, há sempre excesso de cloretos e deficiência de lactose (leite salgado).

Todos estes equilíbrios ou sistemas são mantidos nos leites deshidratados, com tanto mais perfeição quanto melhor o processo de evaporação ou secagem.

Assim, o leite reconstituído deve restabelecer os sistemas pre-existentes no leite original. E, o leite reconstituído pode apresentar defeitos em 3 casos:

1.º — o da não existência destes sistemas no leite original (dadas suas más qualidades); 2.º — o da desidratação por processos defeituosos (excessiva exposição ao calor, e 3.º — o da conservação do produto em condições impróprias (ambiente quente e úmido; exposição ao ar e à luz; contaminações microbianas).

Sabe-se que a caseína é o principal responsável pela resistência ao calor (leite condensado e evaporado) e pela solubilidade ou reconstituição (leite em pó). Isto está condicionado ao seu equilíbrio com os sais de cálcio. Em condições normais, a maior parte dos sais solúveis de cálcio está adsorvida pela caseína, e, sua estabilidade é mantida quando em combinação com definida quantidade destes sais. Se tiver menos que a quantidade necessária, a caseína está exposta à coagulação pelo calor. O cálcio, no leite, se distribui, principalmente entre caseína, citratos e fosfatos.

Os sais de cálcio como os de magnésio tem efeito oposto ao dos citratos e fosfatos de sódio na coagulação da caseína. Excesso ou falta de uns ou de outros, causa coagulação. O equilíbrio é que mantém a estabilidade da caseína. Nos leites ótimos há, naturalmente, perfeito equilíbrio.

O mais comum é excesso de cálcio, o que corresponde a deficiência de citrato ou de fosfato. Assim, a estabilização se fará mediante adição, em quantidades certas (0,05%) de citrato de sódio ou fosfato dissódico ao leite antes do aquecimento.

Leite em pó, principalmente o de cilindros, tem insolubilidade relacionada com ruptura do equilíbrio cálcio/caseína. O sedimento insolúvel formado na reconstituição é composto de caseína e de sais minerais (fosfato de cálcio insolúvel). Isso porque às altas temperaturas de secagem nos tambores, há precipitação dos sais solúveis de cálcio, perturbando o equilíbrio cálcio-caseína, determinando precipitação da caseína que, perdendo a água de imbibição da micela, torna-se insolúvel, insolubilidade esta menor à água quente.

No leite em pó atomizado, o defeito não se verifica, dada a instantaneidade da pulverização. O leite distribuído em miríades de partículas (aerosol), recebendo jacto de ar quente em alta velocidade, perde a água em fração de segundo (1/40) e a evaporação da água é tão pronta, que produz efeito refrigerador sobre os componentes da partícula, cujo aquecimento não ultrapassa 41°C a 60°C. Assim, o leite em pó mantém todos os equilíbrios do leite em natureza, e, ao se reconstituir apresenta seus sais e caseína sem a menor alteração.

## 7 — Gases

No leite fluido normal há gases (CO<sub>2</sub>, N e O) que logo após a ordenha correspondem a 7 — 10% do volume do leite. Esta percentagem se reduz a 3% no tanque de recebimento, e quasi desaparece no pre-aquecimento ou na evaporação. Esta expulsão de gases corresponde a ligeira queda na acidez titulável, visto que o CO<sub>2</sub> tem reação ácida.

Embora os leites condensado e evaporado normais não tenham gás, em quantidade apreciável, o em pó o tem, principalmente o atomizado. 1 cmc de grânulos de leite em pó (isento de ar) pesa 1,3 a 1,32 gramas, e, esta mesma quantidade de leite em pó normal pesa 0,5 a 0,7 g. (4).

Este ar é fator de oxidação da gordura do leite em pó, conferindo-lhe gosto e cheiro de côco, de velho ou de sebo. Evitam-se os defeitos diminuindo a quantidade de ar, mediante o seguinte:

- aplicação de gás inerte quente, na secagem, em vez de ar quente;
- embalar o leite em pó ainda quente (5);

— aplicar a gasagem (retirada pelo vácuo, do gás existente no leite embalado e o substituir por gás inerte — de preferência, o azôto) e,  
— comprimir o leite em pó na embalagem.

Considera-se bom o teor de até 2% no leite em pó.

Na evaporação do leite pré-aquecido, quando não liberta gás. Entretanto, tanto no evaporado como principalmente, no condensado (pelo seu elevado teor de açúcares, altamente exposto a fermentações gasogénicas), pode-se verificar formação de gás, por desenvolvimento microbiano (levedos, bactérias butíricas, etc.) dando formação a CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, SH<sub>2</sub>, etc., em quantidades tais que não só abumbam as latas como as estouram.

#### 8 — Enzimas

No ponto de vista tecnológico, os enzimas do leite são indesejáveis nos produtos deshidratados. E, no ponto de vista fisiológico ou dietético, sua presença é dispensável, de vez que a digestão delas se realiza independente da ação destes enzimas.

Nos leites deshidratados os enzimas provocam alterações, tanto em presença de água como em sua ausência.

O principal enzima é a lipase, por ter ação lipolítica, desdobrando os triglicerídeos (gordura) em ácido gráceo (butírico) e glicerina, conferindo-lhe cheiro e gosto desagradáveis, de manteiga velha, rançosa. Todos os lacticínios são passíveis deste defeito. A lipase existe no leite normal, e, seu teor é aumentado nos de qualidade inferior: de vacas doentes, mal alimentadas, velhas, etc.

Sua destruição se verifica a partir de 80°C. Assim, no leite em pó, de cilindro, o defeito é menos comum que no atomizado. Adição de açúcar antes da pasteurização ou pré-aquecimento do leite tem ação protetora sobre o enzima, tornando-o mais resistente ao calor. Isso tem importância no leite condensado. Também alta concentração

via pasteurização dificulta destruição da lipase — o que tem importância no leite concentrado.

Também, de certa importância é a galactase, capaz de provocar decomposição proteica no leite concentrado.

Os demais enzimas (peroxidase, fosfatase, catalase, redutase) são desprovidos de ação sobre os deshidratados. Geralmente são todos destruídos ou inativados a 75°C por 10 minutos, sabendo-se que, para destruir a lipase o aquecimento deve atingir 80°C. Aquecimento a menos graus expõe o produto final a alterações progressivas, mais comuns no leite condensado. No evaporado, a alta temperatura da esterilização o protege eficientemente contra a ação de enzimas e micróbios. No leite em pó, de cilindros, a elevada temperatura da secagem protege o produto final mais do que a baixa temperatura do "spray".

#### 9 — Vitaminas

O leite, posto que tenha quasi todas as vitaminas necessárias à vida humana, não é particularmente rico em nenhuma delas, razão por que não pode ser considerado fonte importante destes elementos indispensáveis à vida.

As vitaminas do leite fluido, menos as termolábeis (que são destruídas pelo calor) passam para o produto deshidratado e aí se apresentam concentradas.

Vitamina A — Existe sob a forma de provitamina, constituindo o caroteno (pigmento carotinóide) que dá cor amarela ao leite. Apresenta-se dissolvida na gordura (lipossolúvel) e é termo-resistente. É sensível à oxidação (seu teor se torna menor quando a gordura é oxidada) e é destruída pelos raios ultravioleta. No leite fresco existem 500 a 3.000 U.I. por quilo; concentra-se nos deshidratados, e, no leite em pó tende a diminuir quando conservado em más condições. Pré-aquecimento que dá formação a compostos sulfidrídicos, agindo como anti-oxidantes da gordura, auxilia a manutenção dos teores de vitaminas lipossolúveis (A e D). Oxidação e rancidez modificando a gordura, tendem a destruir as vitaminas nela dissolvidas.

Vitamina B 1 — hidrossolúvel; encontra-se no leite desnatado e no sôro; oxidável, termo-

labil. Existe no leite em natureza, de 200 a 400 gamas por quilo. Concentra-se, com perdas, nos leites deshidratados, chegando-se a se encontrar 2.500 gamas em 1 kg. de leite em pó (7).

Vitamina B 2 — hidrossolúvel; encontra-se no leite desnatado e sôro, na quantidade de 1.500 a 3.000 gamas por quilo, chegando a 10.000 gamas por quilo de leite em pó e 25.000 no sôro em pó (9). É mais resistente que a B1 ao calor. Vacas pastando em campos e em boas pastagens apresentam teor mais elevado que as estabuladas. Esta vitamina tem ação na chôca de ovos e no crescimento de pintos. Daí indicação de leitelho, sôro e leite desnatado em pó na alimentação de aves.

Vitamina C — hidrossolúvel, termolábil, muito sensível ao calor e à presença de metais catalíticos. Existe no leite em natureza, na quantidade de 19 a 22 miligramas por quilo. É destruída tanto na desidratação parcial como total.

Vitamina D — lipossolúvel, termoestável, inoxidável. Existe no leite fluido nas quantidades de 5 a 40 U.I. Passam integralmente para os deshidratados. Estes são um dos melhores veículos desta vitamina devido aos teores de fósforo e cálcio. Mesmo nada perdendo na desidratação, o teor é mínimo nos produtos. Daí o enriquecimento dos leites com viosterol, óleo de fígado de bacalhau, etc., inclusive irradiação (aplicação de raios ultra-violeta) no leite evaporado em que o ergosterol se ativa aumentando o teor de vitamina D. Em regiões de sol intenso, como as nossas, a foto-síntese da vitamina D ao nível da pele das crianças expostas aos raios solares, dispensa ingestão de alimentos irradiados. Nos Estados Unidos a ministração de forragens irradiadas às vacas lactantes aumenta o teor de vitamina D no leite.

Vitamina E — lipossolúvel, termoestável. Existe no leite na quantidade de 0,2 mg. por litro. Concentra-se nos deshidratados, chegando a 5 mg. em 1 quilo de leite em pó. Exerce ação anti-oxidante, podendo ser empregada para este fim.

#### 10 — Micróbios

O leite em natureza tem tanto mais micróbios quanto mais falta de higiene houver na ordenha, no transporte e nas manipulações. A prova da redutase (tempo que 20 ou 40 cc. de leite levem para descolorar 1 cc. de solução de azul de metíleno) nos indica que leite ótimo é o que tiver até 500.000 germes por cmc.; bom, até 4 milhões; mau, até 20 milhões, e péssimo, mais de 20 milhões.

Como durante as operações de desidratação nem sempre os micróbios são totalmente destruídos, conclui-se que, para obtenção de bons produtos, tem-se de trabalhar com leite com o menor número possível de micróbios.

Durante o pré-aquecimento, que serve de pasteurização, a maioria dos germes é destruída (germes termolábeis), entretanto, podem ficar vários micróbios (termo-resistentes ou termoduráveis).

Também no produto final, germes de contaminação posterior à pasteurização podem estar presentes. Daí as três providências: adição de açúcar ao leite condensado — para dificultar desenvolvimento microbiano; esterilização do leite evaporado, e, manutenção dos produtos em baixa temperatura.

Leite em pó — a carga microbiana do leite em pó tem pouca importância no ponto de vista tecnológico, porque, dado o baixo teor de água, os micróbios nele não se desenvolvem, e, pelo contrário, tendem a diminuir (redução até de 99%). As contagens variam muito, e são menores no leite de cilindro, dada a elevada temperatura de secagem. Também, por efeito desta secagem a altos graus, o tipo de bactérias varia; no "spray" predomina a flora acidificante, e, no cilindro, a peptonizante. Germes patogênicos, sempre termolábeis, não existem em leite em pó.

Thompson, Johnson e Kloser (6) propõem classificar o leite em pó pelo número de germes em determinada quantidade de produto (1 cmc. de solução de 10 partes de leite em 100 de água). Será considerado "extra" até 15.000 germes; "standard" até 50.000 e de "gá" de classe até 100.000 germes.

Nossa regulamentação não prevê a carga microbiana em leite pulverizado.

Pode-se considerar ótima a presença de 50.000 germes por grama no leite em pó.

**Leite evaporado** — A esterilização final a que o produto é submetido livra-o de todos os micróbios. Entretanto, pre-existindo no leite germes termo-resistentes principalmente esporulados, não destruídos nos tratamentos, estes se desenvolverão, visto que o leite evaporado é bom meio de cultura. E' por isso que se adota a "incubação" das latas cheias e fechadas, em que depois de prontas, ficam por 10 — 30 dias a temperatura ótima ( $36^{\circ}\text{C}$ ). Não se verificando fermentação é porque os micróbios foram destruídos, e então, o produto pode ser dado ao consumo.

**Leite concentrado** — Este não é submetido à esterilização. Sua conservação, por isso, é muito limitada. Nele podem ser encontrados todos os germes capazes de existir tanto no leite evaporado como no condensado.

**Leite condensado** — Também não é esterilizado, mas, o açúcar na alta percentagem em que existe no produto, inibe desenvolvimento da maioria das espécies microbianas de contaminação. Assim, mesmo nos leites condensados bons, a contagem pode ir de 100 a 100.000 germes por cc. (13). São encontráveis bactérias (côcos de vários tipos; bacilos (esporógenos, alguns anaeróbios, etc.) levados (Tórlulas, altamente fermentadoras da sacarose), mofos (formando botões), etc.

A maior parte dos micróbios é oriunda de contaminações posteriores à pasteurização, isto é, das canalizações, das bombas, das enchedoras mecânicas, das latas, das tampas, etc.

Nossa legislação (14) exige que o leite evaporado seja estéril e que o condensado esteja isento de germes patogênicos ou que causem deterioração ou indiquem manipulação defeituosa.

#### Côr do leite

O leite fluido, natural, é de côr branco-mármore ou creme claro. Isso é devido à caseína (branca), à gordura (amarelada por efeito dos pigmentos carotinóides, pro-vitamina A) e à água (de tonalidade esverdeada, por

efeito dos pigmentos lacto-crônicos, provitamina B).

No leite condensado e no evaporado há concentração dos elementos da côr, ficando mais carregada e com reflexos brilhantes (o que não acontece com o leite em pó, cuja côr creme é opaca).

Escurecimento na côr dos leites deshidratados pode se observar:

- por prolongada exposição ao calor a altos graus;
- por adição de excesso de bicarbonato de sódio como neutralizante ou como estabilizador.

Antigamente se atribuía o escurecimento à caramelização da lactose e da sacarose, conceito que ainda persiste apesar de nem sempre o leite deshidratado ser exposto a temperaturas de caramelização.

Atualmente se considera que a lactose e a dextrose aquecidas em presença de proteínas dão formação a compostos açúcar/proteicos responsáveis pela côr escura. A sacarose não entra na reação. Assim, o escurecimento do leite condensado ou evaporado corre por conta de temperaturas elevadas e prolongadas, capazes de reacionar grupo cetônico da lactose sobre amino-ácidos dos proteicos, formando compostos ainda não bem definidos, escurecendo os produtos. A coloração pode ser iniciada durante a fabricação e prolongada durante o armazenamento à temperatura ambiente.

Escurecimento do leite evaporado é fenômeno mais familiar, atribuível aos fatos acima.

No doce de leite é deseável côr escura (de café com leite escuro) e esta coloração só é formada quando o aquecimento é prolongado. Entretanto, côr escura demais é defeito, e esta é mais comum quando se aplica ao leite de qualidade inferior, quantidades excessivas de bicarbonato de sódio.

#### Variedades de produtos deshidratados (em pó)

##### LEITES MODIFICADOS: —

Modificações nos componentes do leite podem ser introduzidas de modo a se obter pro-

dutos mais tolerados por lactentes de estômago delicado. Assim, o leite fluido pode ser modificado (desnatado, fermentado, etc.) e enriquecido de ácido láctico ou de hidratos de carbono (sacarose, glucose, lactose, etc.) e pulverizadas "leites modificados":

- leite em pó acidificado (tipo Marriott)
    - é o leite completo, enriquecido de ácido láctico (por fermentação mediante emprêgo de fermentos lácticos selecionados, ou por adição de ácido láctico puro) e de amido pré-cozido e açúcares sacarose e glucose);
  - leite em pó semi-desnatado, fermentado
    - de leite de teor de gordura reduzido, altamente fermentado por ação de fermentos lácticos selecionados, e assim, pulverizado;
  - leite em pó semi-desnatado, não fermentado, enriquecido de hidratos de carbono (sacarose, maltose, dextrina);
  - leite em pó integral, enriquecido de gorduras e açúcares (sacarose, glucose e mesmo, lactose).
- e outros produtos congêneres.

##### Farinhas lácteas —

é a mistura do leite em pó com farinhas de cereais e leguminosas cujo amido esteja solubilizado por técnica especial. Nesta categoria há uma imensidão de produtos, dada a variedade de adições que podem ser feitas: caco, chocolate em pó, malte, cevada, açúcares, vitaminas, etc.

##### Leite maltado em pó —

é o produto que faz transição entre leite modificado e farinha láctea, por ser o resultante da pulverização do leite integral adicionado de extrato de malte (de primeira qualidade, filtrado, e farinha de trigo, neutralizado, adicionado ou não de citrato de sódio ou de fosfato dissódico).

#### SELEÇÃO E TRATAMENTO DO LEITE

Os leites destinados quer à desidratação parcial quer à total, devem satisfazer a uma série de condições. Destas dependem diretamente as qualidades do produto resultante.

A utilização ou o emprêgo do produto depende de suas qualidades. Como varia a aplicação do leite desidratado, também variável pode ser a qualidade do leite empregado, até certo limite.

Assim, pode ser adotado o seguinte critério na seleção do leite:

- leite original perfeito — quando o produto resultante fôr destinado à alimentação infantil;
- leite original bom — quando o produto resultante fôr destinado à alimentação humana direta ou indireta (fins industriais — padaria, confitaria, etc.
- leite original aceitável — quando destinado à

#### Analises

Esta seleção é baseada nas seguinte análises de rotina, realizadas na recepção ou no tratamento do leite: (18)

- 1 — Caracteres organolépticos — aspecto geral, côr, cheiro e sabor:
  - qualquer defeito justifica rejeição do leite para consumo humano. Alguns cheiros voláteis podem desaparecer durante a evaporação, entretanto, vários odores e sabores estranhos podem se intensificar nesta fase e aparecerem mais nítidos no produto final.
- 2 — Prova da acidez — a adotada em nosso meio é a Dornic (10 cmc de leite, gotas de fenolftaleína em solução alcoólica 2%, e gotas de solução de soda nono-normal, até côr rosa persistente. Cada 0,1 cmc gasto corresponde a 1° D e neutraliza exatamente 0,01% de ácido láctico. Leite perfeito = até 16° D (ou 0,16% de ácido láctico); leite bom = até 18° D, e, leite aceitável = até 20° D.
- 3 — Provas de resistência ao calor — estas indicam com mais precisão a estabilidade da caseína:
  - a) prova do álcool: 2 cmc de leite mais 2 cmc de álcool absoluto a 75%. Agitar rapidamente. Leite perfeito não se altera; leite bom dá inicial formação de flocos, e, leite aceitável dá flocos pequenos, que podem grudar nas paredes do tubo.

DEFEITOS NO LEITE ORIGINAL	LEITES PARCIALMENTE DESHIDRATADOS
<p><b>Acidez elevada</b></p> <p>— pelo acideímetro Dornic ou pelas provas do álcool ou do fosfato.</p> <p>Os elementos ácidos se concentram no produto final, aumentando a acidez reduzindo a estabilidade da caseína ao calor. Daí o emprego de estabilizador (citrato de sódio ou difosfato de sódio).</p> <p>Acidez elevada em doce de leite talha-o na fervura.</p> <p>No leite concentrado e evaporado, o coagula na desidratação, formando flocos ou grumos. No evaporado, o coagula na esterilização, podendo dar consistência geléica ao produto. No condensado, provoca o espessamento progressivo na armazenagem.</p> <p>Dá acidez, no produto final reconstituído, superior ao mínimo legal que é de 16 a 20° D no leite evaporado, e de 10 a 16° D no leite condensado.</p>	<p>São os mais sensíveis à elevação da acidez, por isso, só podem ser parcialmente deshidratados leites de baixa acidez natural. Estando elevada tem de ser reduzida, pela adição de bicarbonato de sódio.</p> <p>Os elementos ácidos se concentram no produto final, aumentando a acidez reduzindo a estabilidade da caseína ao calor. Daí o emprego de estabilizador (citrato de sódio ou difosfato de sódio).</p> <p>Acidez elevada em doce de leite talha-o na fervura.</p> <p>No leite concentrado e evaporado, o coagula na desidratação, formando flocos ou grumos. No evaporado, o coagula na esterilização, podendo dar consistência geléica ao produto. No condensado, provoca o espessamento progressivo na armazenagem.</p> <p>Dá acidez, no produto final reconstituído, superior ao mínimo legal que é de 16 a 20° D no leite evaporado, e de 10 a 16° D no leite condensado.</p>

Lacto-filtração (alto índice de sujeira)	A filtração comum e o pré-aquecimento (que serve de pasteurização) quasi nunca são suficientes quando o leite é excessivamente sujo, ou muito rico em microrganismos. Há vários microrganismos que são termo-resistentes e, assim, passam do leite original ao leite deshidratado, apesar dos tratamentos. Mesmo enzimas são mantidos parcialmente quando o leite é concentrado antes da pasteurização, ou adicionado de açúcar antes deste tratamento.
Redutase (alto índice de contaminação microbiana)	Os microrganismos no produto final atacam a sacarose e/ou a lactose, podendo formar tão grande quantidade de gás que a lata estufa ou estoura. Outros germes atacam a caseína, determinando: espessamento progressivo, coagulação, cheiro e gosto de queijo, de pôrde, etc., conforme a intensidade da contaminação e da ação microbiana (que depende do calor do depósito do produto).
Catalase (alto índice de enzimas)	— revelando leite de vacas doentes, com mamite, ou mal alimentadas; leite ordenhado, embalado e transportado em más condições.

b) prova do fosfato: 2 cmc de leite mais 0,2 cmc da solução n/50 de fosfato ácido de potássio ( $PO_4H_2K$ ), isto é, 68 gramas deste fosfato em 1 litro de água; aquecer em banho-maria fervente por 5 minutos e esfriar; se houver coagulação, o leite não serve para desidratação (10).

4 — Dosagem da gordura — pelo butirômetro de Gerber (11 cmc de leite, 10 cmc de ácido sulfúrico, D = 1,825 e 1 cmc de álcool amílico puro, D = 0,815). Percentagem média = 3,5%. Serve para controle da qualidade do leite (fraude por aguagem) e para padronização antes da desidratação.

5 — Prova da densidade — pelo termo-lactodensímetro. Leite normal = 1,028 a 1,032.

6 — Sólidos totais e sólidos não gordurosos: relacionando-se o teor de gordura com a densidade, por meio de cálculos (fórmula de Fleischmann e outras) ou de calculadores (de Ackermann ou de Adnet) são estabelecidas as percentagens de extrato seco total (sólidos totais ou s.t.), ou as de extrato seco desengordurado (sólidos não gordurosos ou s.n.g.). Leite normal: st = 12,5%, e, s.n.g. = 9%. Estas percentagens tem valor na padronização do leite e na determinação da quantidade de açúcar a ser adicionada (ao leite a ser condensado).

7 — Lacto-filtração — em lactofiltrador Minnit, Gerber, etc. Leite perfeito = ausência de detrito; leite bom = 1 mmg. de detrito por litro, e, leite aceitável = até 2,5 mmg. por litro.

8 — Redutase — descoloração de solução de azul de metileno por determinada quantidade de leite mantido a 37° C. Leite perfeito = mais de 5 horas; leite bom = acima de 3 horas, e, leite aceitável, acima de 90 minutos.

9 — Catalase — pelo catalasímetro de Lobeck — que indica a quantidade de gás desprendida por 5 cmc. de água oxigenada a 1.

mantido a 25° C por 2 horas. Leite per-

feito = até 2 cmc; leite bom = até 3 cmc. e leite aceitável = até 4 cmc. (Esta prova é exigida pelo Regulamento da Inspeção Federal de Leite e Derivados — art. 53, letra b).

*Consequências da aplicação de leite parcialmente defeituoso na fabricação de leites desidratados*

— Este assunto está detalhado no quadro da página 14.

### Sequência dos trabalhos com o leite

Uma vez selecionado o leite na recepção, conforme sua qualidade, procede-se ao tratamento constante de:

1. — filtração grosseira, em coador metálico ou de pano, ao ser despejado no tanque de recepção, onde é pesado. Deste tanque para a tanque para a

2. — filtração centrífuga ou clarificação desnatadeira ou padronizadora. A filtração centrífuga é de grande valor na qualidade do leite em pó, visto que por ela são retirados elementos nocivos à conservação do produto (partículas metálicas, restos celulares, sujeiras, etc., que auxiliam a oxidação da gordura do leite). Não havendo clarificador, aceita-se a filtração sob pressão, passando o leite a 37° C em telas próprias. Depois de filtrado, o leite passa para

3. — tanque-depósito de padronização, onde é feito o acerto de seus teores de gordura e de sólidos não gordurosos.

### Padronização

A relação entre gordura/sólidos não gordurosos que existir no leite original, será mantida no produto final. Nesta base, como a legislação exige percentagens determinadas para cada produto deshidratado, a relações percentagens deve existir no leite antes da desidratação.

Assim, a base da padronização do leite original é dada pelo padrão legal vigente.

Padrões vigentes: leite evaporado — gordura, mínimo = 6%; sólidos não gordurosos = 19%.

Relação gordura/s.n.g. = 1 : 3,16;

Leite condensado — gordura, mínimo =

8%; s.n.g. = 20%; relação = 1 : 2,5.  
Leite em pó — gordura, mínimo = 24%;  
s.n.g. = 71%; relação = 1 : 2,95.

Analizado o leite em seus teores de gordura e de sólidos não gordurosos, se a relação não for indicada para o produto final, terá que ser feita a padronização.

Esta é efetivada com a adição de gordura ou de sólidos totais (de creme ou de leite desnatado). Estes são previamente analisados em seus teores de gordura (25 — 35% para o creme e 0,1 a 0,2 para o leite desnatado) e de s.n.g. (6,7 a 7,5% para o creme e 9% para o leite desnatado).

nos 2.000 kg. de leite a 3,3% de gordura existem = 66 kg. de gordura;  
nos 2.000 kg. de leite a 9% de s. n. g. existem = 180 kg. de s. n. g.

Na proporção 1 : 2,5, os 66 kg. de gordura se padronizam com 165 kg. de s. n. g.

Excesso de s.n.g. no leite original = 180 — 165 = 15 kg.

1 kg. de gordura é padronizado com 2,5 kg. de s.n.g.;  
1 kg. de creme de 25% de gordura (250 g) padroniza 625 g. de s.n.g.  
1 kg. de creme de 6,7% de s. n. g. ( 67 g) contém 67 g. de s.n.g.  
1 kg. de creme padroniza, exatamente ..... 558 g. de s.n.g.

O excesso de s.n.g. no leite original é de 15 kg. (ou 15.000 gramas).

Se cada 558 gramas de s.n.g. são padroni-

$$\frac{15.000}{558} = 26,8 \text{ kg. de creme}$$

Prova: 2.000 kg. de leite (3,3% de g. e 9% de s. n. g.) contêm: 66 kg — 180 kg  
26,8 " creme (25% de g. e 6,7% de s.n.g.) contêm: 6,7 — 1,79

$$\frac{2.026,8 \text{ de leite padronizado}}{72,7 \text{ kg}} = 181,79 \text{ kg}$$

$$\frac{72,70 \times 100}{2.026,8} = 3,58\%$$

$$\frac{181,79 \times 100}{2.026,8} = 8,97\%$$

$$\text{Sólidos totais do leite padronizado} = 12,55\% \quad (11)$$

Exemplos de padronização: I — Excesso de s.n.g. Adição de creme. Seja padronizar 2.000 kg. de leite de 3,3% de gordura e de 9% de s.n.g. para se obter leite condensado.

Relação gordura/s.n.g. no leite condensado = 1 : 2,5.

Relação gordura/s.n.g. no leite original 3,3 : 9 = 1 : 2,72. Verifica-se haver um excesso de sólidos não gordurosos, que deve ser padronizado com creme.

Composição do creme: gordura = 25%; s.n.g. = 6,7%.

Quantos kg. de creme se pode adicionar aos 2.000 kg. de leite?

Solução:

II — Excesso de gordura. Adição de leite desnatado.

Sejam 2.000 kg. de leite a 4% de gordura e 8,5% de s.n.g. com os quais se pretende fazer leite condensado. Quantos litros

Solução: em 2.000 kg. de leite a 4% de g. existem = 80 kg. de g.  
em 2.000 kg. de leite a 8,5% de s.n.g. existem = 170 kg. de s.n.g.

Na relação 1 : 2,5, os 170 kg. de s.n.g. se padronizam com 68 kg. de g.

Excesso de gordura no leite original = 80 kg. — 68 kg. = 12 kg.

O excesso vai ser padronizado com leite desnatado:

1 kg. de leite desnatado tem: 90 g de s.n.g. e padroniza 36 g de gordura

1 kg. de leite desnatado tem: 2 g de gordura — 2 g de gordura

1 kg. de leite desnatado padroniza, exatamente — 34 g de gordura

Se 34 gramas de g. são padronizadas por 1 kg. de leite desnatado, 12.000 gramas serão padronizadas com:

$$\frac{12.000}{34} = 352,9 \text{ kg. de leite desnatado.}$$

Prova:

$$\frac{2.000 \text{ kg. de leite integral (4% g. e 8,5% sng) contêm: 80 kg. + 170 kg}}{353 \text{ kg. de leite desnatado (0,2% g. e 9% sng) contêm: 0,706 kg. + 31,770 kg}} = \frac{80,706 \text{ kg. + 201,770 kg}}{80,706 \text{ kg. + 201,770 kg}}$$

2.353 kg. de leite padronizado contêm

$$\frac{80,706}{201,770} = \frac{80,706}{201,770} = 1 : 2,5$$

$$\frac{80,706 \times 100}{2.353} = \frac{80,706 \times 100}{2.353} = 3,43\%$$

$$\frac{201,77 \times 100}{2.353} = \frac{201,77 \times 100}{2.353} = 8,57\%$$

Padronização de leite para pulverização.

Quasi sempre a padronização do leite para pulverização se baseia na redução do teor de gordura (visto que, para maior conservação do produto final, a percentagem de gordura deve ser baixa).

Problema — seja padronizar 1.000 kg. de leite (com 4% de g. e 8% de s.n.g.) para a fabricação de leite em pó integral (24% de g. e 71% de s.n.g.), empregando-se leite desnatado (0,1% de g. e 9% de s.n.g.).

de leite desnatado adicionar?

Padrão do leite condensado: 1 : 2,5, isto é: 1 parte de g. para 2,5 de s.n.g.

Composição do leite desnatado: 0,2% de g. e 9% de s.n.g.

nos 2.000 kg. de leite a 4% de g. existem = 80 kg. de g.

em 2.000 kg. de leite a 8,5% de s.n.g. existem = 170 kg. de s.n.g.

Na relação 1 : 2,5, os 170 kg. de s.n.g. se padronizam com 68 kg. de g.

Excesso de gordura no leite original = 80 kg. — 68 kg. = 12 kg.

O excesso vai ser padronizado com leite desnatado:

1 kg. de leite desnatado tem: 90 g de s.n.g. e padroniza 36 g de gordura

1 kg. de leite desnatado tem: 2 g de gordura — 2 g de gordura

1 kg. de leite desnatado padroniza, exatamente — 34 g de gordura

Se 34 gramas de g. são padronizadas por 1 kg. de leite desnatado, 12.000 gramas serão padronizadas com:

$$\frac{12.000}{34} = 352,9 \text{ kg. de leite desnatado.}$$

Prova:

$$\frac{2.000 \text{ kg. de leite integral (4% g. e 8,5% sng) contêm: 80 kg. + 170 kg}}{353 \text{ kg. de leite desnatado (0,2% g. e 9% sng) contêm: 0,706 kg. + 31,770 kg}} = \frac{80,706 \text{ kg. + 201,770 kg}}{80,706 \text{ kg. + 201,770 kg}}$$

2.353 kg. de leite padronizado contêm

$$\frac{80,706}{201,770} = \frac{80,706}{201,770} = 1 : 2,5$$

$$\frac{80,706 \times 100}{2.353} = \frac{80,706 \times 100}{2.353} = 3,43\%$$

$$\frac{201,77 \times 100}{2.353} = \frac{201,77 \times 100}{2.353} = 8,57\%$$

Relação gordura/sólidos não gordurosos no leite em pó = 24 : 71, ou 1 : 2,95.

1.000 litros de leite fluido têm: 40 kg. de gordura e 80 kg. de s.n.g.

Na relação acima, os 80 kg. de s.n.g. padronizam 27,11 kg. de gordura. Existindo no leite original 40 kg. de gordura, há um excesso de 12,89 kg.

Quantidade de leite desnatado necessária para padronizar este excesso:

Cálculo: 1.000 g de s.n.g. padronizam 339 g de gordura (na relação 1 : 2,95)

1.000 g de leite desnatado (90 g. de s.n.g.) padronizam 30,61 g de gordura  
1.000 g de leite desnatado a 0,1% de gordura têm 1,00 g de gordura

1.000 g de leite desnatado padronizam exatamente 29,51 g de gordura

Se um kg. de leite desnatado padroniza 29,51 kg. de gordura, para padronizar os 12,89 kg. (ou 12.890 g) em excesso são precisos: 29,51 g = 1 kg  
12.890 g = x

$$\frac{12.890}{29,51} = 436,8 \text{ kg}$$

Conferência:

1.000 kg de leite original a 4% g. e 8% s.n.g. contêm: 40 kg + 86 kg  
436,8 kg de leite desnatado a 0,1% g. e 9% s.n.g. contêm: 0,436 kg + 39,31 kg

1.436,8 kg. de leite padronizado contêm 40,436 kg + 119,31 kg

Teor de gordura no leite padronizado = 2,81%  
Teor de s.n.g. no leite padronizado = 8,30%

Relação g/s.n.g. = 2,81 : 8,30 ou exatamente — 1 : 2,95.

Nesta base, como há variedades de leite em pó conforme teores de gordura, as percentagens de gordura e de s.n.g. no leite original, são as seguintes:

Variedades de leite em pó:	Gordura no leite em pó	LEITE ORIGINAL
	% de gordura	% de s.n.g.
integral	26%	3,25%
"	24%	2,81%
3/4 gordo	20%	2,5%
1/2 gordo	14%	1,75%
1/4 gordo	8%	1,0%
desnatado	até 1,5%	até 0,2%

Feito o cálculo, ou baseando-se em tabelas, a padronização é procedida, adicionando-se ao leite original a quantidade indicada, de leite desnatado ou de creme, seguindo-se de agitação de todo o volume, para distribuição.

Tanto o leite desnatado como o creme devem satisfazer às mesmas condições de qualidade exigidas para o leite original.

A padronização da gordura é mais facilmente conseguida em padronizadora que ao mesmo tempo filtra, acerta o teor de gordura e

bombeia o leite. Entretanto, esta padronização não é total, visto que os sólidos não gordurosos podem não satisfazer ao padrão do produto final.

Logo que padronizado, o leite pode ser destinado às operações de fabricação, que variam para cada produto, ou ser refrigerado (em refrigerador comum) e recebido em tanques isotérmicos a 2 ou 4°C.

(Continua no próximo número)

## AS 10 FASES DA FABRICAÇÃO DA MANTEIGA

### O uso do crème pasteurizado é mais vantajoso

HOBBS ALBUQUERQUE  
(Professor da FELCT)



#### 1 — COADURA

Ao chegar à fábrica deve o creme ser passado através de um coador, geralmente uma peneira de arame, de malhas bem estreitas.

Com isto, melhora-se o seu aspecto, retirando-se sujidades grosseiras, e higienizando, por assim dizer, a matéria prima.

#### 2 — DILUIÇÃO

O creme, para que possa ser batido, transformando-se em manteiga, deve apresentar uma porcentagem de gordura em torno de 33 a 40%. Como já acentuamos, para facilitar o transporte é comum desnatar o leite, de modo a obter um creme com maior porcentagem de gordura, que pode atingir 60% e mais. Devemos, portanto, diluir o creme, usando água ou leite desnatado.

O creme com acidez elevada e com alta concentração de gordura não deve ser usado para fabricar manteiga, pois o rendimento é bastante prejudicado, além de outras desvantagens.

Vamos resumir, abaixo, a técnica da fabricação da manteiga, com creme pasteurizado, dividindo-a em 10 fases, de modo que se torne mais fácil a compreensão da mesma:

$$\frac{\text{Quantidade de crème} \times \% \text{ de gordura do crème}}{\% \text{ de gordura desejada no crème}} = \text{Quantidade de crème}$$

Vejamos um exemplo: Temos 800 quilos de creme para fazer manteiga. Mas este creme tem 56% de matéria gorda. Para fabricar nossa manteiga desejamos que o mesmo tenha apenas, 35% de gordura. Quanto de leite desnatado devemos juntar?

Olhemos os dados:

Quantidade de creme = 800 quilos

Porcentagem de gordura do creme a diluir = 56%

Porcentagem de gordura desejada no creme = 35%.

Aplicando a fórmula:

$$\frac{(800 \times 56)}{35} - 800 = 480$$

Encontramos 480 quilos de leite desnatado, que é a quantidade a ajuntar para fazer a nossa manteiga.

### 3 — REDUÇÃO DA ACIDEZ

Também já explicamos que é comum o creme chegar à fábrica com acidez bastante elevada, não permitindo a pasteurização do mesmo modo, além de algumas outras desvantagens, entre as quais a grande perda de gordura no leitelho (sôro da manteiga), o que diminui o seu rendimento.

A acidez do creme deve ser reduzida para 14 a 20° Dornic, de acordo com o tipo de manteiga que se deseja, isto é, se vai ser armazenada por longo tempo ou consumida, após fabricada, até 10 dias. Baixa-se a acidez até 14° D, se o consumo vai ser retardado.

A redução da acidez pode ser feita por meio de cálculos ou tabelas. Há, no comércio, produtos industriais, tais como Wyandotte e o Sana-Creme, acompanhados de tabelas e explicações fáccis para seu emprêgo.

### 4 — PASTEURIZAÇÃO

O creme pode ser pasteurizado de uma só vez, no pasteurizador dinamarquês à temperatura de 75 a 93° C., por 1 a 3 minutos; ou de duas vezes, começando no pasteurizador dinamarquês, à temperatura de 70 — 77° C., por 1 a 2 minutos, continuando o aquecimento no próprio tanque de maturação, a 68° C., durante 10 a 20 minutos. O tanque de maturação, nesse momento, faz a função de um pasteurizador lento.

Após o aquecimento, segue-se o resfriamento, ainda no tanque de maturação, substituindo-se a água quente por água fria, e, depois, salmoura. O creme deverá ficar com a temperatura de 18 a 20° C.

### 5 — ADIÇÃO DO FERMENTO LÁCTICO E MATURAÇÃO

Atingida a temperatura ótima para adição do fermento láctico (18 a 20° C), juntar de 0,5 a 4% de fermento láctico selecionado. Agitar bem para distribuir o fermento em toda a

massa do creme. Comumente empregam-se 2% de fermento.

Deixar o creme maturando na temperatura acima indicada, durante 14 a 18 horas, até atingir a acidez desejada, que pode ser de 50° Dornic, quando se deseja manteiga para consumo rápido; ou mais baixo — menos de 30° D. — quando a manteiga vai ser armazenada, para consumo posterior.

### 6 — BATEÇÃO

O creme deve ser resfriado até atingir 10 a 12° C., temperatura boa para a bateção. Deve ser levado para a batedeira nesta temperatura.

Outro cuidado, nesta fase, diz respeito ao enchimento da batedeira. A quantidade de creme não deve ser superior a 40% da capacidade da batedeira.

Esta deve ter uma rotação variável, de acordo com seu diâmetro, de 20 a 40 voltas por minuto.

O tempo de bateção varia de 35 a 45 minutos.

O final da operação é indicado não só pelo visor da batedeira, que se apresenta limpo e não mais fôsco, como também pelo baque da massa da manteiga formada, que dá um som diferente do observado no início.

Nos primeiros minutos da bateção devemos abrir uma válvula, existente na batedeira, para escape dos gases do creme.

Quando a operação está terminada os grãos de manteiga têm o tamanho de grãos de milha.

### 7 — RETIRADA DO LEITELHO

Para-se a batedeira e retira-se a maior quantidade possível de leitelho (sôro da manteiga). Usa-se peneira esterilizada para reter os grãos de manteiga saídos com o leitelho.

### 8 — LAVAGEM

A manteiga deve ser lavada duas vezes, empregando-se água filtrada, com 8 a 10° C (geralmente 2 a 3° C. menos que o leitelho).

A quantidade de água a usar para cada lavagem deve ser igual à quantidade de leitelho,

## O PROBLEMA DO ABASTECIMENTO DO LEITE À CIDADE DE CUIABÁ

ANTONIO MOISÉS NADAF

Diretor da C.P.P. — Representante do Norte do Estado

tindo a gravidade do problema, achou por bem recomendar os seus estudos e solução à Comissão de Planejamento da Produção.

Ao nosso encargo a tarefa, tratamos logo de obter a colaboração do técnico em lacticínios do Departamento de Saúde do Estado, sr. Sebastião Palma de Arruda, o qual muito nos ajudou na execução do presente trabalho.

De início, observamos que a produção de leite "in natura" no período de seca do ano é de 946 litros diários para uma cidade de 24.119 habitantes, equivalendo dizer que o consumo diário em média não vai "per capita" além de uma colher. Fato que observamos consternados, tendo em vista que o leite desempenha um importantíssimo papel na alimentação do povo, pelo seu reconhecido valor nutritivo. Com toda a razão, é o leite, considerado alimento completo visto possuir todos os elementos indispensáveis ao organismo, sendo de grande valor no crescimento da criança, substituindo o leite materno e, na manutenção dos adultos. E' de se prever que o elevado índice de mortalidade infantil em Cuiabá tem origem no seu deficiente abastecimento de leite. Dotar a Capital do Estado do precioso "sangue branco" em abundância e a preços populares, não é apenas ato administrativo, é sobretudo, uma realização filantrópica.

A manteiga está pronta para ser enlatada ou vendida a granel. No primeiro caso em latas de 250 grs., 500 grs., 1, 5 e 10 quilos. No segundo caso, em pacotes de 250, 500 e 1.000 gramas.

(Comunicado n.º 82 do Serviço de Informação Agrícola — Ministério da Agricultura — Agosto de 1951).

aquisição de leite em pó, condensado e produtos derivados de leite, na ânsia de satisfazer a mais simples exigência do consumo.

Talvez não haja no Brasil nenhum outro local em que o leite é consumido tão caro. Cr\$ 6,00 o litro, excepto nos meses de Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Março, mais abundantes de pastagens, em que o preço baixa até Cr\$ 4,00 o litro. A despeito desse elevado preço, cumpre dizer que os produtores de leite não percebem lucros fáceis; é em nosso meio uma atividade penosa que exige enorme trabalho, pois, estão subordinados a fatores de intrincada superação. Temos a levar em conta a situação precária do gado leiteiro que abastece a cidade. Não se obteve ainda quasi nenhum resultado com a importação de raças leiteiras européias de grande produtividade, em vista da difícil adaptação em nossas pastagens de clima tropical. O gado crioulo comumente alcunhado de "tocura", não apresenta linhagem de vocação leiteira. Por mais completa que seja a alimentação, as vacas crioulas não chegam a produzir em média mais de 2 1/2 litros diários, não representando nada relativamente à capacidade produtiva de outras raças e mesmo diante do elevadíssimo custo da alimentação. Cumpre dizer que embora tenha havido importação de raça leiteira, esta se verificou em escala pequena, em virtude das enormes somas monetárias exigidas por tal iniciativa. Mesmo tendo em vista a degenerescência dos animais puro sangue de raças leiteiras em nosso meio e nas condições de nossa exploração, é interessante o Governo insistir na importação de plantéis leiteiros, procurando ambientá-los às nossas pastagens, cruzá-los com o gado crioulo ou com o zebú, em busca de produtos de vocação leiteira e capacidade de ambientação mais acentuadas.

A par da deficiência do nosso gado leiteiro, está o elevadíssimo custo da alimentação das vacas no período de seca do ano.

As terras em que assenta a Capital do Estado, outrora riquíssimas em metais preciosos, são pobres para a agricultura, sendo bastante

dificultoso o cultivo de pastos, principalmente na fase da estiagem, que vai de Maio a Outubro, obrigando os senhores produtores de leite a alimentarem suas vacas com forragens caríssimas, as quais, certas ocasiões, desaparecem completamente do mercado. Estas são, em linhas gerais, as causas originárias da pequena produção do leite e, em consequência, o preço de Cr\$ 6,00 o litro, verdadeiramente um absurdo, sem contudo ser abuso, devido as suas justificativas bastante poderosas.

#### MEIO DE SOLUCIONAR O PROBLEMA

Entrando na parte mais importante do estudo do abastecimento de leite à cidade de Cuiabá, a parte prática, objetiva, que mais preocupa o Governo, os produtores e o povo em geral — a solução do problema. Para solucioná-lo vemos um único caminho, a montagem da Usina Central de Leite no prédio para esse fim destinado, sem desprezar naturalmente outras medidas complementares que também indicaremos. A presente assertiva diante dos nossos argumentos anteriores parece ilusoriamente duvidosa, pois, muitos dos estudiosos do assunto acharão que, prédio e maquinaria não serão leite. É evidente, porém, que com a usina poder-se-á contar seguramente com a produção e abrir com êxito certas novas zonas produtoras com condições econômicas mais favoráveis. Qualquer chacareiro ou fazendeiro localizado dentro de um raio de 60 quilômetros de Cuiabá que dispuser de certa organização, poderá, com vantagens, passar a fornecer leite à cidade. Com a usina o fornecedor terá comprador permanente, por preço justo e previamente estabelecido, a qualquer hora do dia, o que é importante; casos há de surgir oriundos de certos percalços, chegar o fornecedor a alta hora do dia, podendo o leite ser distribuído no dia seguinte, em ótimas condições para a saúde, graças à pasteurização. Mesmo na hipótese do leite chegar com sinais de deterioração, não servindo para o consumo, servirá para fabricação de produtos derivados, não sofrendo o consumidor nem o fornecedor

prejuizos da saúde e financeiro, respectivamente.

Após exame acurado das possíveis zonas produtoras chegamos à conclusão de que a mais aconselhável no momento é justamente aquela escolhida pela administração do ex-interventor Júlio Muller, penetrada pela estrada cognominada até hoje como "estrada do leite", cujo ponto inicial é a ponte sobre o rio Cuiabá, atravessando o Município de Várzea Grande, indo terminar na propriedade denominada Mato-Grande, no Município de Nossa Senhora do Livramento, num percurso de 60 quilômetros. É uma zona que poderá, inicialmente, nesta fase de seca, fornecer no mínimo 900 litros diários, duplicando no inverno e com possibilidades sempre crescentes. Para isso tornar-se-á necessário a Usina dispor de automóvel em boa condição e com valiame apropriado para percorrer diariamente a zona, na obtenção da produção. Regulado normalmente o serviço de aquisição da zona acima citada, e de acordo com a conveniência, se abririam novos pontos de aquisições.

É de se lamentar que para funcionamento do entreposto do leite, torna-se mister fazer novas despesas, adquirindo outras instalações, porque daquelas compradas pelo Estado há mais de cinco (5) anos, pouco se aproveita, em vista do seu estado quasi imprestável. As suas peças expostas ao rigor do tempo, sob a ação do sol, chuva e sereno ficaram estragadas. O único material aproveitável, conforme parecer do técnico, é o seguinte, isto, com sérios reparos: um conjunto frigorífico, uma caldeira vertical, uma máquina e um depósito para lavar latões.

#### ORÇAMENTO PARA MONTAGEM DA USINA

Achando anti-econômico e inconveniente o aproveitamento das máquinas existentes, procuramos, para maior esclarecimento do assunto, entendimentos com diversas casas do ramo, através de ofícios.

Caso seja aprovado o item 1º do plano que adiante expomos, procederemos a estudos mais detalhados das aquisições das novas instalações, tendo em mira a defesa tanto quanto possível do erário estadual, apresentando ao Governo do Estado um orçamento bem discriminado, estimando o "quantum" a que atingirá o custo geral da montagem da usina.

#### PLANO DE ABASTECIMENTO DE LEITE À CIDADE DE CUIABÁ, A SER EXECUTADO PELA COMISSÃO DE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO:

- 1º — adquirir e instalar a Usina Central de leite no prédio que para tal foi construído e com os recursos que para isso forem destinados pelo Governo Estadual;
- 2º — organizar e administrar a Usina Central de Leite até ulterior deliberação do Governo Estadual;
- 3º — pleitear junto às Prefeituras Municipais de Várzea Grande, de Nossa Senhora do Livramento e Comissão de Estradas de Rodagem, para que sejam procedidos melhoramentos na "Estrada do Leite";
- 4º — efetuar financiamentos aos senhores produtores de leite para plantio de cereais e pastagens, de acordo com a lei nº. 399, de 24 de Agosto de 1951, sem ferir naturalmente as preferências por ela estabelecidas;
- 5º — importar de onde melhor convier, farelo e forragens para serem vendidos a preço de custo aos senhores produtores;
- 6º — prestar, de acordo com as possibilidades da C.P.P. e pleitear junto aos outros órgãos competentes, o máximo de assistência aos senhores produtores de leite.

Em conclusão, essas são as sugestões que temos a fazer.

## Cada vez mais salientada a importância do leite

As constantes pesquisas sobre nutrição, realizadas por grandes universidades e repartições do governo dos Estados Unidos, estão diariamente reforçando a afirmação de que o leite é o melhor alimento que os consumidores podem adquirir.

O dr. Charles Glen King, diretor científico da Fundação de Nutrição e notável autoridade na matéria, declarou recentemente o seguinte: "Há completo acordo em reconhecer que o aperfeiçoamento das qualidades sanitárias e nutritivas do leite de vaca constitui o maior progresso feito no sentido de proteger a saúde da criança.

Os que têm considerado o leite como fornecedor de gordura, açúcar, proteína e cinzas, ficarão surpresos ao ler uma lista cuidadosamente documentada de 274 substâncias nutritivas nele contidas".

Menciona o dr. King um certo número delas, inclusive o ionostol, B-6, biotina e B-12 que — diz ele — são presumivelmente importantes para a proteção da saúde humana.

Relata o dr. McCay, da Universidade de Cornell, novas descobertas que provam a exatidão da teoria do "beba mais leite e viva mais". Os seus estudos relativos aos ratos brancos indicam que o leite adicionado à dieta prolonga para 80 anos a vida dos homens e para 92 a das mulheres.

Declara o Laboratório de Pesquisas e Aperfeiçoamentos do Q.G. do Exército dos Estados Unidos: "O excelente valor nutritivo do leite é bem conhecido. O leite é um dos poucos alimentos que podem ser consumidos diariamente sem se tornar enjoativos. A gordura do leite é de 99% digerível.

A dra. Pauline Beery Mack, diretora do Instituto Ellen H. Richards, do "Pennsylvania State College", diz que "os resultados de um estudo de 15 anos mostram que os adultos não consomem o leite necessário ao bem estar físico" e recomenda seis litros por semana.

Declara o dr. Hazel K. Stiebeling, Chefe da Repartição de Nutrição e Economia Domés-

tica, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, que as novas pesquisas estão pondo por terra muitas idéias falsas sobre dietética e já desfizeram a de que um copo de leite uma hora antes das refeições tira o apetite das crianças.

Assim verificam os nutricionistas que o leite é essencial tanto aos jovens como aos velhos; que deve ser consumido diariamente e que quasi todos precisam bebê-lo em maior quantidade do que estão fazendo. Declaram eles também que hoje não há mais desculpa para passar sem esse excelente alimento ou consumi-lo em quantidade muito reduzida nas regiões onde o leite líquido fresco é escasso. Há sempre — lembram os nutricionistas — a facilidade de recorrer ao cientificamente puro e salutar leite industrializado, quer em pó ou condensado, quer evaporado.

(Transcrito da Revista "Gado Holandês")

### VOCÊ SABIA QUE :

— O sabor e estabilidade do leite podem ser afetados pela presença, mesmo em quantidades pequenissimas, de sais metálicos e que por isso os recipientes de estanho são os indicados para o transporte do leite, porque não exercem nenhuma influência sobre o sabor desse leite? — E.S.

— O leite não causa formação de tecido adiposo, nem aumento desproporcional de peso, como algumas pessoas crêem? — E.S.

— A gordura do leite se digere nos intestinos e com mais facilidade que quase todas as outras gorduras? — E.S.

— O leite de boa qualidade e isento de toda a contaminação perigosa para a saúde é um dos fatores principais da redução da mortalidade infantil em todos os países civilizados, principalmente durante as últimas décadas, onde se tem sabido utilizar, em benefício da saúde pública, os descobrimentos científicos de que se pode valer a indústria leiteira? — E.S.

— Em geral, a digestão do leite é tanto ou mais completa que a de qualquer outro alimento de origem animal? — E.S.

Quem prova um bom queijo não deixa de recomendar aos amigos. Faça bons queijos com o coelho Marschall. Farto, puro e uniforme, ele torna a fabricação mais fácil e rendosa e faz queijos de massa delicada e saborosa. O coelho Marschall é um produto americano, garantido há mais de 40 anos, por Marschall Dairy Laboratory, Inc.

PARA GRANDES INDUSTRIAS  
Coelho em pó  
Manteiga AZUL (extra firme)  
Manteiga VITELLINE (extra firme)

E USO CASEIRO  
Coelho em pastilhas  
D (concentrado)  
K (extra concentrado)

**Cia Fabio Bastos**  
COMÉRCIO e INDÚSTRIA

Rua Teófilo Ottoni, 81 - RIO DE JANEIRO  
Rua Florencio de Abreu, 898 - SÃO PAULO  
Rua Tupinambás, 364 - BELO HORIZONTE  
Av. Julio de Castilho, 30 - PORTO ALEGRE

# SOCIAIS

## Aniversários de Felctianos :

### MÊS DE JANEIRO:

Dia 5 — Walter Rente Braz — Técnico em Lacticínios. Parabens.

Dia 23 — Maurício Olavo Franco da Costa — Aluno da 1.<sup>a</sup> série do CIL. Parabens.

— Alvaro Vituzzo — Aluno da 1.<sup>a</sup> série do Curso de Indústrias Lácteas e Presidente do Diretório Acadêmico da FELCT. Parabens.

Dia 16 — Sebastião Dutra de Moraes — Funcionário do Serviço Administrativo. Parabens do FELCTIANO.

Dia 18 — Dr. Paulo Wanderley — Médico-Veterinário, Inspetor da Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal, junto à FELCT. Fez nesta o Curso Avulso de Aperfeiçoamento. Pessoa muito estimada e muito relacionada na FELCT. Nossos Parabens.



Dia 18 — Dr. Sebastião Sena Ferreira de Andrade — Engenheiro-Agrônomo — Diretor da FELCT. Dedicado de corpo e alma à Escola que vem dirigindo com tanto entusiasmo.

Parabens ao ilustre aniversariante.

Dia 28 — Dr. Geraldo Gomes Pimenta. Estimado professor da FELCT, onde leciona Economia. Parabens.

Dia 31 — Zoreth Salomão — Dedicada funcionária do Serviço de Laboratórios da FELCT. Parabens.

### MÊS DE FEVEREIRO:

Dia 5 — José Wilbaur Junqueira de Barros — Diplomando.

Dia 6 — Mário Moreira de Carvalho — Técnico em Lacticínios.

Dia 11 — Alberto Mendes de Oliveira — Técnico em Lacticínios;

## FELCTIANO

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

### Diretor:

DR. V. FREITAS MASINI  
Redator-chefe:  
DR. HOBES 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 15 — Mário Motinha Duboc — Aluno da 1.<sup>a</sup> série do CIL.

Dia 18 — Aluizio de Aquino Andrade — Técnico em Lacticínios. Estimado funcionário do Serviço Industrial da FELCT, emprestando desde muitos anos sua colaboração técnica a esta casa de ensino. Parabens.

Dia 24 — Mauro Marques de Oliveira — Diplomando.

Dia 4 — Dr. Rogério de Albuquerque Maranhão — Inspetor Chefe da DIPOA, em Curitiba, Estado do Paraná. O ilustre felctiano que, ao lado do Dr. Assis Ribeiro, é dos maiores amigos que a Escola possui, ocupa hoje elevado cargo no Ministério da Agricultura. Parabens.

### EXCURSÃO A LIMA DUARTE

Sob a chefia dos professores Hobbes Albuquerque, Mário de Assis Lucena e Benedito Nogueira, os alunos da 2.<sup>a</sup> série do Curso de Indústrias Lácteas, Bolívar Veiga, Caio

Mário França Teixeira, Hélio Bellini, José Gabriel de Souza, José Jacir de Menezes, José Wilbaur Junqueira de Barros, Mauro Marques de Oliveira, Moacir Antonio de Freitas, Palmira de Carvalho, Udisson Novais de Melo e Paulo Marques de Oliveira, fizeram uma proveitosa excursão de estudos à cidade de Lima Duarte, visitando a indústria local de lacticínios.

Tiveram oportunidade de visitar dois estabelecimentos da Companhia Jong, sendo uma fábrica do interior e a grande fábrica central, localizada na sede do município, onde puderam apreciar a fabricação de queijo fundido e lactose, principalmente.

Visitaram igualmente a Cooperativa dos Produtores de Leite, moderno estabelecimento de beneficiamento de leite de consumo.

Desta página, a FELCT agradece as gentilezas dos diretores das duas grandes firmas industriais e muito particularmente do felctiano Nelson Lemgruber, um dos mais conceituados técnicos em lacticínios já diplomados pela nossa Escola.

## ENLACE MATRIMONIAL

No dia 2 de Outubro realizou-se a cerimônia religiosa do enlace matrimonial do professor Jonas Pereira Bontempo com a senhorita Lúcia Lopardi, na Igreja de N. S. do Rosário. Grande número de felctianos foi levar seu abraço ao distinto professor e sua gentil noiva. As centenas de votos de felicidades juntam-se agora os do FELCTIANO.

## ANIVERSÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO

Por ocasião do décimo aniversário da administração do Dr. Sebastião Sena Ferreira de Andrade, os felctianos homenagearam o seu diretor inaugurando seu retrato na Sala Nobre da Escola.

De manhã houve missa celebrada pelo reverendo padre Wilson Vale da Costa.

Em seguida foi realizada uma sessão especial onde se fizeram ouvir vários oradores.

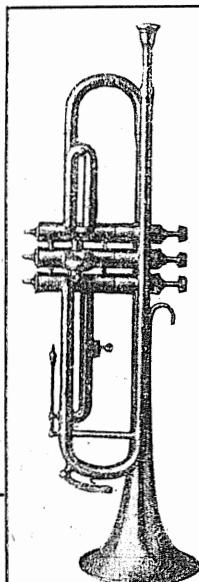
Às 21 horas teve início uma animada reunião dansante, que se prolongou até alta madrugada, encerrando assim o programa das festividades em comemoração a um decênio de tão fecunda administração.

## CIA. DIAS CARDOSO S. A.

### SECÇÃO 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 lacticínios. Livros em branco e impressos para contabilidade; modelos oficiais em geral, edições de grande vulto.

RUA HALFELD, 342  
Caixa 45 - Fone 3505



### SECÇÃO DE MÚSICA

Oficina especializada para fabrico e reforma de instrumentos de música — Sortimento variado de métodos e acessórios —

Harmônicas de bôca e de fole, artigos de 1.<sup>a</sup> 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

## Subsídio à história dos Lacticínios

### SÉCULO XX

1919 — Violle, na Academia de Ciências de Paris, afirma a precariedade da reação peroxidástica do leite cru.

— Método de Denis e Minot para o N não protídico do leite.

1920 — Cooleedge e Wyant propõem o test do azul de bromo-timol para exame do leite.

### CURSOS QUE FUNCIONAM NA FELCT

- a) Curso de Indústrias Lácteas, para os que terminaram o ginásio, o científico e o Agro-Técnico.
- b) Curso de Especialização, para agrônomos, químicos e veterinários;
- c) Estágios.

### OTTO FRENSEL

Especialista em material e instalações para lacticínios.

Material de Laboratório  
«GERBER LEGÍTIMO»

Rua Miguel Couto, 100 - Sob.

Caixa Postal 1283 — RIO DE JANEIRO

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

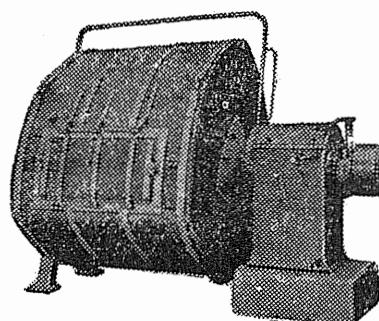
## SOCIEDADE COMERCIAL DE MÁQUINAS VILLELA LTDA.

Av. Churchill n. 97 - B — Loja e salas 305/6  
Tel. 32-7822 — End. Teleg. "SOCOMAVI" — C. Postal n. 4617  
RIO DE JANEIRO

Máquinas e acessórios para Lacticínios.

Tubos de ferro e galvanizados.

Material para Laboratório.



DESNATADEIRAS

KERNELTER

Coalho

Dinamarquês

"GLAD"

— o melhor —

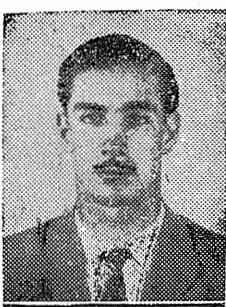
## TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DE QUEIJOS

EOLO ALBINO DE SOUZA

Prof. da F.E.L.C.T.

### INSTALAÇÕES

(Conclusão)



### IV — SALA DE FABRICAÇÃO

o) Prensas — Estas são indispensáveis para a prensagem dos queijos. Existem numerosos tipos, podendo ser compreendidas em horizontais e verticais, sendo que estas últimas, mais comumente são fixadas à parede. Devem satisfazer às necessidades, isto é, devem ser em número suficiente e capazes de produzir a pressão requerida pelos queijos fabricados. A prensa de parede, de alavanca simples pode ser construída de madeira, em série (no caso de dificuldade de aquisição de prensas de metal), satisfazendo plenamente, desde que se tenha bastante cuidado com a sua limpeza.

No caso de se dispor de prensas de parede, em série, em vez de se usar mesas de madeira sob as mesmas, para a prensagem, é mais conveniente, não só por medida higiênica como para evitar ocupação de muito espaço, o uso de lages encravadas na parede ou mesmo de peças de madeira removíveis, apoiadas em barras metálicas fortemente fixadas na parede.

No capítulo próprio, tratámos com mais detalhes dos diversos tipos de prensas;

p) Pequeno armário para depósito dos ingredientes usados no fabrico de queijos;

q) Proveta de vidro para medida do coelho, etc.

r) Facas, metros e outros objetos que se fizem necessários.

### V — SALA DE SALGA

Nesta sala deve ser mantida, como já vimos, temperatura baixa.

Deve dispor de: a) Tanques de salga. De preferência estes tanques devem ser construídos de cimento bem forte e revestidos de azulejos cerâmicos, ao menos internamente. Devem ser construídos com o fundo um pouco acima do nível do solo para comodidade de trabalho e facilitar a retirada da salmoura, quando isto se fizer necessário. Os tanques devem ter 0,60 ms. de largura, 0,60 ms. de profundidade e comprimento de acordo com as conveniências.

O uso de tanques de madeira para salmoura não é recomendável.

b) Prateleiras — Estas devem ser construídas de tábuas de madeira pouco porosa; a sua remoção deve ser fácil para a limpeza e podem se apoiar em hastes de madeira com travessões ou, o que é melhor, em saliências construídas na própria parede; c) Mesa de cimento armado revestida de azulejos; d) Termômetros; e) Fôrmas para a permanência dos queijos moles durante o início da salga (Mineiro, Roquefort, etc.).

### VI — CÂMARAS DE MATURAÇÃO

Segundo já ficou dito atrás, nas câmaras de cura ou maturação deve-se manter uma temperatura baixa, pelo que devem ser construídas com paredes isolantes e dispor de refrigeração ou, na pior das hipóteses, podem ser localizadas parcial ou totalmente sob o solo.

As prateleiras devem obedecer a uma disposição inteligente de modo a facilitar os trabalhos. Como na sala de salga, elas devem ser de peças de madeira escolhida, com suportes de madeira, metal inoxidável ou construídos na própria parede (mais recomendável). Em vista da necessidade de serem lavadas semanal-

mente, as prateleiras devem ser facilmente removíveis.

São os seguintes os objetos e instalações necessários:

a) Termômetros — Indispensáveis para o controle da temperatura da câmara.

No caso de haver instalações frigoríficas, é conveniente a existência de termostatos para a regulagem da temperatura;

b) Higrômetros ou psicrômetros — Também imprescindíveis, para a verificação do grau de umidade do ar.

O mais prático é o psicrômetro de Augustus;

c) Sondas, para a verificação da qualidade e estado de maturação dos queijos;

d) Baldes para o tratamento dos queijos;

e) Facas;

f) Tanques, com água corrente, para a lavagem dos queijos;

g) Máquinas produtoras de frio. Sempre que for possível estas devem existir, pois é quasi impossível conseguir queijos de alta qualidade sem frigoríficos;

h) Aparelho para a parafinação dos queijos. Também muito recomendável;

i) Demais objetos e instalações necessários, conforme os tipos de queijo a serem produzidos.

#### VII — SALA DE VAPOR

Toda fábrica de queijos deve possuir uma caldeira para a produção de vapor, de capacidade condizente com o vulto da exploração. O vapor é indispensável, não só para a pasteurização do leite, como para tornar possível a execução de uma perfeita limpeza e esterilização do vasilhame e objetos em geral. Como já foi dito linhas atrás, a sala de vapor deve ser localizada longe das salas de manipulação e câmaras de cura.

No caso de se tratar de uma exploração pequena e de poucos recursos, e que não seja possível a aquisição de uma caldeira, pode-se ter um tanque devidamente instalado, com

uma fornalha por baixo, para a obtenção de água fervente durante as horas de trabalho.

#### VIII — SALA DE LAVAGEM DE VASILHAME

Nesta sala, destinada não só à lavagem como também à esterilização e depósito do vasilhame, devem existir:

a) Tanques, que podem ser de cimento ou de metal, para a lavagem do vasilhame. Devem possuir ligações para água e vapor;

b) Vaporizadores, para esterilização dos latões por meio de jactos de vapor;

c) Estrados de madeira, construídos de réguas, nos quais se colocarão os latões des tampados e com a abertura voltada para baixo.

Além destes aqui citados, devem existir nas diversas dependências, outros materiais e instalações julgados necessários pelo industrial, assim como outros objetos de menor importância que aqui deixamos de registrar, tais como: escovas, rodos, facas, baldes, etc., etc.

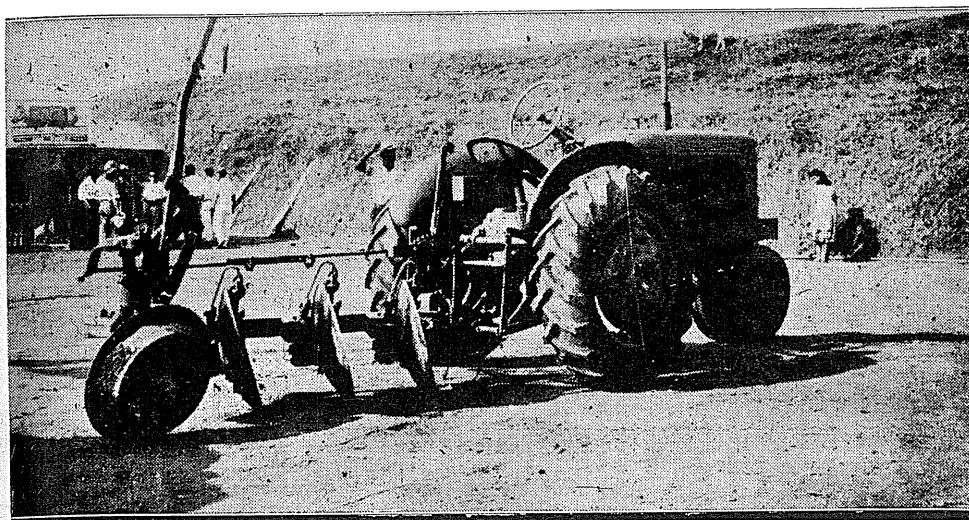
Por outro lado deixamos de discriminá-los, por fugir ao nosso objetivo, as instalações e disposições de certas dependências, como sala de acondicionamento, sala de pessoal com o respectivo vestiário, banheiro e demais instalações sanitárias.

**NOTA** — A Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal (D.I.P.O.A.) possui projetos padrões, planos e orçamentos para construção de fábricas de queijos e demais estabelecimentos de laticínios, os quais são fornecidos aos interessados mediante solicitação, que pode ser dirigida à inspetoria mais próxima. Aliás, sempre que o industrial desejar montar uma fábrica de queijos, deve solicitar àquela Divisão todas as informações, pois o registro da mesma só poderá ser efetuado mediante a obediência a umas tantas condições estipuladas.

Sem o registro do estabelecimento, não pode o industrial exportar seus produtos.

# Tratores e equipamentos agrícolas

## “ALLIS-CHALMERS” EM ESTOQUE



### MODELO “WD” LINHA COMPLETA DE IMPLEMENTOS

ARADOS DE DISCOS

— GRADES DE DISCOS

SEMEADEIRAS DE 2 LINHAS

— SULCADORES DE 2 LINHAS

CULTIVADORES DE 2 LINHAS

— SEGADEIRAS

### Distribuidores exclusivos para:

Estado de Minas Gerais (exceto o Triângulo Mineiro)  
Espírito Santo — Rio de Janeiro — Distrito Federal

### COMPANHIA PROPAC

(COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES)

EXPOSIÇÃO E VENDAS



Camerino, 71 — Telefones: 23-2101 e 43-4990  
RIO DE JANEIRO

# PRODUTOS FABRICADOS NA F.E.L.C.I.

## LABORATÓRIO

Solução Dornic, solução de soda décimo normal, solução de fenolftaleína a 2%, solução décimo normal de nitrato de prata, solução de nitrato de prata, solução de bicromato de potássio a 5%, Cultura de Proquefort em pó, Fermento láctico selecionado líquido, Corante líquido para queijos, Cultura de Yoghurt (líquido), Grão de Kefir, Fermento selecionado para queijo Suisse.

## QUEIJOS

"Minas" padronizado.

TIPOS: Cavalo, Cobocó, Cheddar, Duplo Creme, Emmentaler, Gouda, Lunch, Prato, Parmezão, Pasteurizado, Provolone, Reno-Edam, Roquefort, Suisse, Creme Suisse, Requeijão Mineiro, Requeijão Criola, Ricota.

MANTEIGA Extra e de primeira.

CASEINA Por diversos processos.

Dirigir os pedidos à

Fábrica Escola de Laticínios Cândido Tostes.

Rua Tenente Freitas 59.

Juiz de Fora.

Cx. Postal 183.

Minas Gerais.

