

**www.arvoredoleite.org**

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

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

## Diretrizes de uso

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

Também pedimos que você:

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

Sobre a Arvoredoite.org

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

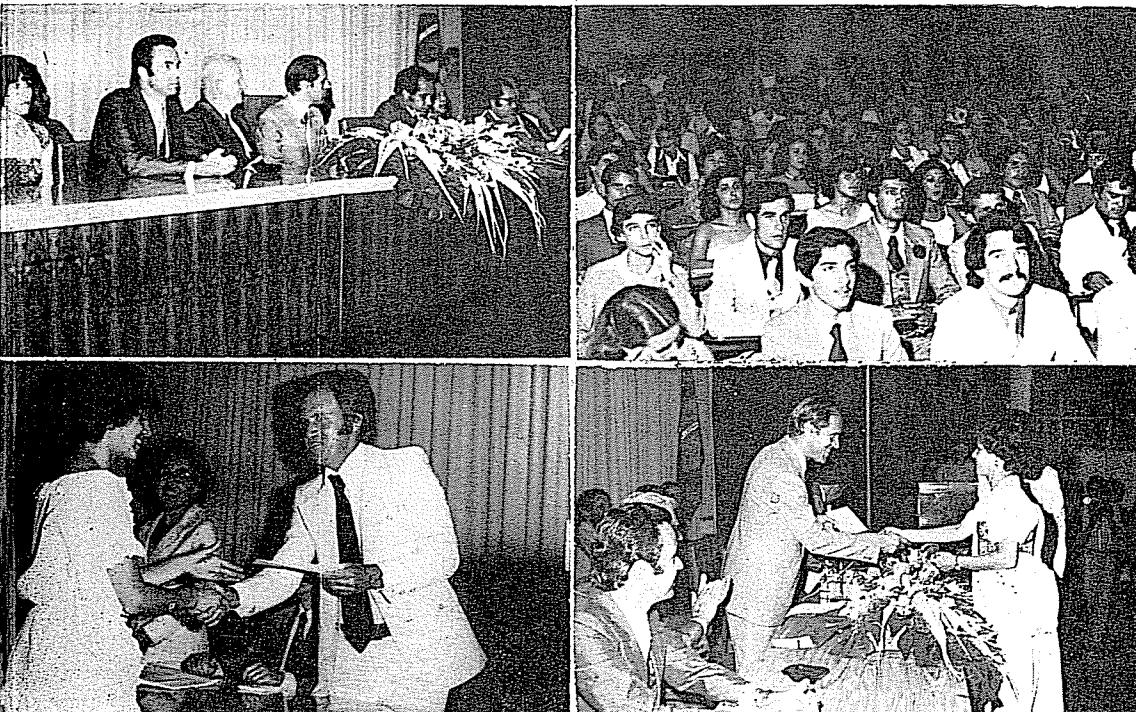
# *Revista* *do* INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

DAIRY MAGAZINE PUBLISHED BIMONTHLY BY THE DAIRY INSTITUTE CÂNDIDO TOSTES

N.º 201

JUIZ DE FORA, JANEIRO-FEVEREIRO DE 1979

VOL. 14



Formatura dos Técnicos em Laticínios de 1978 (Pág. 30).



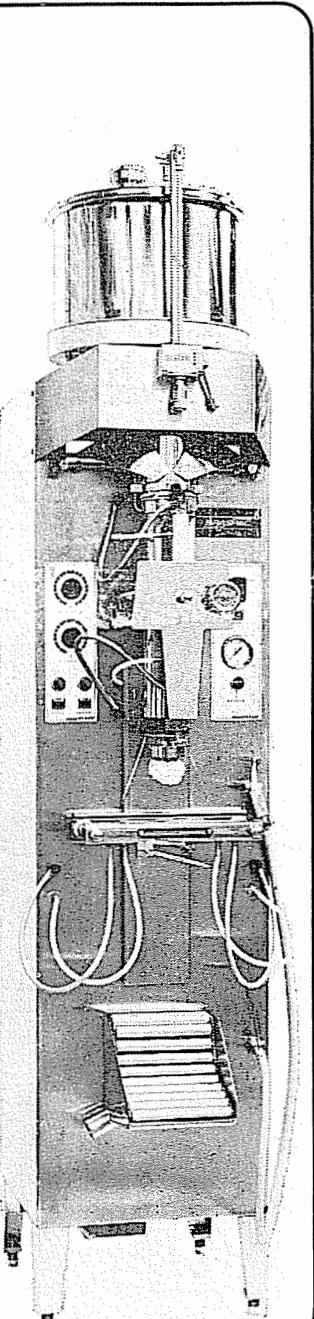
**Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**  
Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Instituto de Laticínios Cândido Tostes  
ÓRGÃO INTEGRANTE DO SOAPA, VINCULADO A SECRETARIA DE  
ESTADO DA AGRICULTURA DE MINAS GERAIS

# ESTA É A MÁQUINA QUE ENVASA O LEITE NO BRASIL!

**BRASPAC**

ECONÔMICA NO GASTO DO FILME,  
ENVASANDO ATÉ 230 UNIDADES  
POR QUILO.

Máquina automática  
p/embalar leite e outros  
líquidos em  
sacos plásticos  
termosoldáveis.  
Máquina 100% nacional,  
construída totalmente  
em aço inoxidável.  
"Know-how" negociado  
para o exterior.  
Fabricadas em diversas  
capacidades:  
de 1.250 a 6.000 unid./h.



FÁBRICA: C.P. POSTAL 1250 • FONE: (041) 52-3344  
80000 - CURITIBA - PARANÁ

FILIAIS:  
BELO HORIZONTE - M.G. • FONE: (031) 221-8608  
RIO DE JANEIRO - R.J. • FONE: (021) 265-1310  
SÃO PAULO - S.P. • FONE: (011) 543-4738  
PORTO ALEGRE - R.S. • FONE: (051) 543-4805  
TELEX: (041) 5386 BHEI BR

 **BRASHOLANDA S.A.**  
EQUIPAMENTOS INDUSTRIALIS

## REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

### SUMÁRIO — CONTENTS

1. Fabricação do queijo tipo Chabichou. II Adaptação da Tecnologia. Manufacture of Chabichou Type Cheese. II Adaptation of Technology. Wolfschoon-Pombo, A. F. e Furtado, M. M. .... 3
2. Aproveitamento do soro de leite na fermentação de sardinha. Utilization of Milk Whey in Fermented Canned Sardine. Nota Técnica. Martins, J. F. P.; Moraes, C. de; e Scartezini, M. .... 9
3. Calculador de extrato seco e aguagem do leite. Calculator of the Total Solids and Percentage of Added Water in Milk. Pereira, J. F. .... 13
4. Distribuição de Nitrogênio no leite e índice de caseína. Nitrogen Distribution in Milk and Casein Value. Carvalho, I.C. de; e Huhn, S. .... 19
5. Fabricação de queijo a partir de "leite em pó" e gordura anidra (butter oil) através de ultrafiltração. Utilization of Milk Powder and Butter Oil by Ultrafiltration, in Cheesemaking. Vieira, S. D. A. .... 31
6. Festa de formatura dos Técnicos em Laticínios de 1978. A New Group of Dairy Technicians got its Diploma on December, 1978. .... 45

Rev. Inst. Cândido Tostes	Juiz de Fora	Vol. 34	1-48	N.º 201	jan.-fev. 79
---------------------------	--------------	---------	------	---------	--------------

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Departamento de Tecnologia de Alimentos

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Revista Bimestral

Endereço: Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Tels.: 212-2655 — 212-2557 — DDD — 032

Endereço Telegráfico: ESTELAT

Cx. Postal 183 — 36100 Juiz de Fora — Minas Gerais — Brasil

Assinatura: Cr\$ 100,00 (1 ano) N.ºs atrasados: Comuns Cr\$ 20,00; Especial Cr\$ 30,00

Composto e impresso nas oficinas da ESDEVA EMPRESA GRÁFICA TDA. - C.G.C. 17153 081/0001-62 - Juiz de Fora - MG

**EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS**  
— EPAMIG —

**DIRETORIA EXECUTIVA**

Presidente  
Helvécio Mattana Saturnino

Dirretor de Operações Técnicas  
Carlos Floriano de Moraes

Diretor de Administração e Finanças  
Geraldo Dirceu de Resende

**CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**

Presidente  
Agripino Abranches Viana  
Conselheiros  
Helvécio Mattana Saturnino  
José de Paula Motta Filho  
José Alberto Gentil Costa Souza  
Jair Vieira  
Peter John Martyn  
Mário Barbosa  
José Irineu Cabral  
Gabriel Donato de Andrade

**COMISSÃO DE REDAÇÃO**

Chefe do DTA  
Sylvio Santos Vasconcellos

**CONSELHO FISCAL**

Conselheiros efetivos  
Cícero Augusto de Góes Monteiro  
João da Costa Lisboa  
José Antônio Torres

Conselheiros suplentes  
Antônio José de Araújo  
Pedro Azra Malab  
Wagner Saleme

**Redatores Técnicos**

Alan Wolfschoon  
Alberto Valetim Munck  
Edson Clemente dos Santos  
Hobbes Albuquerque  
José Frederico de Magalhães Siqueira

Múcio Mansur Furtado  
Otaclílio Lopes Vargas  
Valter Esteves Júnior  
José Mauro de Moraes  
José Fortado Pereira

**Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", n. 1 — 1946 —**

Juiz de Fora, Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", 1946.

v. ilust. 23 cm

n. 1-19 (1946-48), 27 cm, com o nome de Felctiano. n. 20-73 (1948-57),  
23 cm, com o nome de Felctiano.

A partir de setembro 1958, com o nome de Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes".

1. Zootecnia — Brasil — Periódicos. 2 Laticínios — Brasil — Periódicos.  
I. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Juiz de Fora, MG, ed.

CDU 636/637(81)(05)

**FABRICAÇÃO DO QUEIJO TIPO CHABICHOU.**  
**II ADAPTAÇÃO DA TECNOLOGIA**

**Manufacture of Chabichou Type Cheese**  
**II Adaptation of Technology**

Alan Wolfschoon-Pombo (\*)  
Múcio Mansur Furtado (\*)

**SUMÁRIO**

A caprinocultura já é uma realidade no Brasil, país que conta com um rebanho em torno de 10 milhões de cabeças.

Entretanto, a produção do leite é ainda nula. Em um projeto recente, as autoridades brasileiras do setor de caprinocultura estão organizando vários criatórios.

Neste trabalho, apresentam-se os resultados de vários experimentos para a adaptação da técnica francesa de fabricação do queijo Chabichou na fazenda, às condições climáticas e econômicas brasileiras.

**INTRODUÇÃO**

É fato comprovado que a variação na composição do leite, em diferentes países (5) ou mesmo em diferentes regiões de um país, provoca alterações na composição do queijo resultante deste leite e nas suas características organolépticas. Isso é também verdadeiro mesmo que se utilize exatamente a tecnologia original. É um fato normal e que decorre de influências tais como clima, alimentação do animal, composição do rebanho, etc.

Assim, ao se pensar em introduzir no Brasil o queijo Chabichou, um dos mais tradicionais "pur chèvre" francês, procurou-se, antes de tudo, criar uma tecnologia tipicamente nossa, adaptada às nossas reais condições de produção e transformação de leite de cabra, e que permita enfim, a obtenção de um produto de características, pelo menos, bastante próximas do original francês.

Existe, entretanto, uma característica de nossa caprinocultura que impõe, no momento, modificações mais profundas, não só no processo tecnológico

duto acabado: a rara existência de capris organizados.

No estágio atual da caprinocultura no Brasil, não existe ainda um capril produzindo mais de 70 litros de leite por dia; do ponto-de-vista numérico, temos já capris que podem ser considerados grandes, porém de baixa produtividade devido à inexistência de uma raça leiteira perfeitamente aclimatada no Brasil.

Por consequência, é ainda inviável a implantação de um sistema cooperativista, onde todo o leite de uma determinada região seria coletado e conduzido a uma só usina, para sua industrialização. Economicamente é desinteressante pois além dos capris já existentes produzirem pequenas quantidades de leite, estão ainda extremamente dispersos em variadas regiões do país. Daí, a solução mais viável seria a implantação inicial de fabricações a nível de fazenda, em moldes semi-artesanais, partindo-se aos poucos para uma implantação definitiva, com a divulgação e valorização da cabra como animal leiteiro.

Tem se tomado, até agora, a França como um modelo, não a seguir, porém a adaptar, no processo de implantação e transformação do leite de cabra no Brasil. Apesar de possuir aproximadamente a mesma superfície que Minas Gerais a França possui um rebanho caprino em torno de 900.000 cabeças, cuja produção leiteira foi, em 1975, de 375 milhões de toneladas de leite (2).

Desta total, 75% foi destinado à fabricação de queijos, e apenas 5% ao consumo "in-natura". Os restantes 20% foram destinados à amamentação das crias. (2).

Na França, em 1975, a produção de queijo de cabra atingiu a 35.000 toneladas, sendo deste total 12.000 toneladas produzi-

(\*) Professor e Pesquisador da EPAMIG (DTA/ILCT).  
Rua Tenente Freitas, 116. 36.100-Juiz de Fora-MG.

das na fazenda. Antigamente todo o queijo era produzido na fazenda. Atualmente assiste-se a um lento decréscimo anual desta produção artesanal, sobretudo pela dificuldade de comercialização, ou seja, os queijos industriais alcançam melhor preço no mercado por terem custo de produção mais baixa. Além disso, a concentração dos criadores de cabras na região de Charentes-Poitou possibilitou a instalação ali de cooperativas que transformam diariamente até 60.000 litros de leite de cabra. (1) O exemplo clássico é a conhecida Fromagerie Cooperativa de Lezay, que trabalha com grandes quantidades de leite de cabra, todo ele processado pelo moderno sistema de ultra-filtração por membranas.

Na região de Charentes-Poitou, sobretudo no departamento de Deux-Sèvres ainda subsistem muitos fabricantes de queijos de cabra "fermier", ou seja, feitos artesanalmente, na fazenda. São até hoje considerados, pelos autênticos conhecedores, os melhores queijos de cabra.

Ao se desenvolver o presente trabalho, procurou-se adaptar uma tecnologia atendendo às reais condições da caprinocultura brasileira, ou seja, oferecer uma metodologia de trabalho simples e eficaz, suficiente para a transformação do leite na fazenda. Muitas mudanças foram efetuadas, motivadas sobretudo pela interdição de se fabricar queijos, de qualquer origem, com leite cru, no Brasil. O problema foi contornado pelo uso da pasteurização lenta, mais demorada, porém eficaz como qualquer outro processo de pasteurização.

Enfim, obteve-se produtos de boa qualidade, que, testados junto ao consumidor, alcançaram igualmente boa receptividade. É verdade que, considerando a escassez do leite de cabra, trata-se de um tipo de queijo mais caro que os tipos clássicos nacionais. No entanto, sua elevada qualidade e fineza de sabor são fatores decisivos no mercado, sobretudo por serem ainda de preços bem mais acessíveis que os similares importados da França e de outros países.

Acreditamos que os caprinocultores brasileiros terão condições de melhorar seus caprinos, aumentar a produção e produzir queijos de boa qualidade, na fazenda. Isto, sobretudo, se contarem com o apoio da organização oficial congregando toda a classe, bem como dos órgãos oficiais de inspeção sanitária e de pesquisa do leite.

#### MATERIAL E MÉTODO

Para a realização do trabalho, contou-se com o apoio de um capril organizado nas

proximidades de Juiz de Fora, na zona da Mata mineira.

Neste capril não havia uma predominância de raças, entre os 150 animais existentes. Na organização do rebanho, foram adquiridas cabras mestiças, sobretudo, em diversas regiões do estado de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Todo o leite recebido na plataforma foi controlado e minuciosamente analisado sob o ponto-de-vista físico-químico (5). As conclusões obtidas se baseiam na observação de 862 litros de leite recebidos durante 76 dias consecutivos.

Trabalhou-se na Seção Industrial da EPAMIG/DTA/ILCT, utilizando-se tanques de aço inoxidável, de parede dupla, tanto para a pasteurização do leite como para a fabricação propriamente dita do queijo.

O leite era inicialmente medido em balões graduados, e posteriormente coado para o tanque de pasteurização. Devido ao pequeno volume medido de leite com que se trabalhou diariamente, ou seja, 11 litros, não foi feito nenhum desnatamento do leite. Trabalhou-se sempre com leite integral, e de acordo com observações feitas (4) o teor médio de gordura era de 4,69%, portanto permitindo obtenção sempre de um queijo muito gordo.

Pasteurizou-se o leite por aquecimento, com uso indireto de vapor, a 65°C, por 30 minutos. Em seguida, o leite era resfriado até 30-32°C, pelo uso de água fria circulante nas paredes duplas do tanque. Em seguida o leite era transportado para o tanque de fabricação.

No tanque foram adicionados ao leite os ingredientes abaixo, na seguinte ordem e proporção:

- solução de cloreto de cálcio a 50% — 0,05%
- fermento láctico, à base de *Streptococcus lactis* e *Streptococcus cremoris*, com acidez média de 80,0°D, à base de 2,0%
- coalho líquido, p o d e r coagulante 1:10.000, à base de 10ml para cada 100 litros de leite.

A quantidade de fermento usada era maior que a clássica utilizada para queijos nacionais, visando eliminar um período normal de maturação do leite com fermento, para elevar de alguns graus Dornic sua acidez, antes de adicionado o coalho.

O tempo de coagulação observado era em torno de 40 minutos; a coalhada se apresentava muito lisa e brilhante.

O corte foi efetuado com uso de liras apropriadas, obtendo-se cubos de coalhada

de 2cm de aresta, e resultando a separação de um soro esverdeado e límpido. A acidez média do soro observada foi de 13,0°D, o que é normal.

Após o corte, a coalhada era agitada lentamente por um período variável de 10 a 15 minutos, com um garfo metálico, até que os grãos apresentassem consistência e individualidade.

Neste ponto, a agitação era interrompida, e a massa era coletada no tanque, em formas plásticas perfuradas, juntamente com o soro. Utilizaram-se formas de fundo rendado, com 11cm de diâmetro por 15cm de altura.

As formas eram então colocadas numa mesa com tampo metálico, estando completas em pelo menos 2/3 de seu volume com massa e soro coletados no tanque. Ficavam em repouso durante 15 minutos e então se procedia à viragem, ou seja, retiravam-se os queijos que eram re-introduzidos virados na forma.

Após esta operação, a face superior dos queijos era salgada. Normalmente calcula-se a quantidade de sal a ser empregada na base de 2% sobre o peso dos queijos, sendo então metade aplicada após a primeira "viragem". Quinze minutos após esta, realiza-se uma segunda "viragem" e salga-se a outra face do queijo com a metade restante do sal.

Após a operação de salga, as formas eram cobertas com um pano e deixadas sobre a mesa até o dia seguinte. Neste período, ocorriam fermentações que provocavam uma diminuição acentuada do pH, necessária no processo de maturação do queijo.

Os queijos eram então conduzidos à câmara de maturação, onde a temperatura reinante era de 12,0°C, e a umidade do ar era de 85 a 90%. Eram colocados em prateleiras metálicas apropriadas, que permitiam a total aeração do queijo.

Tão logo eram colocados nas prateleiras, os queijos eram pulverizados com uma solução aquosa de *Penicillium glaucum*, o mofo azul-esverdeado, encarregado de promover a maturação do queijo. Este mofo é normalmente cultivado em meios de cultura especiais, nos laboratórios da EPAMIG/DTA/ILCT. O preparo deste mofo na fazenda é bastante difícil e portanto aconselha-se a sua aquisição em laboratórios especializados.

No dia seguinte à pulverização, os queijos eram ainda virados na prateleira e repulverizados. Para a pulverização, aconselha-se o uso de uma bomba simples, tipo caseiro, devidamente higienizada.

Normalmente após 8 a 10 dias de fabricação, o crescimento do mofo era visível na

superfície do queijo. Este se apresentava então com uma densa camada azul-esverdeada de mofo na superfície, como se o queijo estivesse coberto por uma espécie de feltro. Os queijos eram então embalados em papel alumínio e deixados a maturar por mais uma semana e posteriormente eram colocados à venda.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados a seguir se baseiam na observação de um total de 76 fabricações, onde foram feitas algumas modificações iniciais, até se chegar à metodologia anteriormente apresentada.

O queijo obtido apresentou as seguintes características visuais e organolépticas :

- Diâmetro — 10,5cm
- Altura — 2,5cm
- Peso — de 220 a 260 gramas
- Superfície totalmente coberta por densa camada de mofo azul-esverdeado
- Odor forte típico

— Massa apresentando internamente coloração intensamente branca, com progressivo amarelecimento do exterior para o interior de acordo com a proteção avanço da maturação.

— Textura homogênea, com ausência de olhaduras "mecânicas", massa ligeiramente quebradiça.

— Sabor muito pronunciado, picante, bem típico.

As características acima apresentadas são bastante vizinhas daquelas do original queijo Chabichou francês. Algumas maiores diferenças poderão ser notadas em se comparando com o Chabichou produzido industrialmente na França. Neste caso, o queijo é sempre coberto de mofo branco, resultante de sua pulverização com outro tipo de mofo, ou seja, o *Penicillium candidum*, normalmente usado no queijo Camembert.

O Chabichou fabricado em fazendas na França apresenta também algumas diferenças com relação às suas dimensões: é em forma ligeiramente tronco-conica, apresentando diâmetro máximo de 6,5cm e altura de 6 a 7cm. O peso é de 120 gramas (3). As outras características são bastante semelhantes às observadas.

Em diversos queijos apresentou-se um problema maturação centrífuga como o Chabichou: o aparecimento de uma camada gordurosa ou melosa na superfície do queijo, nos primeiros dias de fabricação, que impedia o crescimento do *Penicillium glaucum* e provocava o aparecimento de maus odores e sabores.

Tratava-se evidentemente de uma contaminação com *Geotrichum candidum* (conhecido antigamente por *Oidium lactis*), um mofo que surge na superfície do queijo quando este não é devidamente salgado ou a câmara de maturação não está suficientemente fria. É um grave defeito, mas que pode ser contornado com certa facilidade. (1)

Outro problema observado com certa regularidade foi o aparecimento de odores estranhos no início da maturação. Tal fato se deve ao crescimento de leveduras, como *Torula cremoris*, que são fortemente halotolerantes e transformam a lactose em álcool etílico. Este reagindo com o ácido lático da

**QUADRO 1 — RENDIMENTO OBSERVADO EM ALGUMAS FABRICAÇÕES DO QUEIJO TIPO CHABICHOU**

Volume de leite (litros)	Quilos de Queijo	Rendimento (litros/kg)
9,0	1,60	5,43
11,5	2,22	5,17
12,5	2,21	5,65
8,5	1,71	4,98
14,0	2,61	5,36
média	—	5,32 ± 0,26

Assim, a possibilidade de se produzir um quilograma de Chabichou com 5,32 litros de leite parece promissora e compensará certamente o custo mais elevado da produção do leite de cabra. Um melhor rendimento poderá ser obtido caso se utilize o processo de coagulação láctica para obtenção da coagulada. Neste trabalho, como está evidente,

volume de produção (g leite (l))	unidades obtidas	rendimento (l/unidade)	peso médio (por unidade)
11,5	2.001	10	1,15
8,5	1.557	6	1,41
16,5	2.855	11	1,50
17,5	3.251	13	1,34
11,0	2.038	8	1,37
médias	13,0	9,6	1,354

Foram realizados algumas observações experimentais do comportamento dos queijos já maturados, em uma câmara de estocagem a 5,0°C, por número variado de dias. Os resultados observados foram os seguintes:

Mesmo à baixa temperatura, a maturação prossegue lentamente. Há uma tendência gradativa de amolecimento dos queijos. Conseqüentemente, com o correr dos dias, mais pronunciados tornam-se o sabor e o odor dos queijos.

fermentação normal do queijo, forma o acetato de etila, composto responsável por este odor típico nos primeiros dias de maturação. Trata-se de um problema de contaminação ambiente.

Com relação ao rendimento observado nas diversas fabricações, pode ser considerado satisfatório. O rendimento foi, inclusive bem maior que o observado para queijos brasileiros de alta rentabilidade, como o Minas Frescal. Como se poderá observar no quadro a seguir, o rendimento variou dentro de uma faixa que pode ser considerada excelente:

usou-se o processo de coagulação por coagulante, devido ao anteriormente citado esbarrar ainda em outras exigências legais.

Obteve-se também grande regularidade no tamanho e peso dos queijos o que é um fator de considerável importância mercadológica. Na França, por exemplo, tal fato é ainda mais importante, pois uma grande variedade de queijos como o Camembert, são vendidos por unidades e não por peso. Para obter esta uniformidade, importa muito a experiência do queijeiro no momento de enccher as formas.

No quadro a seguir poderá ser observado a variação do peso unitário em cinco experimentos :

**QUADRO II — DEMONSTRATIVO DA VARIAÇÃO DO PESO DOS QUEIJOS EM ALGUMAS FABRICAÇÕES DO CHABICHOU**

volume de produção (g leite (l))	unidades obtidas	rendimento (l/unidade)	peso médio (por unidade)
11,5	2.001	10	1,15
8,5	1.557	6	1,41
16,5	2.855	11	1,50
17,5	3.251	13	1,34
11,0	2.038	8	1,37
médias	13,0	9,6	1,354

É preciso esclarecer que se entende por queijo maturado aquele com crescimento total de mofos e com 15 dias de fabricação. Nestas condições e a 5,0°C, observou-se que os queijos não apresentavam modificações importantes até 15 dias na câmara de estocagem. A partir deste período, poderão surgir problemas de saponificação da gordura, com o surgimento consequente de sabores desagradáveis.

Do ponto-de-vista comercial, observa-se uma certa resistência do mercado dito popu-

## BIBLIOGRAFIA

- 1 — ALAIS, CHARLES (1974) *Science du Lait: Principes des Techniques Laitières*. Edition Publicité — 3.<sup>a</sup> edição — PARIS — França
- 2 — Le JAOUEN, J.C. (1976) *L'élevage caprin en France* — Société de Presse et d'édition Ovine et Caprine — 1.<sup>a</sup> edição — PARIS — França
- 3 — Le JAOUEN, J.C. (1977) *La fabrication du fromage de Chèvre Fermier*. Société de Presse et d'édition Ovine et Caprine. 2.<sup>a</sup> edição — PARIS — França
- 4 — MANSUR FURTADO, M. e WOLFSCHOON POMBO, A. F. (1978) — Leite de Cabra: composição e industrialização. *Revista do ILCT* 33 (198) : 15-17.
- 5 — WOLFSCHOON POMBO, A. F. e MANSUR FURTADO, M. (1978) — Fabricação de Queijo Tipo Chabichou I. Algumas características físicas-químicas do leite de cabra *Revista do ILCT* 33 (200) : 3-11.

## SOMMAIRE

Comparando-se os queijos obtidos em sucessivas experimentações na EPAMIG/DTA /ILCT, com o queijo Chabichou francês, observa-se uma acentuada semelhança nas características mais importantes. É verdade que restam ainda melhoramentos a serem introduzidos na técnica de fabricação, que permitirão com certeza aprimorar estas características.

Acreditamos entretanto que, para o estágio atual de desenvolvimento de nossa caprinocultura, a tecnologia apresentada não exigirá grandes investimentos financeiros por parte dos fazendeiros interessados. A implantação definitiva da fabricação organizada de queijos de cabra no Brasil só será realidade após um certo período de fabricações artesanais, a nível de fazenda; neste período, a cabra terá seu valor reconhecido como animal leiteiro, e a implantação consequente de novos criatórios possibilitará, aos poucos, a criação de cooperativas em diferentes regiões do país. Estas cooperativas significarão então a popularização definitiva dos queijos de cabra no Brasil.

Esperamos que estes objetivos sejam alcançados a médio prazo. Como já se disse, tal desejo só será realidade, se este empreendimento contar com o apoio decisivo e irrestrito das autoridades agropecuárias e instituições de pesquisa do leite do país. Tudo isso acrescido do necessário grau de perseverança e flexibilidade que estes empreendimentos pioneiros exigem de interessados e autoridades do país.

L'élevage caprin c'est déjà une réalité dans le Brésil, pays qui compte un cheptel d'environ 10 millions de têtes. Cependant, la production de lait est encore un projet récent, les autorités brésiliennes du secteur d'élevage caprin, sont en train d'établir plusieurs exploitations organisées.. Dans ce travail, on présente les résultats de plusieurs essais pour l'adaptation de la technique française de fabrication du fromage Chabichou fermier, aux conditions climatiques et économiques brésiliennes.

## SUMMARY

Manufacture of Chabichou type cheese. II. Adaptation of technology.

Goat husbandry is a reality in Brazil, a country having a herd of about 10 millions animals. However, milk production is still low. On a recent project the Brazilian authorities of the goat husbandry program are planning centers for goat's breeding. The aim of this work was to apply the French technique for the manufacture of Chabichou type cheese according to climatic and economical Brazilian conditions. In this paper, the results of some experiments concerning the adaptation of technology for cheese manufacture are presented.

# TRÊS CORÔAS

a garantia  
do  
bom queijo

O coalho Três Corôas é utilizado pela maioria dos laticínios, das mais afamadas marcas de queijos do Brasil.

Garante a sua pureza, qualidade, uniformidade, rendimento e é o mais econômico, até a embalagem se aproveita.

**TRÊS COROAS**  
informa:

em um ano foram coalhados com  
**COALHO TRÊS COROAS 584 MILHÕES DE LITROS  
DE LEITE NO BRASIL**

#### ENDEREÇOS:

##### FÁBRICA:

Ind. e Com. Prod.

Químicos Três Corôas S/A

Rua Primavera n.º 58 —

Vila Santa Terezinha

06300 — Carapicuíba — SP.

Tel.: 429-2307

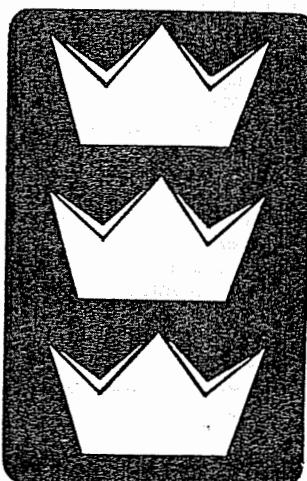
##### VENDAS:

##### ESCRITÓRIO:

Rua Dr. Pacheco Silva, 37 - Conj. 01 - PARI

São Paulo - Capital CEP 03092

Telefone: 92-1493



## NOTA TÉCNICA

### APROVEITAMENTO DO SORO DE LEITE NA FERMENTAÇÃO DE SARDINHA

### Utilization of Milk Whey in Fermented Canned Sardine

José Francisco Pereira Martins \*  
Cleso de Moraes \*\*  
Mariléia Scartezini \*\*\*

atenção de pesquisadores nos últimos tempos.

Experimentos foram realizados sobre a utilização da lactose como co-substrato na fermentação de sardinha (7). Considerando-se a riqueza do soro do leite em lactose, que corresponde à maior parte do seu extrato seco, uma possibilidade para sua utilização seria sua introdução no processamento de sardinha fermentada tipo "aliche". Isso, além de ampliar as opções para a utilização do soro do leite, mediante uma provável tecnologia de baixo custo, ainda permitiria a introdução de melhor controle e uma possível aceleração no processo industrial de fabricação do aliche.

#### SUMÁRIO

Procurou-se viabilizar a utilização do soro resultante do processamento de queijos, por coagulação enzimática do leite, como co-substrato de fermentação do *Lactobacillus plantarum* para a produção de sardinha fermentada tipo "aliche". Obteve-se uma segura acidificação do produto, bem como um aceitável índice de solubilização das proteínas. O aroma do produto obtido após 05 dias de fermentação foi considerado satisfatório em tipicidade e intensidade.

#### INTRODUÇÃO

A indústria laticinista defronta-se com o problema de se desfazer do soro obtido do processamento de queijos, e fazê-lo lucrativamente. Sob conceitos modernos, o tratamento industrial do soro exige grandes inversões de capital e requer que se trabalhe com grandes quantidades. Considerando que sua produção se encontra muito dispersa já que grande parte do queijo é obtida em numerosas queijarias de pequeno porte, seu transporte ocasiona gastos elevados e riscos de deterioração tão grandes quanto os do leite. Em consequência, deve-se procurar procedimentos alternativos e de baixo custo para o seu aproveitamento.

O uso de processos de fermentação que melhore a qualidade nutricional do soro ou produza um produto que seja mais agradável ao paladar, é algo que tem merecido a

#### MATERIAL E MÉTODOS

**Cultura:** — Utilizou-se a cepa de *Lactobacillus plantarum* SPLD-2.3 da coleção da Seção de Processamento de Leite e Derivados. Esta cultura foi mantida no decorrer dos experimentos em agar MRS semi-sólido modificado (0,2% de glicose) e desenvolvido para inóculo em caldo MRS (composição normal) e incubação a 30º C por 24 horas.

**Soro:** — foi obtido do processamento de queijo tipo Prato, recolhido no primeiro desossamento (36.ºC; pH 6,5; 10,8.ºD) e pasteurizado por aquecimento a 63-64.ºC por 30 minutos. Após filtrado foi recolhido em frasco esterilizado e inoculado com 2% de uma cultura de *Lactobacillus plantarum*, sendo, então, levado à incubação por 24 horas a 30.ºC.

\* Farmacêutico-Bioquímico, MSc. Seção de Processamento de Leite e Derivados do ITAL.

\*\* Eng.º de Alimentos, MSc. Seção de Processamento de Pescado e Recursos Marinhos do ITAL.

\*\*\* Farmacêutica-Bioquímica, Univ. Fed. do Paraná, estagiária na Seção de Processamento de Leite e Derivados do ITAL.

**Sardinhas :** — foram fornecidas evisceradas e limpas pela Seção de Processamento de Pescado do ITAL (Guarujá-SP). Para os experimentos foram lavadas em água corrente, mergulhadas em água clorada (50 ppm) e novamente lavadas em água corrente de boa qualidade bacteriológica. Introduziram-se os peixes em frascos previamente lavados com água clorada e enxaguados em água corrente, dispondo-os no sentido horizontal em quantidade de modo a encher o frasco ocupando o máximo possível de espaço. Adicionou-se sorbato de potássio e cloreto de sódio em proporções respectivas de 0,1 e 5,0% em relação ao peso de sardinha. O soro ácido (pH 5,5 e 18,9°D) foi, então, introduzido nos frascos à razão de 20% (v/p) ocupando o espaço entre os peixes. Os frascos foram então incubados a 30°C. O material foi examinado a intervalos de 24 horas durante as primeiras 96 horas para pH (por imersão do elektrodo no frasco), proteína total e proteína solúvel e teste organoléptico para aroma. No quinto dia de maturação, escorreu-se o soro sendo os peixes transferidos para salmoura a 15%.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

- 1) Atividade em água do produto.
- 2) NaCl na fase aquosa.
- 3) Inibidores.

Os principais fatores que atuam como preventivos de toxo-infecções alimentares causados por produtos fermentados de pescado são as concentrações de sal e de íons H<sup>+</sup>. O primeiro fator ainda é a base do método de processamento de pescado fermentado em nosso país. Este método consiste simplesmente na adição de sal ao pescado deixando-o maturar por um período conveniente, geralmente superior a seis meses, e a uma temperatura relativamente elevada (8).

Em se considerando pescado fermentado, dois microrganismos causadores de intoxicações alimentares devem merecer especial atenção por apresentarem certa resistência aos fatores de prevenção mencionados. São o *Clostridium botulinum* e o *Staphylococcus aureus*. É importante que se não lhe dêem condições prévias para a produção das toxinas causadoras de envenenamento (ver quadro I).

QUADRO I — Condições exigidas para a inibição do desenvolvimento de *Clostridium botulinum* e *Staphylococcus aureus* em pescado fermentado.

Microrganismo	% NaCl	pH
<i>Clostridium botulinum</i>	10 — 12	4,5 (geralmente)
<i>Staphylococcus aureus</i>	15 — 20	4,5 — 5,0
MACKIE et alii (1971)		

Assim, para que os produtos de pescado obtidos por fermentação não ofereçam perigo à Saúde Pública, é necessário que sejam adequadamente preparados. Quando estas condições dependem de um pH baixo, este deve reduzir-se rapidamente no decorrer do processamento. Os processos consi-

derados adequados reduzem o pH a 4,5 em no mínimo, 48-50h. (7 e 8). Todavia, no presente trabalho, a cultura de *Lactobacillus plantarum* utilizada no processo de fermentação apresentou uma razoável capacidade de acidificação do substrato soro + sardinha (Figura 1).

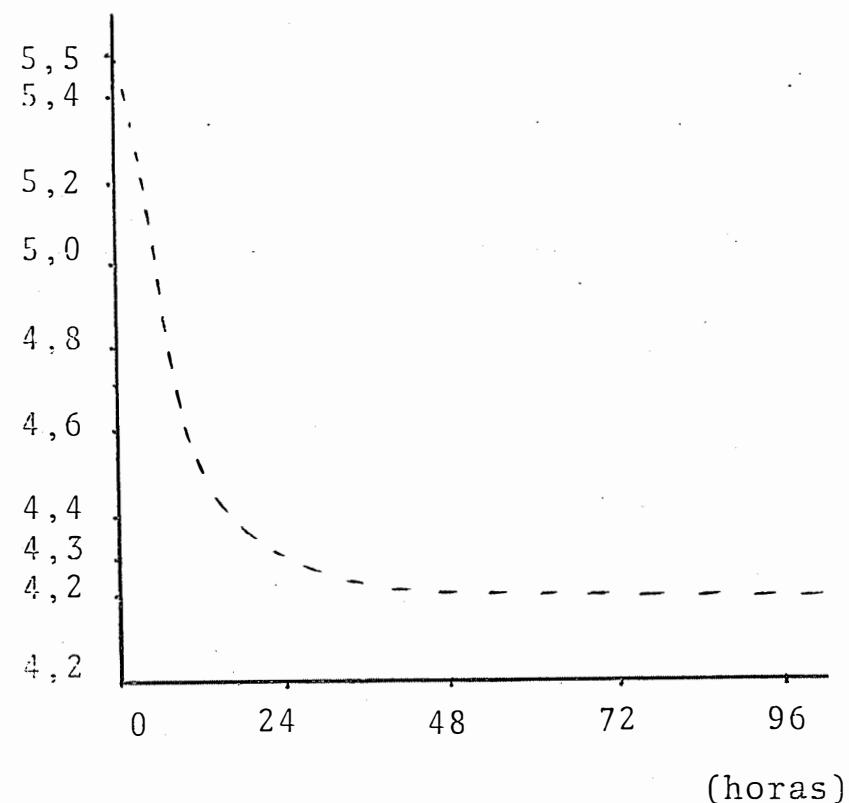


Figura 1 — Curva de acidificação do *Lactobacillus plantarum* SPLD 2.3 no processo de maturação da sardinha + soro.

Observa-se na Figura 1, uma redução do pH inicial de 5,5 para 4,3 nas primeiras 24 horas de incubação. Além do aspecto de sanidade do produto, o pH final do músculo é um dos fatores determinantes do aroma (6). Em geral, para carnes curadas, quanto mais elevado for o seu pH final, menos intenso será o seu aroma detectado por análises organolépticas.

As proteínas do músculo de pescado dividem-se em três classes: miofibrilas (65 a 75%), sarcoplasmáticas (20 a 30%) e tecidos conectivos (5 a 8%), conforme estudados realizados por CONNELL, 1964; DYER & DINGLE, 1961; HAMOIR, 1955. Destas classes somente as proteínas sarcoplasmáticas são solúveis em soluções que contenham menos de 0,5% de sal. As proteínas dos te-

cidos conectivos são insolúveis em soluções salinas de quaisquer concentrações, ao passo que as miofibrilares, que compreendem a miosina, actina e tropomiosina, são afetadas pelas diferentes concentrações de sal. Durante o processo de maturação, as proteínas miofibrilares e sarcoplasmáticas se desnaturaram em maior ou menor grau, alterando inclusive sua solubilidade, no caso das miofibrilares, de acordo com a concentração salina. (2) As proteinas desnaturadas são particularmente sensíveis ao ataque de enzimas proteolíticas (4), observando-se que o amolecimento das carnes é acompanhado por um aumento na quantidade de nitrogênio solúvel, em virtude da produção de peptídeos e aminoácidos a partir das proteinas (Figura 2).

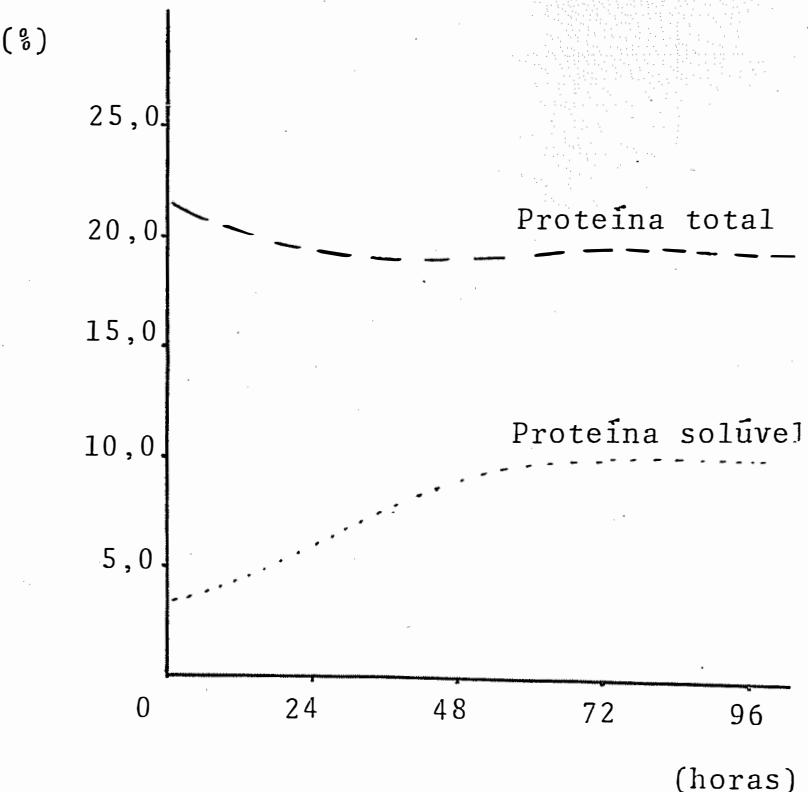


Figura 2 — Curva de solubilização da fração protéica no processo de maturação da sardinha em soro de leite.

#### REFERÉNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONNELL, J. J. "Fish muscle proteins and some effect on them on processing". In SCHULTZ, H. W. and ANGLEMIER, A. F. "Proteins and their reactions" AVI Publishing Co., 1964.
- DUER, D. and DYER, W. "Proteins in fish muscle. IV. Denaturation by salt". J. Fish Res. Bd. Can. 8 (5) : 325-331, 1952.
- DYER, W. D. and DINGLE, J. R. "Fish proteins with special reference to freezing". In BORGSTROM, G. "Fish as food". Academic Press, London and N. York, 1961.
- FILSINGER, B.; ZUGARRAMURDI, A.; SANCHEZ, J. J.; TRUCCO, R. E.; LUPIN, H. M. "Variaciones químicas durante la maduración de anchoita salada" La Ali-
- HAMOIR, G. "Fish proteins". In ANSON, M. L.; BAYLEY, K. and EDSALL, J. T. "Advances in Protein Chemistry" Academic Press, London and New York, 425 p., 1955.
- INGRAM, M. and KITCHELL, A. "Salt preservative for foods". J. Food Technology 2 (1) : 1-15, 1967.
- KRISHNASWAMY, M. A.; KADROL, S. B. and REVANKAR, G. D. "Nutritional evaluation of an ensiled product from fish". Can. J. of Biochem. 43 : 1879-1883, 1965.
- MACKIE, I. M.; HARDY, R. and HOBBES, G. "Productos pesqueros fermentados" FAO Informes de Pesca n.º 100, 62p, 1971.

## CALCULADOR DE EXTRATO SECO E AGUAGEM DO LEITE (\*)

### Calculator of the Total Solids and Percentage of Added Water in Milk

José Furtado Pereira (\*\*)

- a) — Comprimento: .... 30 cm
- b) — Largura: ..... 2,7 cm
- c) — Altura: ..... 0,4 — 0,6 cm

Material: — plástico branco, com caracteres em preto e vermelho.

Face anterior: — nesta face encontram-se:

- a) — os seguintes dizeres (em preto): "CALCULADOR DE EXTRATO SECO E AGUAGEM DO LEITE" — "EXTRATO SECO" — "GORDURA" — "DENSIDADE PARA VERIFICAR O EXTRATO SECO"; (em vermelho): "NÃO CONSIDERAR FRAUDE ATÉ 3%" — "AGUAGEM".

b) — as seguintes escalas numéricas:

- b.1. — de 21,0 a 32,0 — referente à densidade para verificar a porcentagem de fraude — com divisão em décimos (i.é, 1,1 de densidade);

b.2. — de 21 a 36 — referente à densidade para verificar o extrato seco total, com divisão em décimos (i.é, 0,1 de densidade);

- b.3. — de 1,0 a 6,0 — referente à porcentagem de gordura do leite, com divisão em décimos (i.é, 0,1 de gordura);

b.4. — de 6,20 a 14,60 — referente ao extrato seco total, com divisão de 0,05 (i.é, 0,05% de extrato seco total);

- b.5. — de 0 a 45 — referente à porcentagem de água adicionada fraudulentamente ao leite, com divisão em décimos (i.é, 0,1% de fraude).

c) — as seguintes gravações: — 3 (três) setas vermelhas e 1 (uma) preta, todas de 0,5 cm de comprimento; 2 (duas) setas pretas de 1,2 cm de comprimento e 1 (uma) de 1,7 cm de comprimento.

d) — um cursor de plástico transparente, com as dimensões seguintes: 3,0 cm x 1,7 cm x 0,4 cm; neste cursor estão gravados 3 (três) traços paralelos, sendo 2 (dois) laterais em preto e 1 (um) central em vermelho. O cursor desloca-se ao longo do instrumento graças a entalhes laterais, mantendo leve pressão de fixação devida à pequena mola, em

#### VII — DAS APLICAÇÕES DO CALCULADOR

O Calculador de Extrato Seco e Aguagem do Leite é um instrumento destinado às seguintes utilizações:

- Indicar a porcentagem de sólidos totais do leite (extrato seco total do leite "in natura" e/ou padronizado);

- Indicar a porcentagem de água adicionada fraudulentamente ao leite "in natura" e nos parcialmente desnatados;

- Indicar a correção da densidade do leite para 15°C, quando verificada em temperaturas mais altas.

#### VIII — DA DESCRIÇÃO DO CALCULADOR

Formato: — retangular, com as seguintes medidas:

(\*) Tese de doutoramento em Farmácia e Bioquímica, defendida pelo autor, em 19 de dezembro de 1968, na Faculdade de Farmácia e Odontologia da U.F.J.F., tendo sido aprovado com nota 9,6.

(\*\*) Professor e Coordenador de Ensino do ILCT-DTA/EPAMIG.

formato de lâmina, de 2 cm de comprimento, adaptada a uma de suas extremidades, na parte interna.

e) — uma regueta que, compõe a face anterior, desloca-se em todo o comprimento do corpo do instrumento, graças a encaixes laterais. Suas dimensões são as seguintes: comprimento: 30 cm; largura: 1,7 cm; altura: 0,3 cm.

Face posterior — nesta face encontram-se gravados:

a) — um retângulo com os dizeres seguintes:

"Características do leite 'in natura' fraudado com água"

Acidez: ..... abaixo de 17º Do. nic.

Gordura: ..... abaixo de 3,2%

Densidade: .. abaixo de 1030,0

Extrato Seco: abaixo de 12,00%

b) — uma tabela de correção da densidade do leite para 15°C, em duas etapas, com temperaturas de 16°C até 30°C, e densidades de 21 até 34, encimada pelos dizeres seguintes: "TABELA DE CORRECÃO DA DENSIDADE PARA 15°C" — "TEMPERATURAS: PRIMEIRA COLUNA HORIZONTAL; DENSIDADES: PRIMEIRA COLUNA VERTICAL";

c) — os dizeres seguintes: "ORIGINAL DO PROF. JOSÉ FURTADO PEREIRA".

Para fornecimento o instrumento apresenta-se acondicionado em dois estojos, sendo um de cromo, em cores variáveis ("areia", preto, marrom), aberto numa só extremidade; o outro estojo é de papelão, em duas partes que se sobrepõem. Acompanha o instrumento um panfleto impresso com instruções necessárias ao seu manejo.

#### IX — DAS INSTRUÇÕES PARA MANEJO DO CALCULADOR

##### A) — CORRECÃO DA DENSIDADE

A correção da densidade do leite para 15°C se encontra na tabela gravada na face posterior do instrumento. Verificar os dados na própria tabela.

##### B) — OBTENÇÃO DO EXTRATO SECO TOTAL

B.1. — Fazer coincidir a porcentagem de gordura do leite com a seta preta central, deslocando a regueta;

B.2. — deslocar o cursor até que seu traço central (vermelho) coincida com a densidade encontrada (densidade corrigida para 15°C) para o leite em exame, na escala "DENSIDADE PARA VERIFICAR O EXTRATO SECO";

B.3. — fazer a leitura onde o traço central do cursor corta a escala do EXTRATO SECO.

**EXEMPLO:** Gordura do leite = 3,0%; densidade corrigida = (1.0)30,0; o extrato seco total lido é: 11,35%.

**NOTA:** Cada divisão da escala do extrato seco corresponde a 0,05% (cinco centésimos por cento). Quando o traço central do cursor não coincidir com a divisão gravada, o último algarismo do extrato seco, que corresponde à casa centesimal, é estimado.

**EXEMPLO:** Gordura do leite = 4,1%; densidade corrigida = (1.0)32,0; o E.S. 13,17% (o último algarismo — 7 — foi estimado).

##### C) — OBTENÇÃO DA AGUAGEM

C.1. — Fazer coincidir a porcentagem de gordura do leite em exame com sua densidade, já corrigida (a densidade, para isto, é a que está gravada em todo o comprimento do calculador, relacionada de 21,0 a 32,0); para fazer esta coincidência basta deslocar a regueta;

C.2. — fazer a leitura na escala indicada pela seta vermelha central. O número indicado por esta seta corresponde à porcentagem de água adicionada fraudulentamente ao leite "in natura".

**EXEMPLO:** Gordura do leite = 2,0%; densidade corrigida = (1.0)29,0; a fraude indicada pela seta vermelha é: 14,0%.

**OBS.:** Quando a fraude por aguagem for superior a 35%, a leitura é feita na compensação indicada pela seta vermelha situada na extremidade esquerda da regueta. A compensação está à direita da seta vermelha central e é graduada de 35% a 45%.

##### NOTAS:

1. Trabalhar com pipetas, butirômetros, banho-maria e densímetros rigorosamente aferidos;

2. verificar a densidade do leite, de preferência, quando a temperatura estiver a 20°C ou proximamente;

3. as densidades gravadas no CALCULADOR o foram com supressão dos dois primeiros algarismos, para maior simplificação. E.g.: em vez de 1.030,0 lê-se 30,0;

4. embora raras, há análises que acusam densidade abaixo de 21,0 (que é a menor existente no CALCULADOR). A fim de verificar a fraude, neste caso, usar o seguinte artifício:

4.1. — subtrair de 21,0 a densidade encontrada; seja esta, e.g., igual a 18,0; temos, então: 21,0 — 18,0 = 3,0. Marcar, numa folha de papel, reta, a distância correspondente aos 3,0 de densidade (e.g.: de 21,0 a 24,0); colocar uma das marcas no número 21,0 do CALCULADOR e deslocar a

regueta até que a porcentagem de gordura desse leite (seja, e.g., igual a 2,5%) coincida com a outra marca;

4.2. — a seta vermelha da extremidade da regueta ficará além do número 45 (último); desloque, então, o cursor, até que seu traço vermelho sobreponha a seta da regueta;

4.3. — desloque a regueta fazendo coincidir o "0" da aguagem com o traço vermelho do cursor; anote a porcentagem de água indicada até o número 45; no exemplo dado é: 5,8%;

4.4 — some este número a 45; assim, temos:

$$\text{Fraude} = 45 + 5,8 = 50,8\%.$$

.....

#### X — CONCLUSÕES

1. O leite "in natura" e o parcialmente desnatado produzidos na Zona da Mata de Minas Gerais têm extrato seco total ligeiramente inferior ao determinado pelas fórmulas e calculadores de autores estrangeiros; para o cálculo indireto a fórmula que mais se aproxima do real é a estabelecida pelo autor deste trabalho:

$$\text{E.S.} = 1,2 \text{ G} + 0,25 \text{ D} + 0,25$$

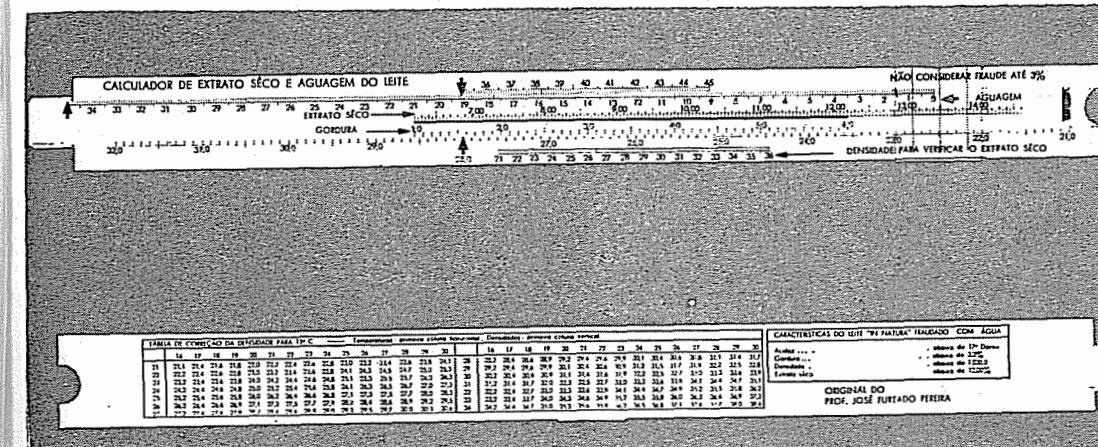
2. A fraude do leite "in natura" e do parcialmente desnatado pode ser calculada por fórmula matemática, qual seja:

$$\text{FRAUDE} = [(1.035 - (\text{DENSIDADE} + \text{GORDURA})) \cdot 3,5]$$

3. As fórmulas para determinação do extrato seco total e da aguagem foram adaptadas a um instrumento de manuseio prático e expediente, nomeado pelo autor "CALCULADOR DE EXTRATO SECO E AGUAGEM DO LEITE".

4. O instrumento referido em 3 oferece resultados da ordem de 95% para mais em relação aos oferecidos pelo crioscópio, em referência à aguagem, e da ordem de 98% para mais em relação ao extrato seco obtido por métodos diretos.

5. O instrumento denominado "CALCULADOR DE EXTRATO SECO E AGUAGEM DO LEITE" é de grande interesse para as análises bromatológicas do leite, como tal importando no ensino da Bromatologia e de disciplinas afins.



Calculador de extrato seco e aguagem do leite — Verso e Anverso.

#### XI — RESUMO

Procurou-se, neste trabalho de pesquisa:

1. Demonstrar as diferenças de composição do leite, em redundância de alguns exames de rotina, confrontados com métodos indiretos de autores estrangeiros;

2. estabelecer a fórmula consensual para determinar, indiretamente, o extrato seco total do leite produzido no país;

3. equacionar uma fórmula matemática para determinar a fraude do leite "in natura" e do parcialmente desnatado;

4. adaptar as fórmulas referidas num instrumento de manuseio fácil e expediente, que recebeu o nome de "CALCULADOR DE EXTRATO SECO E AGUAGEM DO LEITE", pelo seu autor;

5. o instrumento inventado satisfaz como meio de rotina para determinar-se a fraude por aguagem e o extrato seco total do leite.

## SUMMARY

It was tried in this work:

1. To demonstrate the differences in the milk composition based on results of routine analysis as compared to the results by indirect methods given by foreigners researchers;
2. to establish the adequate formula to determine indirectly the total solids of the milk produced in this country;
3. to establish a mathematical formula to determine the percentage of added water to the milk "in natura" as well as in partially skimmed milk;

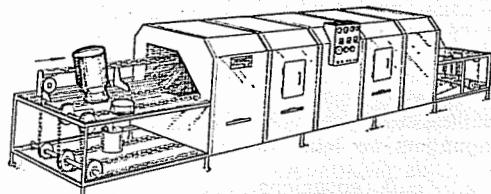
4. to adapt the established formulas in a instrument of easy and rapid operation which received the name of "CALCULATOR OF THE TOTAL SOLIDS AND PERCENTAGE OF ADDED WATER IN MILK", by his author;

5. the instrument invented satisfy as a routine procedure to determine both the Total Solids and the percentage of added water in milk.

## BIBLIOGRAFIA

- A. GODED Y MUR — 1966 — Análisis de la Leche.
- A. MONVOISIN — 1925 — Le Lait et Les Produits Dérivés — 3.<sup>a</sup> ed.
- A. ROCHAISE e A. TAPERNOUX — 1948 — Le Lait et ses Dérivés — 2.<sup>a</sup> ed.

**Obs.:** Os demais autores citados neste trabalho e não constantes da bibliografia referem-se a citações dos relacionados nesta.



## JOWALL

### MÁQUINA DE LAVAR E ESTERILIZAR LATÕES DE LEITE

BATEDEIRAS  
TACHOS PARA DOCE E  
REQUEIJÃO  
PICADEIRAS E FILADEIRAS  
DE MUSSARELA  
TANQUES E CRAVADEIRAS

Fundição Juiz de Fora Ltda.

CGC 18 515 692/0001-76

FÁBRICA DE MÁQUINAS PARA LATICÍNIOS E REFORMAS  
FERRO MODULAR — FERRO CINZENTO — BRONZE E ALUMÍNIO

36.100 — JUIZ DE FORA — MG

Matriz — Av. dos Andradas, 1015      Fone: 212-6160  
Filial — Rua Feliciano Pena, 306

Insc. 367.139058,009

ESTAMOS PRESENTES NA  
**EXPOMAQ-77**  
AGUARDAMOS SUA VISITA AO NOSSO STAND

**FÁBRICA DE CALDEIRAS SANTA LUZIA LTDA**

Juiz de Fora - Rua Hélio Thomas, 35 - Tel.: PABX - 212-0296 211-2400 End. Tel. "SIMILI" - Cx. Postal 266

## PRODUTOS



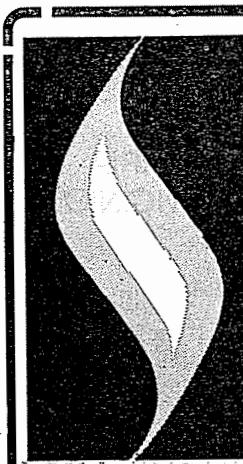
MAGNUS S. A. Máquinas e Produtos  
Divisão Klenzade

Nova linha especializada na limpeza e sanitização  
de laticínios.

Para uso em pasteurizadores, tanques de estocagem,  
garrafas e equipamentos em geral.

Assistência Técnica Gratuita

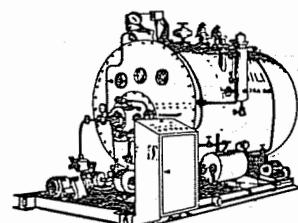
Rua Figueira de Melo, 237-A — Tel. 254-4036 — Rio — GB  
Rua Morais e Castro, 778 — São Mateus — Tel. 211-3417 — Juiz de Fora — MG



**SIMILI**

## SIMILI A TODO VAPOR

CALDEIRAS-GERADORES DE VAPOR  
INCINERADORES-AUTOCLAVES-TANQUES  
METÁLICOS-EQUIPAMENTOS DE COMBUSTÃO



ESTAMOS PRESENTES NA  
**EXPOMAQ-77**  
AGUARDAMOS SUA VISITA AO NOSSO STAND

**FÁBRICA DE CALDEIRAS SANTA LUZIA LTDA**

Juiz de Fora - Rua Hélio Thomas, 35 - Tel.: PABX - 212-0296 211-2400 End. Tel. "SIMILI" - Cx. Postal 266

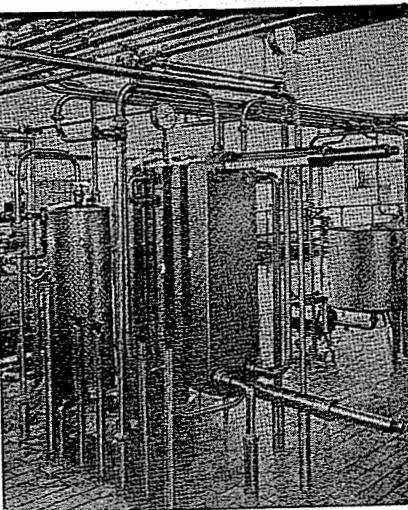
KNOW HOW



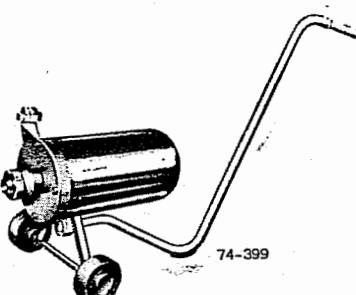
## MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA . . .

IND. LATICÍNIOS, BEBIDAS E ALIMENTAÇÃO.

FABRICAÇÃO PRÓPRIA DE:  
PASTEURIZADORES DE PLACAS  
RESFRIADORES DE PLACAS  
TANQUES ISOTÉRMICOS  
TANQUES DE PROCESSO  
BATEDEIRA MODELO PAASCH & SILKEBORG  
BATEDEIRAS TOP ATÉ 3200 L DE AÇO-INOXIDÁVEL  
DESODORIZADORES DE CREME  
BOMBAS CENTRÍFUGAS SANITÁRIAS  
FILTROS, CONEXÕES, FORMAS DE AÇÔ INOX.PARA QUEIJOS ETC.



### PAINÉIS E CONTROLES AUTOMÁTICOS



BOMBA 2MK - 1 MÓVEL  
P/ CREMES(ATÉ 45% SÓLIDOS)

### PROJETOS DE ENGENHARIA COMPLETOS PARA LATICÍNIOS REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL



INDÚSTRIA MECÂNICA INOXIL LTDA.

SEDE E FÁBRICA: RUA ARARY LEITE, 615 - VILA MARIA  
CP. 14308 - CEP 02123 - TEL.: 291-9644  
END. TELEG. - INOXILA - SÃO PAULO - BRASIL  
TELEX - 1123988 - IMIL - BR

## DISTRIBUIÇÃO DE NITROGÊNIO NO LEITE E ÍNDICE DE CASEÍNA

Nitrogen Distribution in Milk and Casein Value

Itamar C. de Carvalho (\*)  
Sebastião Huhn (\*\*)

### I. INTRODUÇÃO

A caseína é a principal proteína do leite e constitui cerca de 80% da fração protéica total, enquanto que as proteínas do soro constituem cerca de 20% desta fração (CARVALHO, 1977 a).

A nomenclatura clássica, para as proteínas do leite, as identifica como caseína, albumina e lactoglobulina, mas tal nomenclatura tem estado em processo de revisão desde há vários anos, quando estudos extensos começaram a demonstrar que estas frações são heterogêneas e que consistem em muitas proteínas distintas.

Até há poucos anos, considerava-se que a caseína seria a mistura de pelo menos 3 proteínas: alfa-caseína (66% da caseína total), beta-caseína (29% e gama-caseína (5%). Mesmo esta divisão não é adequada, porque sabe-se que a alfa-caseína é heterogênea e que consiste em numerosas frações protéicas (GORDON & WHITTIER, 1965); a Foto 1 mostra o polimorfismo de  $\alpha$  caseína e parte da distribuição de nitrogênio da fração caseína (CARVALHO, 1977 c).

A caseína pode ser definida como a proteína precipitada pela acidificação do leite a um valor de pH próximo de 4,6. As proteínas remanescentes após a remoção da caseína, são as proteínas do soro. Estas foram fracionadas por métodos de

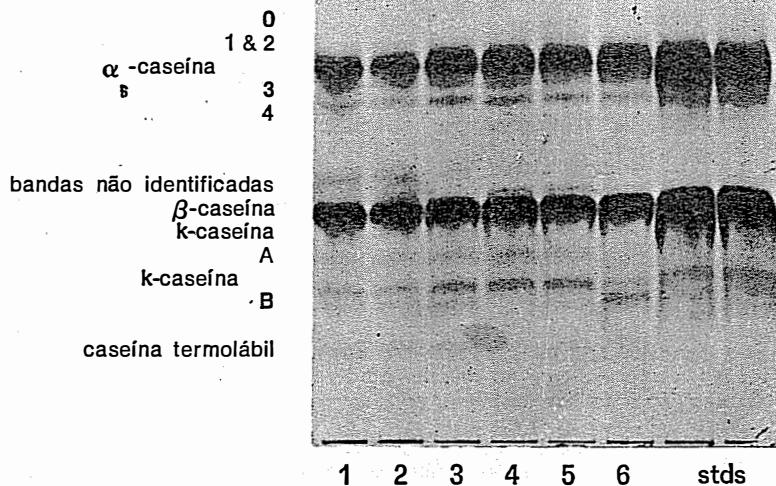


FOTO 1: Polimorfismo das proteínas do leite: fração caseína (Carvalho, 1977 c).

\* Eng.-Ag., M. Sc., Coord. do Setor de Tecnologia de Leite, do CNP — Gado de Leite/EMBRAPA — Coronel Pacheco — MG.

\*\* Quím. Ind., M. Sc., pesquisador do Setor de Tecnologia de Leite de CNP — Gado de Leite/EMBRAPA, Coronel Pacheco — MG.

"salting-out" produzindo duas frações: a lactalbumina e a lactoglobulina. A fração lactalbumina foi posteriormente subdividida nas frações  $\alpha$ -lactalbumina e  $\beta$ -lactoglobulina. Um esquema do fracionamento das proteínas do leite, incluindo alguns dos variantes genéticos, pode ser visto na Figura 1 (CARVALHO, 1977 a).

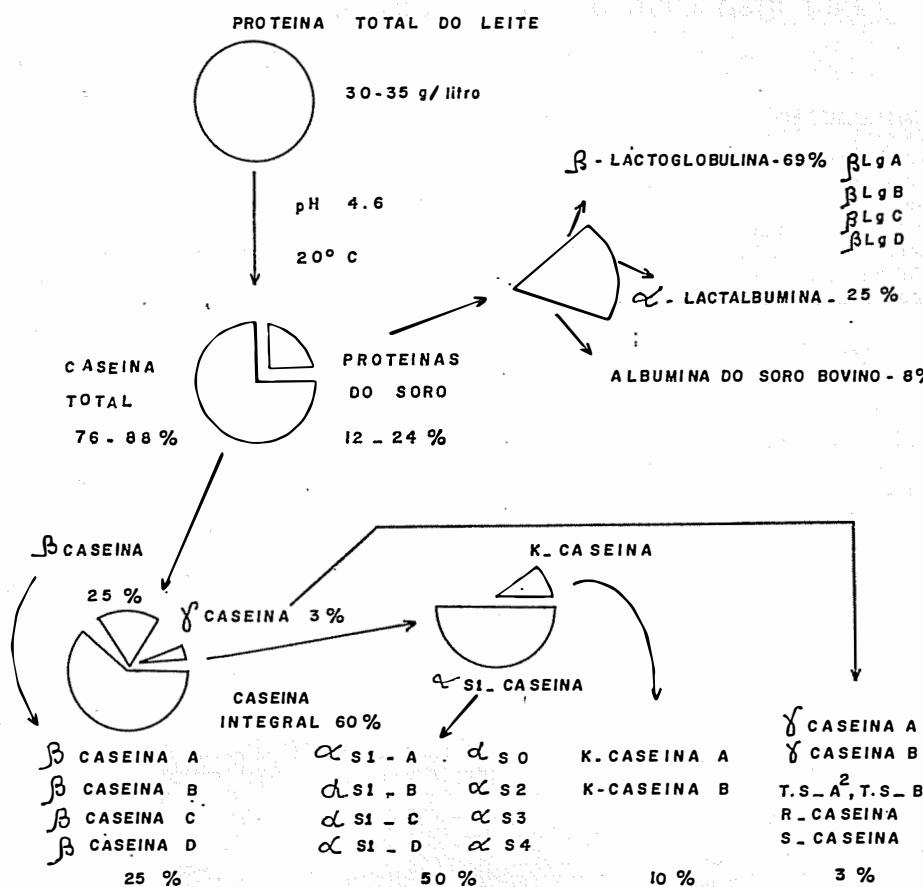


Figura 1. Esquema do fracionamento das proteínas do leite (Carvalho, 1977 a)

O interesse pelo estudo das frações protéicas do leite tem aumentado consideravelmente durante as duas últimas décadas. Há, cada vez maior interesse no pagamento do leite, baseado não somente no teor de gordura, mas também, no teor de proteína (DOLBY, CREAMER & ELLEY, 1969).

O teor de proteína do soro, proteína esta de alto valor biológico, tem estado sob constante estudo, devido à grande variedade de utilizações atualmente disponíveis, como os co-precipitados e a incorporação desta proteína em produtos lácteos e não-lácteos, como ingrediente e/ou aditivo (DELANEY, 1976).

O conhecimento da distribuição de nitrogênio no leite não é interessante apenas para a tecnologia de processamento, mas também do ponto-de-vista sanitário. A relação lactose/cloreto, indicativa de anormalidades no úbere e principal fator que afeta a depressão do ponto de congelamento do leite (CARVALHO, 1977 d) não é o

único indicador composicional destas anormalidades. Por exemplo, leite mastítico, selecionado com base no valor de pH e na relação lactose/cloreto, tem menor teor de nitrogênio total (NT) que o leite normal (KISZA & SOBINA, 1963). A mastite provoca perdas de até 4,7% em caseína, enquanto que o teor de proteína do soro (NS) aumenta até 12,3% (MILLER, 1973). Os coeficientes de correlação entre a contagem de células e a porcentagem de nitrogênio de caseína (NC), NS e nitrogênio não protéico (NNP) no NT foram -0,58 ( $p<0,01$ ), 0,62 ( $p<0,01$ ) e 0,01 (não significativo) respectivamente, em outro estudo desenvolvido (GRAPPIN, JENEUT & ROGUINSKY, 1970). Um outro fator, o índice de Caseína, definido como a porcentagem de nitrogênio do leite que é precipitado a pH 4,6 pela adição de ácido acético e acetato de sódio (CARVALHO, 1977 b) fornece um valioso critério para o reconhecimento de condições patológicas (KISZA & SOBINA, 1962).

O teor de NNP do leite, tem sido reportado em níveis 16-44 mg/100 ml de leite (WHITE & DAVIES, 1958), 25-30 mg/100 ml (CORBIN & WHITTIER, 1965) e 19-38 mg/100 ml de leite (MUIR & SWEETSER, 1976). Os constituintes da fração NNP (amônia-N, uréia-N, creatina, creatinina, ácido úrico, alfa-amino-N,) são produtos finais do metabolismo de nitrogênio no corpo animal, sendo, presumivelmente, incorporados ao leite a partir do sangue; a quantidade no leite variará com a individualidade, a raça e a ração consumida (CORBIN & WHITTIER, 1965).

A quantidade de  $\beta$ -lactoglobulina no leite varia devido a vários fatores, entre os quais o genótipo do animal (CARVALHO, 1977 c) sendo bastante conhecido que a concentração desta proteína tem marcante influência na estabilidade térmica do leite (CARVALHO, 1977 b e 1977 c). A Foto 2 apresenta as variantes genéticas A e B de  $\beta$ -lactoglobulina (CARVALHO, 1977 c).

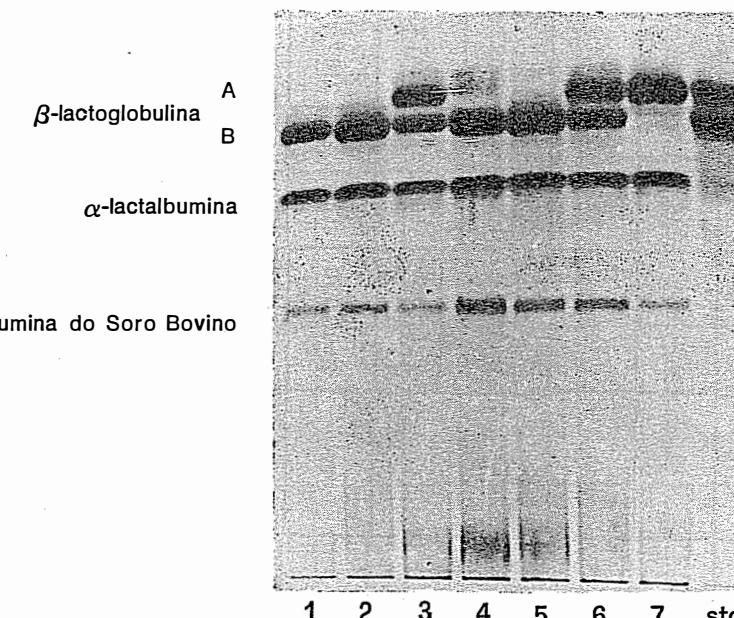


FOTO 2: Eletroforeograma das Proteínas do Soro (Carvalho, 1977 c).

QUADRO 1 — Distribuição de Nitrogênio no leite de animais individuais no decorrer da lactação (dados em mg N/100 ml de leite  $\pm$  desvio padrão).

Leite N. <sup>o</sup>	Semanas de Lactação	% Proteína Total <sup>1</sup>	NT <sup>2</sup>	NC <sup>3</sup>	NS <sup>4</sup>	N $\beta$ Ig <sup>5</sup>	NNP <sup>6</sup>	Índice de Caseína <sup>7</sup>
536	19	3,30 $\pm$ 0,20	519,1 $\pm$ 30,5	384,0 $\pm$ 32,4	135,2 $\pm$ 20,9	58,6 $\pm$ 7,2	25,4 $\pm$ 3,3	74,0 $\pm$ 3,9
611	16	2,78 $\pm$ 0,38	438,7 $\pm$ 60,3	335,1 $\pm$ 56,7	103,6 $\pm$ 8,8	47,0 $\pm$ 6,9	28,4 $\pm$ 4,4	76,5 $\pm$ 2,4
623	9	2,73 $\pm$ 0,14	428,0 $\pm$ 21,5	326,6 $\pm$ 17,5	101,4 $\pm$ 4,9	50,6 $\pm$ 13,9	27,4 $\pm$ 3,3	76,3 $\pm$ 0,6
737	10	2,75 $\pm$ 0,08	430,6 $\pm$ 13,0	319,1 $\pm$ 14,1	111,6 $\pm$ 3,2	56,0 $\pm$ 4,2	24,8 $\pm$ 10,4	74,1 $\pm$ 1,2
1708	22	2,69 $\pm$ 0,18	414,5 $\pm$ 36,5	316,7 $\pm$ 34,0	97,7 $\pm$ 7,5	48,3 $\pm$ 6,8	25,6 $\pm$ 4,1	76,7 $\pm$ 1,8
média geral + Desv. Pad.	—	2,88 $\pm$ 0,34	450,2 $\pm$ 56,3	338,4 $\pm$ 45,1	111,7 $\pm$ 19,4	52,4 $\pm$ 8,8	26,4 $\pm$ 5,4	75,9 $\pm$ 2,2*

1. Nitrogênio Total  $\times$  6,38.

2. NT = Nitrogênio Total.

3. NC = Nitrogênio de Caseína.

4. NS = Nitrogênio do Soro.

5. N $\beta$ Ig = Nitrogênio de  $\beta$ -lactoglobulina.

6. NNP = Nitrogênio não protéico.

7. Índice de Caseína = porcentagem do NT, que é precipitado à pH 4,6, pela adição de ácido acético e acetato de sódio.

\* Média não inclui leite 536, que apresentou mastite.

QUADRO 2 — Distribuição de Nitrogênio no Leite de Animais Ayrshire (dados em mgN/100 ml de leite). \*

Leite N. <sup>o</sup>	% Proteína Total <sup>1</sup>	NT <sup>2</sup>	NC <sup>3</sup>	NS <sup>4</sup>	N $\beta$ Ig <sup>5</sup>	NNP <sup>6</sup>	Índice de Caseína <sup>7</sup>
8	3,28	514,2	394,6	119,6	43,2	36,8	76,7
10	3,41	534,4	402,6	131,8	57,3	34,8	75,3
52	3,26	510,6	396,7	113,9	60,3	22,6	77,7
65	3,44	538,8	422,2	115,8	72,2	24,5	78,5
107	3,28	514,4	397,7	118,7	51,2	23,7	77,3
124	3,53	552,7	444,4	108,3	42,2	28,9	80,4
148	3,31	518,9	395,1	123,8	53,4	28,4	76,1
Média Geral ± Desv. Pad.	3,36 $\pm$ 0,10	526,3 $\pm$ 15,9	407,6 $\pm$ 18,9	118,6 $\pm$ 7,5	54,3 $\pm$ 10,4	28,5 $\pm$ 5,5	77,4 $\pm$ 1,7

1. Nitrogênio Total  $\times$  6,38.

2. NT = Nitrogênio Total.

3. NC = Nitrogênio de Caseína.

4. NS = Nitrogênio do Soro.

5. N $\beta$ Ig = Nitrogênio de  $\beta$ -Lactoglobulina.

6. NNP = Nitrogênio não protéico.

7. Índice de Caseína = porcentagem do NT que é precipitado à pH 4,6, pela adição de ácido acético e acetato de sódio.

\* Segundo CARVALHO (1977 b) modificado.

Os resultados apresentados neste trabalho, fazem parte de um estudo a longo prazo, da composição química do leite, fazendo parte do Subprojeto Composição Química do Leite e Estudo da Variação Estacional, constante da programação de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa — Gado de Leite.

## II. MATERIAL E MÉTODOS

Amostras das ordenhas da manhã e da tarde, de cinco vacas Holandês/Zebu foram coletadas semanalmente, a partir de 15 dias após o parto. A distribuição de nitrogênio foi determinada no leite de cada animal, na mistura de volumes proporcionais à produção de cada ordenha.

A distribuição de nitrogênio foi realizada de acordo com os métodos de ROWLAND (1933, 1937, 1938) e ASCHAFFENBURG & DREWRY (1957, 1959). A determinação de nitrogênio nas frações foi realizada por meio da técnica micro-Kjeldahl, de acordo com HILLER, PLAZIN & VAN SYKE (1948), YUEN & PALLARD (1953) e MCKENZIE & WALLACE (1954).

## III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos encontram-se agrupados no Quadro 1. É interessante comparar este estudo de distribuição de nitrogênio, com os dados do Quadro 2 que são oriundos de um estudo desenvolvido com vacas Ayrshire, na Escócia (CARVALHO, 1977 b). É digna de nota a diferença no teor de proteína total entre o leite de vacas Holandês/Zebu (HZ) e Ayrshire,  $2,88 \pm 0,34\%$  e  $3,36 \pm 0,10\%$  respectivamente. O leite do gado europeu apresenta 16,7% a mais de proteína total, o que é uma diferença substancial, quando se pensa no ganho em rendimento industrial em produtos concentrados e no valor nutritivo adicional que se obtém com esta diferença.

Outras raças européias estudadas (SAHAHANI & SOMMER, 1951) também apresentam teor de NT do leite bem mais elevado que daquele oriundo de vacas mestiças Holandês/Zebu, como se segue: Suíça Parda (mais 21,9%), Holandesa (mais 9,3%, embora outras fontes citem dados mais próximos dos determinados neste trabalho), Guernsey (mais 14,6%). Em trabalho recentemente publicado (WOLFSCHOON & CARVALHO, 1978) com o leite de vacas mestiças HZ do mesmo rebanho que atualmente se estuda, o teor médio de proteína total foi de  $3,11 \pm 0,21\%$  muito próxima do valor de 3,10% para animais da raça Holandesa individuais, anteriormente obtido nos Estados Unidos (AMSTRONG, 1959).

As diferenças entre os teores de NT, naturalmente se refletem nos outros componentes da fração protéica do leite, e no gado Ayrshire por exemplo, o NC é 20,24% maior, o NS é 6,18% maior e o NNP é 8,00% maior.

Os teores de  $\beta$ -lactoglobulina são bastante semelhantes (Quadros 1 & 2), mas infelizmente, no presente trabalho, os variantes genéticos de  $\beta$ -lactoglobulina não puderam ser determinados, o que daria base para uma comparação mais objetiva.

Os teores de cada componente da fração estudada são apresentados nas Figuras 2, 3, 4, 5 e 6, onde se pode notar as variações semanais para cada animal estudado. Nas se nota a variação no NC, com o consequente reflexo nos teores de NT, por ser o NC o maior componente da fração protéica do leite.

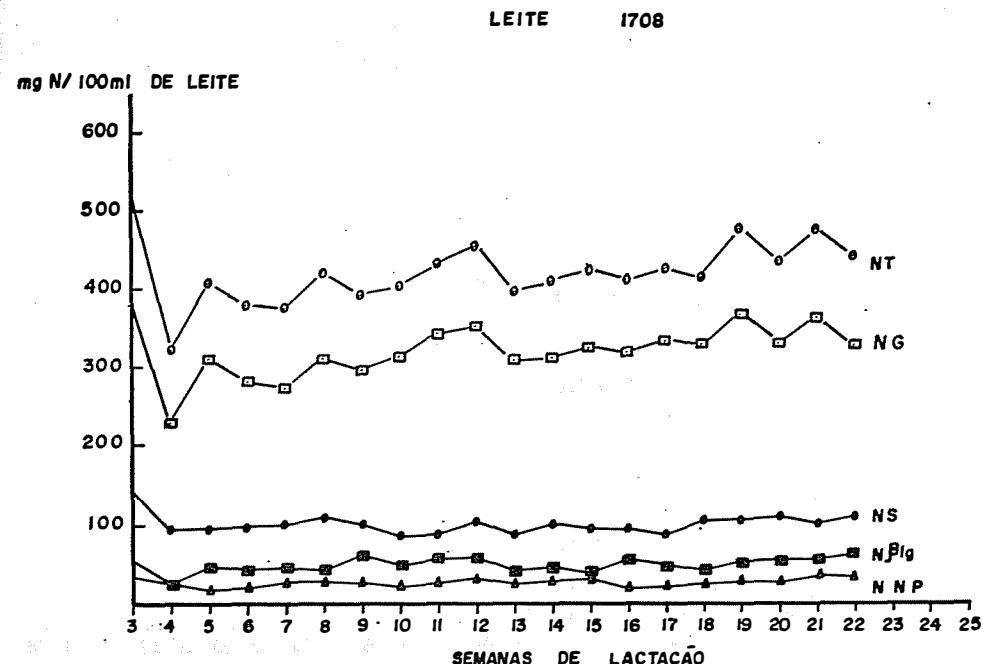


Fig. 2: Variação semanal da distribuição do nitrogênio no leite 1708.

## ÍNDICE DE CASEÍNA

O Índice de Caseína (IC) dá, certamente, uma melhor informação do grau de desnaturação das proteínas do soro, do que o índice de Nitrogênio das Proteínas do Soro (INPS), o qual apresenta variações consideráveis no leite cru, dependendo da localidade, raça, estação do ano (HARLAND, COULTER & JENNESS, 1955). As determinações do INPS de acordo com o American Dry Milk Institute (1965), apresentam variações consideráveis no decorrer do ano, fato já confirmado na Nova Zelândia (SANDERSON, 1970). Por isto, já se comece a utilizar o IC para caracterizar o nível de tratamento térmico durante a manufatura de leite em pó (SWEETSUR, 1976).

Os valores médios do IC em algumas regiões, são como se segue:

Reino Unido —  $77,5 \pm 1,7$  (CARVALHO, 1977 b)

Estados Unidos —  $76,0 \pm 0,2$  (NICKERSON, 1960)

$78,8 \pm 1,1$  (SAHAHANI & SOMMER, 1951).

## LEITE 737

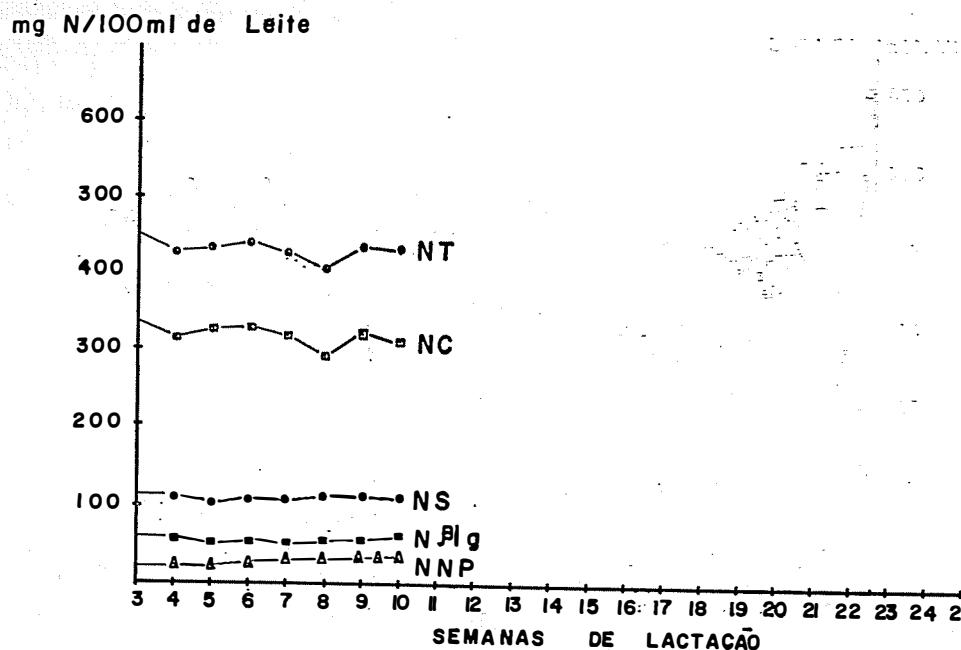


Fig. 3: Variação da distribuição de nitrogênio no leite 737

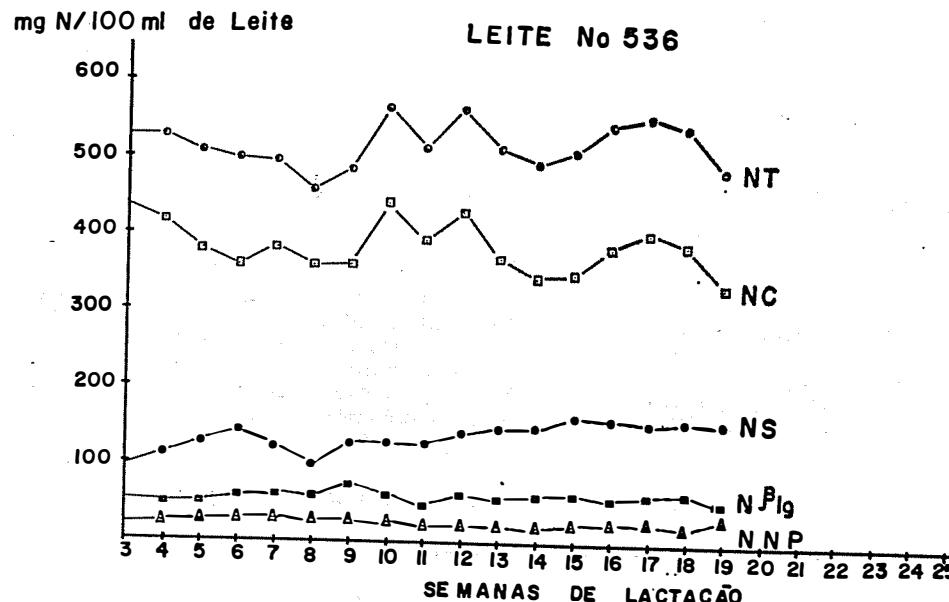


Fig. 4: Variação semanal na distribuição de nitrogênio no leite 536 (mg N/100 ml de leite).

## LEITE 623

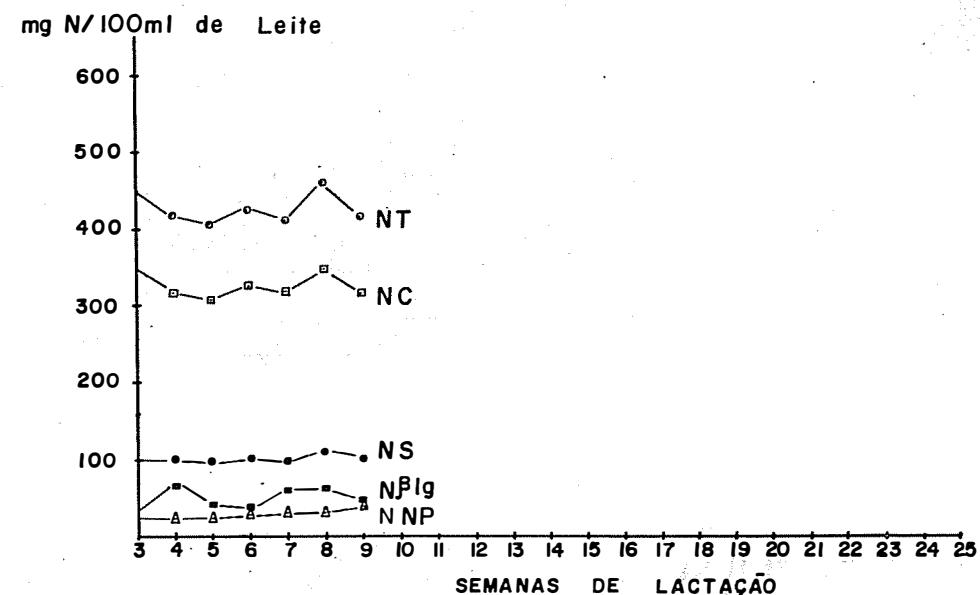


Fig. 5: Variação semanal da distribuição de nitrogênio no leite 623.

## LEITE 611

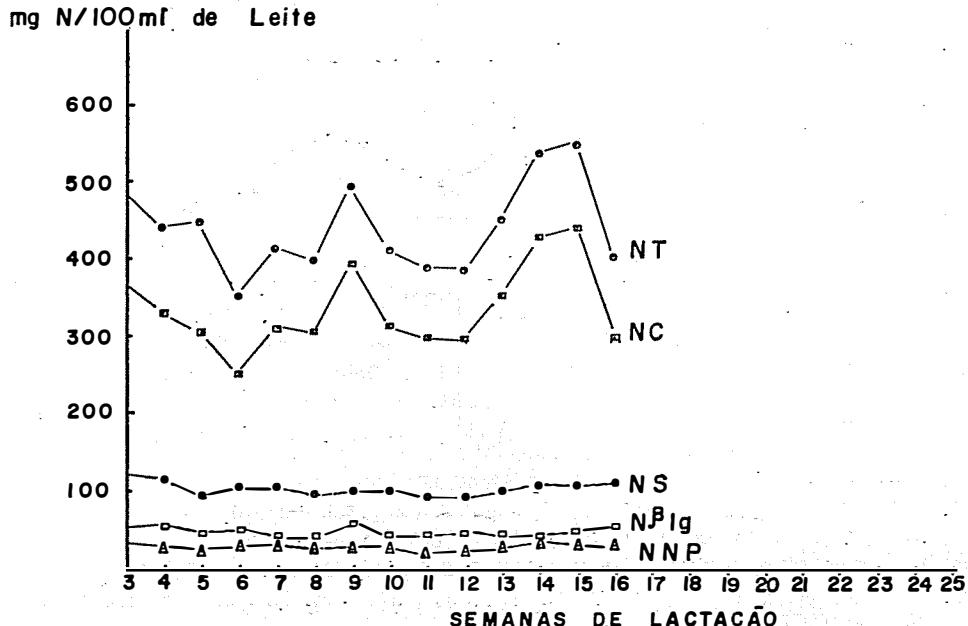


Fig. 6: Variação semanal da distribuição de nitrogênio no leite 611.

No presente trabalho, foi encontrado para os animais estudados, um valor de  $75,9 \pm 2,2$  (Quadro 1).

É natural que, para se estabelecer uma correlação entre IC e o nível de tratamento térmico do leite durante o processamento de leite para a secagem, é necessário um extenso trabalho de determinações, envolvendo o IC do leite cru e o do leite em pó produzido, servindo os dados aqui obtidos, apenas como orientação para trabalhos futuros.

Pode-se notar no Quadro 1, que o IC médio calculado não inclui os dados obtidos durante a lactação do animal n.º 536. Na Figura 2, pode-se ver que o NS do leite 536 apresentou uma nítida tendência de aumento; nota-se uma grande diferença com relação à média do grupo. Já na quinta semana de lactação, suspeitou-se de mastite no animal, porque o IC caiu de 78,7 para 74,8 e depois de uma ligeira recuperação, continuou diminuindo até 68,3 na vigésima segunda semana de lactação, a penúltima do estudo deste animal. A suspeita já havia sido confirmada por meio do CMT, conforme exame realizado pelo Setor de Sanidade Animal do Centro Nacional de Pesquisa-Gado de Leite/EMBRAPA. Na vigésima terceira semana de lactação a vaca 536 secou, já em tratamento. Este fato confirmou o valor do Índice de Caseína como critério para o reconhecimento de condições patológicas (KISZA & SOBINA, 1962).

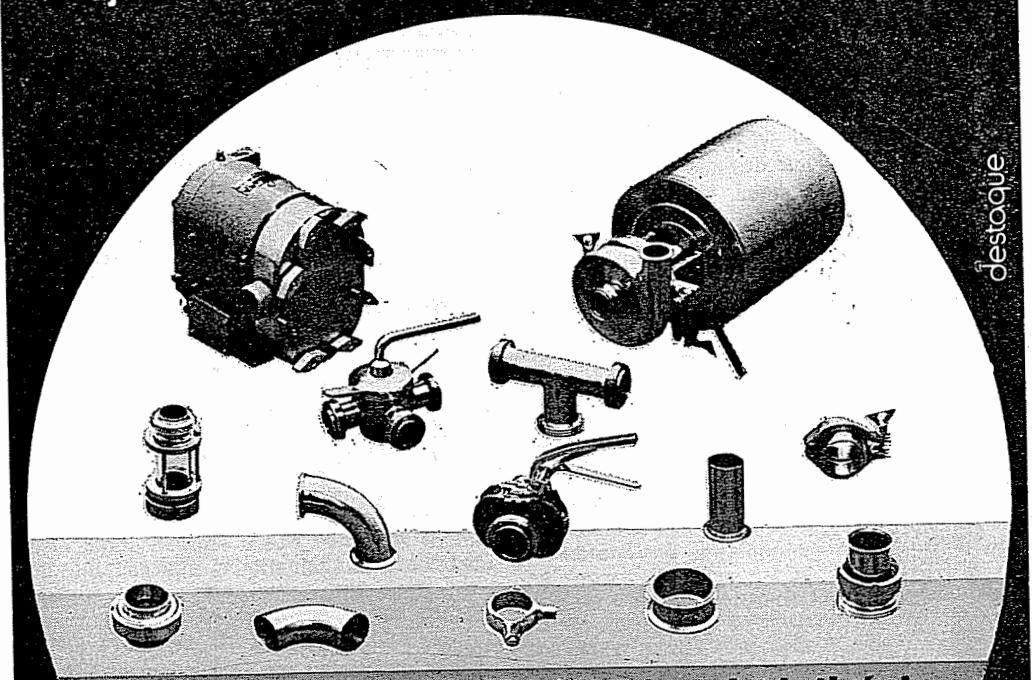
#### IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMSTRONG, T. V. (1959) *J. Dairy Sci.* 42 (1):1.
- AMERICAN DRY MILK INSTITUTE (1965) Standards for Grade for the Dry Milk Industry incl. Methods of Analysis, Bulletin 916.
- ASCHAFFENBURG, R. & DREWRY, J. (1957) *Biochem. J.* 62:273.
- \_\_\_\_\_(1959) In: INT. DAIRY CONG., 15, 3, 1631.
- CARVALHO, I. C. de (1977, a) *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes* 32 (192):15-22.
- \_\_\_\_\_(1977, b) *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes* 32 (191):1-8.
- \_\_\_\_\_(1977, c) *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes* 32 (190):7-14.
- \_\_\_\_\_(1977, d) *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes* 32 (193):9-19.
- DELANEY, R. A. M. (1976) *J. Soc. Dairy Tech.* 29 (2) 91-101.
- DOLBY, R. M.; CREAMER, L. K. & ELLEY, E. R. (1969) *N. Z. J. Dairy Sci Tech.* 4 (1):18-29.
- GPRDON, W. G. & WHITTIER, E. O. (1965) Proteins of Milk In: Fundamentals of Dairy Chemistry (Ed. B. H. Webb & A. H. Johnson) The AVI Publishing Company. Westport, Conn. 827 p.
- GRAPPIN, R.; JENNEUT, R. & ROGUINSKY, M. (1970) *Lait* 50 (498):491-510 *Dairy Sci. Abst.* 33 (3):1592.
- HILLER, A.; PLAZIN, J. & VAN SYKE, D. D. (1948) *J. Biol. Chem.* 176:1401.
- HARLAN, H. A.; COULTER, S. T. & JENNESS, R. (1955) *J. Dairy Sci.* 38: 858.
- KISZA, J. & SOBINA, A. (1963) *Milchwissenschaft* 18 (4): 171-6. *Dairy Sci. Abst.* 25 (9):2668.
- \_\_\_\_\_(1962) *Milchwissenschaft* 17 (10):544-9 *Dairy Sci. Abst.* (3):902.
- MILLER, D. D. (1973) Bulletin, Agric. Exp. Station, New Mexico State University N.º 605, 28 p. *Dairy Sci. Abst.* 26 (5): 2083.
- MCKENZIE, H. A. & WALLACE, H. S. (1954) *Aust. J. Chem.* 1:55.
- MUIR, D. D. & SWEETSUR, A. W. M. (1976) *J. Dairy Res.* 43: 495-9.
- NICKERSON, T. A. (1960) *J. Dairy Sci.* 43:598.
- ROWLAND, S. J. (1933) *J. Dairy Res.* 5:46.
- \_\_\_\_\_(1937) *J. Dairy Res.* 8:1-6.
- \_\_\_\_\_(1938) *J. Dairy Res.* 9: 30, 42, 47, 174, 182.
- SAHAHANI, K. M. & SOMMER, H. H. (1951) *J. Dairy Sci.* 34:1010
- SWEETSUR, A. W. M. (1976) *J. Soc. Dairy Tech.* 29 (3):157-160.
- WHITE, J. C. D. & DAVIES, D. T. (1958) *J. Dairy Res.* 25:281.
- WOLFSCHOON, A. F. & CARVALHO I. C. de (1978) *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes* 33 (195):19-20.
- YVEN, S. H. & POLLARD, A. G. (1953) *J. Sci. Food Agric.* 4:490.

# CONEXÕES, VÁLVULAS E BOMBAS SANITÁRIAS

em aço inoxidável REGINOX

a especialização da REGINOX em movimentação de líquidos  
ajuda a resolver os problemas de sua indústria



A escolha certa nas indústrias de laticínios  
de bebidas, alimentos e farmacêuticos.



INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.

Rua Joaquim Maia, 168 - 02066 - SÃO PAULO, SP

(Vila Guilherme) - End. Telegr. REGINOX

Tels.: 298-9879 - 299-2313 - 299-5239

Telex: 1124965 RIML BR



Sob licença de  
LADISH CO.  
TRI-CLOVER DIVISION



## NOSSA CAPA

1. Mesa diretora dos trabalhos : D. Lina Lúcia de Souza Teperino representante do Reitor da UFJF e da Faculdade de Farmaçia e Bioquímica; Dr. Helvécio Mattana Saturnino, Presidente da EPAMIG; Sr. Otto Frensel, Presidente da Associação Brasileira de Laticinistas; Dr. Agripino Abrantes Viana, Secretário da Agricultura de Minas Gerais; Dr. Sylvio S. Vasconcellos, Chefe do Departamento de Tecnologia de Alimentos da EPAMIG; D. Eunice de Andrade Drummond, Secretária e José Furtado Pereira, Coordenador de Ensino do ILCT.

## 2. Grupo de Formandos

3. Miriam Aparecida de Oliveira Pinto, recebendo seu diploma das mãos do Dr. Edson Clemente dos Santos, Coordenador de Pesquisa do ILCT.

4. O Secretário da Agricultura entrega o diploma à senhorita Márcia Nunes Almeida.

**Controlador de Solda em Sacos Plásticos**

O Polariscópio ALLINOX-PRECISION descobre instantaneamente defeitos em soldas de filme transparente, indicando os motivos do defeito.

Reduza as percentagens de perda de embalagem usando ao lado da sua máquina de solda um POLARISCÓPIO "ALLINOX-PRECISION" que ajuda em:

- \* Eliminar o mal funcionamento de máquinas que fabricam sacos plásticos.
- \* Eliminar ou corrigir eletrodos que causam defeitos.
- \* Corrigir regulagem de máquinas de embalagem.
- \* Escolher novos tipos de resina ou programas de extrusão para filmes destinados a embalagens.
- \* Contratar serviços de manutenção em máquinas de solda.

**DESCONTO**  
Para nossas linhas de feijão

**ALLINOX IND. E COM. LT. A.**  
FÁBRICA E OIMPO. "TEFLON": R. Alves Guimarães, 519 - (Pinheiros) - CEP. 05410 São Paulo - S.P. - tel: 881-9204

# Indústrias Reunidas Fagundes Netto S.A.

"Estamparia Juiz de Fora"

Latas de todos os tipos e para todos os fins.

Cartazes e artefatos de fôlha-de-flandres

Máquinas para fechamento de latas, Pestaneiras, carretilhas, placas, etc.

Embalagem resistente a ácidos e álcalis

Rua Francisco Valadares, 108 — Telefones: 212-1790 — 211-9878

Endereço Telegráfico "IRFAN" — Juiz de Fora — Minas Gerais

## FABRICAÇÃO DE QUEIJO A PARTIR DE "LEITE EM PÓ" E GORDURA ANIDRA ("BUTTER OIL") ATRAVÉS DE ULTRAFILTRAÇÃO (\*)

### Utilization of Milk Powder and Butter Oil by Ultrafiltration in Cheesemaking

Sebastião Duarte Álvares Vieira (\*\*)

#### INTRODUÇÃO

Com o leite em pó e matéria gorda anidra (MGLA) podemos fazer todos os tipos de queijos, desde os de massa fresca até os de massa prensada, utilizando as técnicas tradicionais ou as técnicas semi-contínuas.

Desde que seja em conformidade com a legislação do país considerado, a fabricação de queijos a partir de leite em pó tem por objetivos:

- satisfazer a demanda de queijos pela clientela durante o inverno, quando se dispõe de baixa produção de leite "in-natura".
- quando em certas zonas de produção há incidentes tais como: climático (seca excepcional), microbiano (epidemia nos bovinos) naturais (inundações, impossibilitando a coleta pelas usinas)
- nos países ou regiões onde os sistemas de transporte rodoviários ou ferroviários são deficientes ou são de alto custo.
- nos países que praticam a criação extensiva de vacas leiteiras ou registram deste modo durante o ano variações regulares, mas bastante importantes, da quantidade coletada pelas usinas.
- nos países onde há pouca ou nenhuma produção de leite "in-natura".

É, provavelmente, nos países em desenvolvimento, que o leite em pó terá grandes aplicações na fabricação de queijos e de outros produtos.

Estes países têm geralmente uma taxa de crescimento populacional bastante elevada e, por outro lado, fracas colheitas de cereais, baixa produção de leite in-natura, seguidas de condições climáticas e geográficas bastante difíceis. Em consequência a maior parte da população sofre de carencias protéicas e o queijo é um dos melhores

(\*) Trabalho realizado na École Nationale d'Industrie Laitière Mamirolle — França

(\*\*) Pesquisador do DTA/EPAMIG

alimentos para combater esta deficiência alimentar. É necessário, graças à tecnologia do leite em pó, que a fabricação dos queijos seja feita "in-loco" e que seja adaptada aos gostos e problemas locais, com um preço de venda ao alcance da maioria da população.

Esta adaptação de tecnologia terá por resultado:

- criação de novas indústria e de novos empregos
- valorização da produção de leite fresco na região
- diminuição de carencias protéicas na população, principalmente nas crianças e gestantes.
- Mudança nos hábitos alimentares da população orientando-se para os produtos de alto valor nutritivo.

#### ULTRAFILTRAÇÃO

Se uma solução, contendo soluto de baixo peso molecular e de espécies macromoleculares dissolvidas ou em suspensão, é colocada sob pressão, ao contacto de uma membrana de ultrafiltração apropriada, ela se separa em duas partes.

— Ultrafiltrado: exclusivamente composto de solvente e de corpos de baixo peso molecular que atravessam a membrana.

— Concentrado: substância enriquecida em espécies macromoleculares retidas pela membrana.

#### ESQUEMA DO PRINCÍPIO DA ULTRAFILTRAÇÃO (Fig. 1)

O agente motor da separação é a pressão. As formas ósmoticas a vencer são relativamente fracas (somente alguns bars).

A finalidade da ultrafiltração é de reter as moléculas de um certo peso molecular e

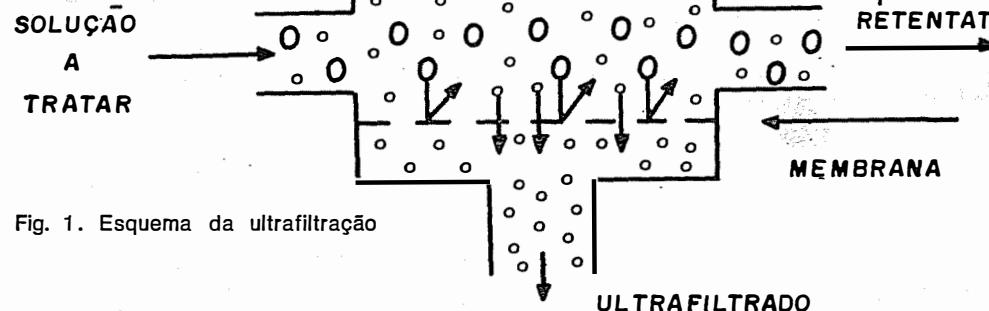


Fig. 1. Esquema da ultrafiltração

de deixar passar as que tenham um peso molecular inferior.

#### ULTRAFILTRAÇÃO DO LEITE DESNATADO

A ultrafiltração permite realizar uma separação do leite em duas partes:

— O concentrado enriquecido em caseína, globulina, albumina e traços de matéria gorda. (O leite desnatado sempre contém um pouco de gordura).

O ultrafiltrado que contém maior parte das substâncias de baixo peso molecular (água, sais minerais, lactose e aminoácidos, etc.).

O ultrafiltrado obtido por este processo é um sôrto desprovido de proteínas sem grandes possibilidades de utilização. Pesquisas são atualmente feitas para permitir sua valorização.

Com o concentrado podemos obter pós contendo 50 a 80% de proteínas utilizáveis em complementação proteica, alimentação infantil ou na indústria farmacêutica. Mas a utilização mais importante para o concentrado do leite desnatado é a fabricação de queijo pelos processos patenteados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Agrícolas (INRA — REIMS — FRANCE) pelo processo MMV.

#### MATÉRIA-PRIMA

##### Leite em pó

##### Efeitos da secagem sobre o leite

O leite após secagem se apresenta sob a forma de pó. O pó obtido pelo processo "spray" é formado de partículas brancas, esféricas e lisas.

As dimensões das partículas dependem do teor da matéria seca (extrato seco) do leite admissível ao dispositivo de atomização (bicos ou turbinas) e das condições do funcionamento do material.

A destruição das micelas é um fenômeno irreversível que compromete definitivamente sua utilização em solução (Veissseyre 1975).

A matéria gorda do leite em pó deve ter uma boa estabilidade. A ruptura da membrana dos glóbulos de gordura diminui a molhagem do leite em pó.

A molhagem é facilitada quando a superfície do pó é hidrofílica e, quanto mais a superfície é hidrofílica, maior é a proteção e estabilidade da matéria gorda. (S. Kuzazal 1975).

A presença de ácidos graxos livres no pó facilita a auto-oxidação durante a estocagem; esta liberação de ácidos graxos livres no pó é facilitada pela ação mecânica dos cristais de lactose que se formam.

Uma taxa de umidade elevada é um fator bastante prejudicial para a estabilidade do leite em pó; a umidade acelera as reações entre a lactose e os amino-ácidos, e como consequência aparece mau gosto, diminuição da solubilidade e modificações ao nível das micelas de caseína.

#### ESPECIFICAÇÃO DO LEITE EM PÓ UTILIZADO NA FABRICAÇÃO DE QUEIJO

Os leites em pó "baixa temperatura" são os únicos recomendados para a fabricação de queijos; os pós solubilizados ou granulados não devem ser utilizados.

Para determinar qual foi o tratamento térmico do leite quando da sua transformação em pó, podemos utilizar o método anglo-saxão" de Harland e Asnworth (WPN) que dá a quantidade de proteínas do soro intáticas, presente nos pós.

Podemos classificar três tipos de pó de acordo com o teor de Nitrogênio Protéico Solúvel em mg/g de pó.

CLASSIFICAÇÃO	ÍNDICE
Pô "alta temperatura"	não superior a 1,5
Pô "média temperatura"	de 1,51 a 5,9
Pô "baixa temperatura"	não inferior a 6

#### ÍNDICE

Peter e Knopp (1975) recomendaram os seguintes tratamentos no leite a ser transformado em pó, em vista da sua reconstituição para a fabricação de queijo:

— Pasteurização do leite "in-natura" a baixa temperatura 71-75°C, pois mesmo um aquecimento rápido a 90°C torna o leite reconstituído inadequado para ser utilizado na fabricação do queijo.

— Concentração a baixa temperatura (65°C) e sem tentar obter um extrato seco

superior a 40%. Constataram que os leites que foram bastante concentrados mesmo a baixa temperatura são facilmente deteriorados quando da secagem.

— Sacagem a temperatura que de acordo com a tábua de Mollier esteja sempre 71-75°C, ou seja, com uma temperatura do ar na torre em torno de 150-160°C no máximo.

#### MATÉRIA GORDA ANIDRA (MGLA)

A matéria gorda deve ser obtida através de um duplo desnatação do leite "in-natura" de boa qualidade. Para a fabricação de queijos não devemos utilizar "butter oil" obtido de manteigas de más qualidades ou de estoques.

O "butter oil" tem uma grande influência no gosto dos queijos fabricados.

#### CONTROLE DA QUALIDADE DA MGLA

Podemos utilizar as técnicas da FIL, adotadas por vários países:

- Pesquisa do teor de gordura e do extrato seco engordurado (norma 24)
- Determinação da umidade (norma 23)
- Titulação da acidez (calculada em ácido olílico)
- Determinação do índice de Peroxidase
- Mas podemos completá-las através de outras exigências, tais como:
- Umidade máxima — 0,01%
- Teor em cobre inferior a 0,02 mg (oxidação da MG)
- Ácidos graxos livres inferior a 0,21% (dado em ácido olílico)
- Mínimo de oxigênio
- Acondicionamento em barris bastante cheios (evitar a presença de ar) ou então acondicioná-la sob atmosfera de N<sub>2</sub> ou CO<sub>2</sub>.

#### DESCRÍÇÃO DO PROCESSO QUE USAMOS PARA OBTENÇÃO DE UM QUEIJO TIPO CAMEMBERT

#### MATÉRIA-PRIMA

##### LEITE EM PÓ DESNATADO

Utilizamos um leite em pó desnatado obtido pelo processo "spray" de qualidade média.

##### MATÉRIA GORDA

Incorporamos os concentrados à matéria gorda anidra (MGLA)

##### TÉCNICAS DE RECONSTITUIÇÃO

Se desejarmos obter 80 kg de leite reconstituído com 9% de extrato seco é neces-

sário misturar 7,5kg de leite em pó desnatado em 72,5 kg de água.

Se o leite em pó desnatado tem uma umidade de 4% podemos calcular assim a quantidade de pó para obtermos 80 kg de leite reconstituído:

$$\begin{aligned} 80 \times 0,9 &= 7,2 \text{ kg} \\ 1 \times 7,2 &= 7,5 \text{ kg de pó} \\ 0,96 & \end{aligned}$$

A quantidade de água a adicionar será a diferença

$$80 - 7,5 = 72,5 \text{ kg de água}$$

A água utilizada deve ser pasteurizada.

A reconstituição se faz com pó e a metade da água a 35°C sob agitação violenta.

Após isto, adicionamos a mistura ao resto da água de maneira que a temperatura final seja 50°C. Imediatamente após a reconstituição começamos a ultrafiltração.

#### ULTRAFILTRAÇÃO

A ultrafiltração permite obter dois líquidos:

— O concentrado, que contém as substâncias retidas pela membrana, ou seja todas as proteínas (caseína e proteínas solúveis).

— O ultrafiltrado, composto de substâncias de baixo peso molecular que atravessam a membrana; sua composição é sensivelmente igual à de um soro desprovido de proteínas.

Durante a ultrafiltração determinamos, cada 15 minutos, o fluxo do ultrafiltrado e o pH dos líquidos (Quadro n.º 1).

A operação de ultrafiltração foi determinada quando havíamos obtido 52 a 56 kg de ultrafiltrado ou seja um concentrado com um teor de proteína em torno de 9,5 a 12 kg para cada 100 kg de concentrado; o concentrado obtido é um líquido viscoso mas que se presta facilmente a todas as medidas de peso e volume.

Após a ultrafiltração o concentrado foi resfriado a 5°C e conservado a esta temperatura até o dia seguinte.

#### CONSTITUIÇÃO DO PRÉ-QUEIJO

Adicionamos ao concentrado uma determinada quantidade de MGLA, a fim de obtermos um queijo com 45 a 50% de G/S.

O pré-queijo (Maubois 1975) mistura do concentrado e MGLA foi aquecido a 75°C,

com uma agitação permanente durante 15 minutos, a fim de fundir a matéria gorda e também pasteurizar a mistura. Após resfriamento a 35°C, adicionamos 1,5 a 2% de um fermento lático mesófilo congelado, cultivado em meio Mastar; quando da adição do fermento o pré-queijo foi agitado e maturado durante 2 a 3 horas a fim de obter um pH em torno de 6,10-6,20.

#### ADIÇÃO DO COALHO E MATURAÇÃO DO QUEIJO

Terminada a maturação do pré-queijo (pH 6,10-6,20. Temp. 35°C) adicionamos 1 ml de um coalho líquido comercial de força 1:10.000 e, em seguida, transportamos o pré-queijo para um tubo hermético de um diâmetro interior de 10 cm, altura de 35 cm.

Quarenta minutos após à adição do coalho (início da floculação: 13 min.) o cilindro da massa foi cortado em fatias de 4 a 5 cm de altura (altura a regular em função do peso do queijo que o fabricante quer obter); uma vez cortados, os queijos foram colocados em formas de dessoragem de 11 cm de diâmetro, durante 15 a 17 horas, a uma temperatura de 30°C.

Os queijos foram virados uma só vez após uma hora de dessoragem. Em seguida foram levados a uma salmoura (20% de sal) durante 2 horas. Ao saírem da salmoura fizemos uma pulverização de *Penicillium caseicolum* e conservamo-los em câmara para secar até o dia seguinte.

Após a secagem os queijos foram colocados em uma câmara de maturação à temperatura de 13-14°C com uma umidade relativa de 90%, durante 10 dias. Terminada a maturação os queijos foram embalados ou degustados. Fig. 1.

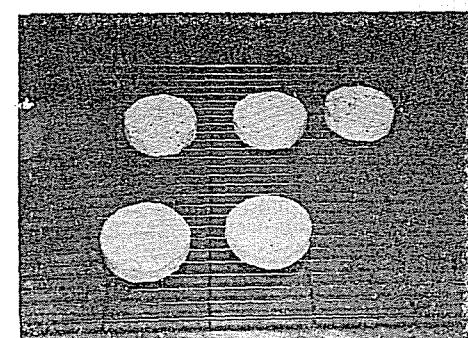


Fig. 1. Queijo tipo Camembert fabricado a partir de leite em pó e MGLA, através de ultrafiltração.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Dispunhamos de uma unidade de laboratório "Pierre Guerin" equipada com membranas tubulares Abcor HFM — 180 FEG em polímero e uma superfície de ultrafiltração de 1m² Fig. 2.

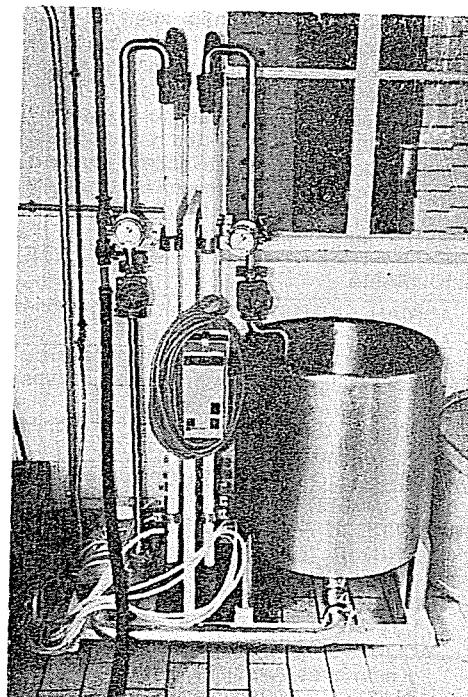


Fig. 2. Aparelho de ultrafiltração "Pierre Guerin" equipado com membranas tubulares "Abcor", com uma superfície de filtração de 1m².

#### Características das membranas:

- Pressão máxima: 4 bars efetivos
- Temperatura máxima: 90°C a pH 7.
- Escala de pH: 1-13 a 20°C  
2-12 a 50°C

A ultrafiltração realizou-se em torno de 50°C com uma pressão de entrada de 2,3 bars, dada pela bomba de recirculação e uma contrapressão de 0,5 bar.

A operação durou 3 horas para uma quantidade de ensaio de 80 kg e a fim de obter um extrato seco no concentrado de 16-20%.

#### LAVAGEM DO APARELHO

- a) Enxaguagem com água
- b) Lavagem alcalina (detergente tipo Keinkel — P — 3 MIP) pH 11,5, tempera-

tura de 50°C, pressão de entrada 2,5 bars, pressão de saída 0,5 bar durante 20 minutos.

- c) Enxaguagem com água fria
- d) Lavagem ácida (ácido nítrico) pH 2,5 — temperatura 50°C, pressão de entrada 2 bars, pressão de saída 0,5 bar durante 20 minutos.
- e) Enxaguagem com água fria, as membranas devem ser mantidas com água.

#### DETERMINAÇÕES EFETUADAS NO LEITE RECONSTITUIDO, NO CONCENTRADO E NO QUEIJO

As determinações dos constituintes bioquímicos foram efetuadas da seguinte maneira:

— O teor em substâncias secas foi determinado por dessecção em estufa a 102-104°C durante 7 horas para o leite reconstituído e o concentrado; em 15 horas para os queijos.

— o teor da matéria gorda (MG) dos queijos foi determinado pelo Método Ácido-butirômetrício de Van-Gulik.

— o teor em Cloreto de Sódio (NaCl) dos queijos foi determinado pelo método do "Laboratório Central de Inspeção de Laticínios de Paris"

— o pH foi determinado por potenciômetro associado a um eléctrodo de penetração.

As análises microbiológicas foram determinadas da seguinte maneira:

— A numeração da flora total foi efetuada pelo método das diluições decimais em placas de Petri contendo Meio Agar Nutritivo (Plate Count Agar Difco n.º 042001)

As placas foram incubadas a 32 ± 1°C durante 48 horas.

— A numeração dos germes coliformes foi efetuada sobre um Meio Agar Seletivo Lactose Desoxycholate Agar). As placas foram incubadas a 32 ± 1°C durante 20 ± 2 horas.

— A numeração dos germes termofílicos foi efetuada como a da flora total, mas as placas foram incubadas a 55°C durante 48 horas.

#### RESULTADOS:

O quadro 2 nos dá a composição do leite reconstituído e do concentrado e também o fator de concentração para o ESD e proteínas.

O fator de concentração foi de 1,81 a 2,20 para ESD e 3,33 para proteínas. O fator de concentração é a relação entre os teores:

— Fator de concentração para o ESD

ESD do concentrado/ESD do leite reconstituído.

Fator de concentração para o MAT = Proteínas do concentrado/proteínas do leite reconstituído.

No quadro n.º 3 temos para os diferentes ensaios as proporções de substâncias nitrogenadas e substâncias secas contidas nos leites utilizados que permaneceram no concentrado.

Para as substâncias nitrogenadas a proporção foi de 95 p. 1000 e para a substância seca de 62,5 p. 100.

Efetuamos também um controle microbiológico no leite reconstituído antes de iniciarmos a ultrafiltração e no concentrado após a ultrafiltração.

O quadro n.º 3 nos dá a evolução da flora total, termófila e de coliforme durante a operação de ultrafiltração; devemos levar em conta que nenhum microrganismo atravessa a membrana.

No quadro n.º 4, utilizamos um fator real de multiplicação bacteriana "F" que é a relação do número de microrganismos "N" por grama de concentrado ao número de microrganismo "n", determinado no leite reconstituído, multiplicado pelo fator de concentração C.

$$F = \frac{N}{Cxn}$$

Maubois e Mocquot (1975) concluíram que:

Um valor de F igual a 1 permite deduzir que não há nem destruição nem multiplicação microbiana durante a ultrafiltração ou bem que os dois se equilibram; um valor superior a 1 indica que a multiplicação é superior à destruição, por outro lado um valor inferior a 1 implica no fenômeno inverso.

Examinando o quadro n.º 5 (quadro recapitativo) chegamos aos seguintes resultados, a fim de obter um queijo de massa mole, tipo Camembert e de boa qualidade.

1 — O Extrato Seco do concentrado não deve ultrapassar 21%.

2 — A gordura sobre o Extrato Seco (G/S) não é fator determinante da qualidade organoléptica dos queijos, pelo menos quando ela varia de 40 a 50%.

3 — O Extrato Seco dos queijos após a salga deve-se situar entre 38 a 40%.

4 — Os pHs quando da adição do coagulante e enformagem devem ser respectivamente da ordem de 6,2 a 6,15.

5 — O pH do fim da dessoragem deve se 4,65.

6 — O teor em sal deve se aproximar de 1,2 a 1,5%.

### CONCLUSÃO

Parece-nos necessário justificar as pesquisas evocando as aplicações que possam ter estas técnicas de fabricação de queijos com leite reconstituído, não somente nos países não-produtores de leite, que são geralmente em via de desenvolvimento e podem assim criar "in loco" uma nova fonte, não muito cara, de proteínas para a população, mas também em certos países onde as zonas mais populosas se acham bastante longe das regiões onde possam praticar, em boas condições, a exploração de vacas produtoras de leite.

### BIBLIOGRAFIA

- ADRIAN, J. (1975) Le Lait n.º 543-544  
 ALAIS, C. (1974) Science du Lait  
 APRIA (1972) Les nouveaux procédés de séparation pour membranes actives dans l'Industrie alimentaire.  
 BURTON COBLIN (Société) "Fiches techniques".  
 CHERREY, G. — La Technique Laitière Oct. 1971  
 EVETTE, J. — "La fromagerie" — 1975  
 GUERIN, P. (Société) — "Fiches Techniques"  
 HARLAND, H. et al. (1952) — J. Dairy Science 35, 363-8  
 JACQUEMANT (1976) — Industries Alimentaires Agricoles, Mai — 1965  
 LABLEE, J. — Revue Laitière Française — Sept.  
 LABLEE, J. (1973) — La Technique Française — Sept.  
 MAUBOIS, J. L. et al. (1974) — Le Lait — Sept. Oct.  
 MAUBOIS, J. L. et MOCQUOT, G. (1975) — Le Lait — Sept — Oct.  
 MAUBOIS, J.L. (1976) — Journée de l'Ultrafiltration. ENSIG-SFF  
 MOOR, C. V. (1965) — J. Dairy Science 48, 29-33  
 PETER e KNOPP (1974) Milchwissenschaft — Abril  
 RHONE-POULENC (Société) — "Fiches Techniques"  
 VEISSEYRE, R. — Technologie du Lait (1975)  
 ANOTACÕES de aulas durante o Curso do IESEL (1976-1977) — França

### AGRADECIMENTO

À Maria José O. Vieira, pela ajuda quando da realização deste trabalho.

QUADRO N.º 1. CONTROLE DURANTE A ULTRAFILTRAÇÃO

Hora	Temperatura de Filtração	Pressão na entrada do módulo, em kg/cm²	Pressão na saída do módulo	Quantidade do filtrado em kg		Fluxo de filtração em kg/m²/h	pH do concentrado	pH do ultrafiltrado
				1/4 h	Quantidade acumulada			
9h55	45	2,5	0,8	—	—	—	6,62	7,00
10h10	44	2,5	0,8	7,5	7,5	30,0	6,64	6,67
10h25	44	2,5	0,8	6,0	13,5	24,0	6,68	6,63
10h40	44	2,5	0,8	5,6	19,1	22,4	6,65	6,64
10h55	44	2,5	0,8	5,0	24,1	20,0	6,72	6,64
11h10	44	2,5	0,8	4,9	29,0	19,6	6,66	6,59
11h25	44	2,5	0,8	4,6	33,6	18,4	6,69	6,58
11h55	44	2,5	0,8	4,0	42,2	16,0	6,74	6,62
12h10	44	2,5	0,8	4,0	46,2	16,0	6,71	6,69
12h25	43	2,5	0,8	4,0	50,2	16,0	6,72	6,65
12h40	43	2,5	0,8	3,1	53,3	12,4	6,73	6,61
12h55	43	2,2	0,7	2,3	55,6	9,2	6,73	6,61

QUADRO N.º 2. COMPOSIÇÃO DOS PRODUTOS OBTIDOS POR OCASIÃO DO TRATAMENTO DO LEITE POR FILTRAÇÃO EM TORNO DE 45°C

Número dos experimentos	Leite reconstituído		Concentrado final		Fator de concentração	
	Extrato Seco Desengordurado	Proteínas Totais	E.S.D.	Proteínas Totais	E.S.D.	Proteínas Totais
1	9,98	3,60	22,0	12,0	2,20	3,33
2	8,84	3,40	18,5	10,5	2,09	3,33
3	9,00	3,35	18,0	10,0	2,00	2,98
4	9,18	3,47	16,8	9,5	1,83	2,73
5	8,94	3,31	16,22	9,5	1,81	2,87
6	8,91	3,33	16,80	9,4	1,88	2,82
7	9,03	3,45	17,00	10,0	1,88	2,89

Os resultados são expressos por g em 100g

QUADRO N.º 3. PROPORÇÕES DAS PROTEÍNAS TOTAIS E DO EXTRATO SECO TOTAL DO LEITE, RETIDAS NO CONCENTRADO

Número de experimentos	1	2	3	4	5	6	7	Média
Proteínas do concentrado × 100	95	94	95	95	96	95	97	95
Proteínas do leite trabalhado								
Extrato Seco Total do concentrado × 100	62	63	63	63	61	63	63	62,5
E.S.T. do leite trabalhado								

QUADRO N.º 4. EVOLUÇÃO DAS FLORAS TOTAIS, TERMÓFILAS E COLIFORMES, DURANTE OS EXPERIMENTOS DE ULTRAFILTRAÇÃO EM TORNO DE 45°C.

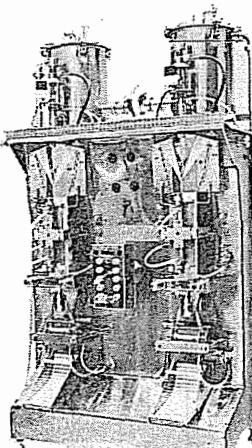
Número de experimentos	NÚMERO DE GERMES/GRAMA						Fator de concentração: peso leite desnatado / peso concentrado	Fator aparente de multiplicação bacteriana			Fator real de multiplicação bacteriana			
	Leite reconstituído			Concentrado final				Flora Total	Termófilos	Coliformes	Flora Total	Termófilos	Coliformes	
	Flora Total	Termófilos	Coliformes	Flora Total	Termófilos	Coliformes								
1	2300	500	64	75000	13000	420	3,5	75000	13000	420	× 9,31	× 7,65	× 1,87	
								2300	500	64				
2	23000	30	10	1170000	37	164000	3,27	1170000	37	164000	× 15,55	× 0,57	× 30,15	
								23000	30	10				
3	8800	40	10	30000000	6800	320000	3,13	30000000	6800	32000	× 10,89	× 54,31	× 102,23	
								8800	40	10				
4	12500	190	190	1600000	1900	500000	2,87	1600000	1900	500000	× 44,59	× 3,48	× 9,16	
								12500	190					
5	49000	100	90	100000	1800	2700	2,96	100000	1800	2700	× 0,68	× 6,08	× 10,13	
								49000	100	90				
6	20000	190	230	200000	2400	20000	2,96	200000	2400	20000	× 3,37	× 4,26	× 29,37	
								20000	190	230				
7	1000	100	59	81000	120	58000	2,96	81000	120	5800	× 27,36	× 0,37	× 33,21	
								1000	108	59				

QUADRO N.º 5 QUADRO RECAPITULATIVO

Número de fabricação	Data	pH			temperatura de dessoragem °C	Extrato Seco %			Gordura no Extrato Seco	pH 10 dias após a salga	teor de sal do queijo	CASCA
		adição coalho	enformagem	final da dessecagem		concentrado	após salga	após maturação				
1	11.07	6,40	6,30	4,81	30	22,0	40,4	42,0	45,0	4,50	0,6	Com leveduras
2	15.07	6,39	6,30	4,96	30	18,5	42,8	43,5	50,5	4,92	0,7	Mofo insuficiente
3	16.07	6,30	6,25	4,84	30	18,0	38,8	40,5	39,5	4,55	0,8	Com leveduras
4	22.07	6,18	6,15	4,90	30	16,8	43,0	45,0	48,8	5,0	1,4	Mofada
5	23.07	6,19	6,14	4,79	30	16,2	39,5	41,2	40,0	5,02	1,2	Mofada
6	26.07	6,21	6,18	4,87	30	16,8	36,1	38,4	41,6	4,99	1,25	Mofada
7	28.07	6,18	6,14	4,80	30	17,0	39,0	41,3	47,2	5,01	1,30	Mofada

# Prepac eco 6 6600 l/h

APRESENTAMOS O MODELO  
«ECO 6» 6600 L/H DA SÉRIE  
«ECOMATIC» PARA EMBALAR  
LÍQUIDOS AUTOMATICAMENTE



**Prepac de Brasil**  
máquinas automáticas de embalagem ltda

av. octálio marcondes ferreira, 338 (antiga av. central) - jurubatuba - santo amaro - são paulo  
endereço telegráfico - plasticfoil - cep 04696 - c.g.c. 62.846.928/0001-49 - inscr. estadual 108.355.801 - telefone pabx 246-2044

## COALHO FRISIA

KINGMA & CIA. LTDA.

54 ANOS DE TRADIÇÃO - QUALIDADE - APERFEIÇOAMENTO

HÁ 54 ANOS FOI IMPLANTADA NO BRASIL, EM MANTIQUEIRA, SANTOS DUMONT, A 1.<sup>a</sup> FÁBRICA DE COALHO (RENINA PURA) DO BRASIL E DA AMÉRICA DO SUL.

PORTANTO, COALHO FRISIA, EM LÍQUIDO E EM PÓ, NÃO É MAIS UMA EXPERIÊNCIA E SIM UMA REALIDADE.

COALHO FRISIA É UM PRODUTO PURO (RENINA) E POR ESTA RAZÃO É PREFERIDO PARA O FÁBRICO DE QUEIJOS DE ALTA QUALIDADE.

COALHO FRISIA É ENCONTRADO A VENDA EM TODO PAÍS.

COALHO FRISIA É o COALHO DE TODO DIA.

KINGMA & CIA. LTDA — CAIXA POSTAL, 26 — SANTOS DUMONT — MG

## FESTA DE FORMATURA DOS TÉCNICOS EM LATICÍNIOS DE 1978

Aos dezesseis dias do mês de dezembro de mil novecentos e setenta e oito, nesta cidade de Juiz de Fora, às vinte e uma horas, graduaram-se pelo Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", da Empresa Agropecuária de Minas Gerais os técnicos em laticínios:

Anderson Tadeu Xavier  
Ângelo Barbosa Pereira  
Antônio Cláudio de Paula Bastos  
Aparecida das Graças Monteiro Amadeu  
Antônio Francisco Costa  
Cândido dos Reis Badaró Filho  
Edmilson Terra de Azevedo  
Edson Antônio Nogueira Batista  
Eli de Abreu Vieira  
Eliane Barreiros Rodrigues  
Eugenio Ângelo Scafutto Scotton  
Gil Girardi Gomes  
Gilmar Machado de Almeida  
Gustavo Elias Haddad Tovar  
Ilio Wasen  
Iolando Aguillar de Souza  
João Batista de Oliveira Junior  
João Carlos Toledo  
José Henriques da Silva Filho  
José Tadeu Guimarães de Frias  
Jorge Batista Santiago  
Luiz Antônio Consentino Araujo  
Marcelo Ferreira  
Márcia Nunes de Almeida  
Márcio de Oliveira  
Marco Antonio Bastos dos Santos  
Marco Antonio Moreira Furtado  
Maria do Céu Alvarenga  
Míriam Aparecida de Oliveira Pinto  
Myriam Mansur Furtado  
Moacir Lucas Vidal  
Ovídio C. Hernandez Hurbay  
Paulo Antônio Pires  
Ricardo Soares Martins  
Rolande Abreu  
Rogerio Trece Ribeiro  
Seila Sueli Toledo  
Sergio Eduardo Fernandes  
Welton de Souza Prates

### Programa.

Às 20:00 horas — Missa na Igreja de Santa Terezinha  
Às 21:00 horas — Colação de gráu, no Anfiteatro do ILCT  
Às 23:00 horas — Baile de Gala no Salão do Sport Club Juiz de Fora (Convite especial).

Paraninfo: Braz dos Santos Neves

Patrônio: Múcio Mansur Furtado

Chefe do Departamento de Tecnologia de Alimentos: Sylvio Santos Vasconcellos

Turma: Wanderson Amarante Campos.

Homenagens especiais: Agostinho Ataulpho da Silva (Agostinho) e Olinto Pereira Coutinho (Pulinho).

Homenagens Administrativas: Agripino Abrantes Viana, Secretário da Agricultura do Estado de Minas Gerais, Helvécio Mattana Saturnino, Presidente da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais-EPAMIG, Sylvio Santos Vasconcellos, Chefe do Departamento de Tecnologia de Alimentos da EPAMIG, José Furtado Pereira, Coordenador de Ensino.

Grandes Homenagens: Jacob Francklin de Oliveira, José Frederico de Magalhães Siqueira, José Mauro de Moraes, Lucimar Augusta dos Santos Passos e Walter Esteves Junior.

### Agradecimento

Pais queridos: Filhos que nasceram do vosso amor vivem para vossa alegria. O dia é vosso, vossa é a festa. Vossa a lealdade com que juramos. Vosso o ideal realizado. Ajudai-nos a honrá-lo e abençoai-nos.

A emoção desta etapa vencida em prol do ideal, numa transição de sonho e realidade, lembra gratidão, amor e promessa. Assim queremos firmar nosso reconhecimento aos nossos professores e a todos aqueles de quem recebemos apoio, estímulo e orientação.

### JURAMENTO:

Prometo que, no exercício da profissão de Técnico em Laticínios, trabalharei sempre de modo a honrar a indústria nacional, visando sempre o engrandecimento da Pátria.

### Classificação :

1.<sup>º</sup> colocado: Marco Antônio Moreira Furtado  
2.<sup>º</sup> colocado : Míriam Aparecida de Oliveira Pinto

### MESA DIRETORA DOS TRABALHOS

- 1.º Agripino Abrantes Viana — Secretário da Agricultura.
- 2.º Helvécio Mattana Saturnino — Presidente da EPAMIG.
- 3.º Otto Frenzel — Presidente da Associação Brasileira de Laticinistas.

4. Sylvio Santos Vasconcellos — Chefe do DTA/ILCT/EPAMIG.
5. José Furtado Pereira — Coordenador de Ensino do ILCT.
6. Edson Clemente dos Santos — Coordenador de Pesquisas do DTA.
7. Mário Assis de Lucena — Decano do Corpo Docente do ILCT.

### DISCURSO DO ORADOR DA TURMA - IOLANDO AGUILAR DE SOUZA

**COMPANHEIROS**, desde o momento em que fomos selecionados, dentre centenas de concorrentes, para cursar esta escola, sonhamos com este dia longínquo, que finalmente chegou. Ele é a representação específica de temores e esperanças que sempre afligiram nosso existir.

Temores, porque simboliza o desmembramento de uma turma coesa que sempre fomos.

Esperanças, porque representa a concretização dos sonhos acordados, das noites de insônia, que cada um de nós teve, no decorrer de três longos anos.

Agora, após tanta luta, tanto sacrifício, e tanta incerteza ao longo dessa jornada, na busca de um ideal, encontramo-nos exultantes, comemorando a vitória conseguida e com a convicção de termos feito uma escolha acertada.

É, então, chegado o momento de relancarmos o olhar à nossa volta e contemplarmos uma vez mais aqueles que, numa constância ímpar, sempre nos transmitiram conhecimentos e ânimo para carregarmos a pesada cruz da vida.

Mestres, a vocês de quem absorvemos tantos ensinamentos, que nos permitiram galgar os degraus do "pódium" da vitória, a vocês, continuadores da obra paterna e fonte proveitosa de nosso conhecimento técnico — e porque não dizer também, do amoldamento de nossa personalidade, — a vocês, o propósito de continuarmos as suas legadas, como projeção da cultura que nos foi transmitida.

Referindo-nos àqueles que nos quiseram os primeiros passos dentro deste estabelecimento, baílam à mente os nomes inesquecíveis de alguns dos nossos iniciadores, hoje ausentes, Professores Antônio Carlos Ferreira, Everaldo de Almeida Leite e Neuza Mariano, cujas ausências, nos anos que se seguiram, deixaram uma lacuna em nossos corações.

Mas, não lamentemos este vazio formado pelas faltas tão sentidas por nós, de tão es-

8. Diva Lúcia Teperino — Representante do Magnífico Reitor da U. F. J. F. e do Diretor da Faculdade de Farmácia e Bioquímica.
9. Tenente Lidiomar José de Lucas, representante do Coronel Comandante do 2º B. P. M.
10. Eunice Drumond de Andrade — Secretaria de Ensino do ILCT.

timados mestres, porque a convivência e amizade, surgidas com novos substitutos, se incubiram de amar as perdas sofridas. Assim, figuras tão brilhantes quanto as primeiras, continuaram a iluminar nossos caminhos, guiando-nos para nossa "TERRA PROMETIDA" que hoje alcançamos.

Nossos agradecimentos sinceros a você, Professor Wanderson Amarante Campos, que com sua presença marcante, com seu espírito dinâmico, fez crescer em nós o senso de responsabilidade e a consciência do nosso papel e do nosso valor, dentro da comunidade, ligando-nos ainda o seu nome, o qual usamos — com muita honra — "PARABATIZARMOS NOSSA TURMA".

Jovem irmão mais velho, Prof. Múcio Mansur, a você, que foi um dos guias dessa nossa jornada, de você, cujo nome, com muito orgulho tomamos para patrono, mas que um preito de agradecimento, nossa eterna gratidão.

Nossos agradecimentos, embora imensos, são ínfimos quando nos dirigimos a você, prof. Braz Neves. Não há meios de lhe dizermos o quanto lhe somos agradecidos, quando nos lembramos da sua abnegação para conosco. Foram anos que se nos pareciam de tormentas mas que com o tempo — que tudo muda — se transformaram em anos de ternura.  
"PEQUENO GRANDE HOMEM",  
MUITO OBRIGADO !

Ao nosso Diretor, Dr. Sylvio Santos Vasconcellos, não somente nos dirigimos à pessoa aqui presente, como também fazemos-lhe crer que impressão forte, produz em nós a sua presença. Nossa turma se sente honrada, Senhor, em tê-lo como orientador e renova os votos de que continue à frente desta escola com o mesmo espírito de integração que tem marcado sua presença.

Deixamos, também, nosso carinho e gratidão, a todos os funcionários do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", tão bem re-

tratados nas pessoas dos Srs. Agostinho Ataulpho da Silva e Olinto Pereira Coutinho, que muito nos ajudaram a por em prática o que aprendemos na teoria.

Eis que chega o momento mais solene desse dia. É agora Pais Queridos, quando contemplamos seus rostos radiantes de felicidade; Quando sentimos seus corações pulsarem com mais força, com mais impeio; Quando vemos um sorriso aflorar-lhes aos lábios, simbolizando uma alegria incontida, brotada do mais fundo de suas almas, por verem seus filhos realizarem seus sonhos, é agora que mais vibramos com o êxito conseguindo!

Queridos Pais, se em toda vida há um coração que ama, se em toda jornada há um herói que vence, se em toda missão há uma mão que guia e um mestre que ensina, são vocês. A um só tempo, heróis, mestres e guias.

Inesquecíveis Colegas !

Hoje tem na para nós o tempo da mais saudosa e familiar convivência, vivida nesta

adorável Candinha, continuação tão grata dos nossos lares, onde tudo não passou de ilusões e sonhos gostosos que pouco a pouco se transformaram numa realidade maravilhosa e indefinível.

A amizade que vicejou durante esses anos de luta em comum, estará eternamente presente em nossas vidas, representando elos de aço, que a distância, por maior que seja, jamais romperá.

Doravante trilharemos, sozinhos, esta nova senda, cheia de incertezas, na qual evitaremos que o exercício da profissão, nos leve à corrupção dos costumes ou à prática do crime.

Irmãos, encaremos confiantes o futuro incerto e lembremo-nos de que a força aqui conseguida, será sempre um baluarte a nos amparar, fazendo-nos crescer, profissionalmente, mais e mais.

TURMA AMIGA DE 1978, COM HONESTIDADE E AMOR, PRA FRENTES SEMPRE!!!

### DISCURSO DO PARANINFO - PROF. BRÁS DOS SANTOS NEVES

#### Caros Formandos

Foi com muita surpresa e alegria que recebi o convite para paraninfar esta maravilhosa turma.

Sabemos que não foi possível dar-vos nestes 3 anos, toda a carga de conhecimentos que considerais necessária, mas podemos garantir que a bagagem que levais daqui, é suficiente, com o auxílio de vosso raciocínio lógico, da vossa interpretação, da convicção de vossa competência, para não ter receio de tomar uma posição diante dos problemas que irão surgir no vosso dia-a-dia.

Para que não haja frustrações há necessidade de uma compatibilidade muito grande, entre profissão e profissional. É necessário amar o trabalho em si, e não o que ele pode nos render.

Para a vitória, há necessidade de luta e muita vontade de vencer.

Exemplo disto, sabeis tão bem ou melhor que eu, podeis encontrar dentro de vossa turma de formandos.

Precisamos nos unir, como esta união que caracterizou este pequeno grupo de 39 formandos, e constituirmos um grande grupo

para acharmos uma solução para melhor harmonia, entre produção de leite e sua transformação. De nada resolve ora incentivar um setor, ora incentivar o outro, com medidas paliativas.

Em um país com as características do nosso, não podemos admitir uma subprodução a ponto de faltar produto, nem uma superprodução que não possa ser transformada.

Falta uma política para o setor laticinista. Caros formandos, a tarefa a ser cumprida é árdua e ao mesmo tempo gratificante. Saibam enfrentá-la, pois quanto mais difícil a tarefa, maior será a soma de experiência.

Nosso compromisso com a sociedade, pela própria característica do campo de trabalho, é muito grande.

Não deveis nunca vos afastar dos livros, revistas e instituições de pesquisas, porque sempre estão surgindo novos métodos e equipamentos mais racionais.

É vosso também, agora, o dever de promover o desenvolvimento da nossa indústria de laticínios, através de um trabalho honesto e conscientioso, introduzindo novas técnicas, visando o melhor aproveitamento des-

ta matéria prima tão nobre, e oferecer ao consumidor produtos de alta qualidade orgânica, nutritiva e sanitária, a preços compatíveis com seu baixo poder aquisitivo.

Não vamos nos despedir, queremos apenas vos cumprimentar por mais uma luta vencida, porque pretendemos continuar seguindo vossos passos.

Estaremos aqui sempre dispostos a continuar vos ajudando, e esperando receber vossas sugestões, para cada vez mais aper-

#### DISCURSO DO CHEFE DO D.T.A. - DR. SYLVO SANTOS VASCONCELLOS

Na oportunidade em que mais uma valiosa turma de técnicos é entregue à indústria de laticínios brasileira, no exato momento em que a comunidade ilctiana, composta de dignos professores, técnicos e funcionários, vê os esforços e a dedicação de cada três anos coroados de pleno êxito e vive a confortante sensação do dever cumprido, julgamos importante manifestar, de maneira especial, o nosso contentamento e a nossa emoção, bastante justificáveis. Estamos retornando a esta Casa há poucos meses, com humildade, mas com todo o vigor de nossa inteligência e capacidade de trabalho, acumulado ao longo de 27 anos dedicados à causa pública, com a determinação de servi-la com amor, com seriedade e extremada dedicação, contribuindo assim, em escala crescente, para o esforço de desenvolvimento do setor agropecuário, sob a liderança da Secretaria de Estado da Agricultura e da EPAMIG, instituições responsáveis pelo atual estágio de reestruturação e adequação por que passa o Instituto de Laticínios Cândido Tostes.

É pois, nestas circunstâncias, que pela vez primeira temos a imensa satisfação de graduar uma turma de técnicos, na condição de seu Diretor. A emoção é maior ainda em sentir que a nossa convivência de pouco mais de seis meses ensejou-nos, através do diálogo franco e de atitudes firmes, às vezes austeras, um perfeito entendimento entre educador e educandos, dando-nos a convicção de que cada um de vocês leva na sua bagagem de técnico, conceitos mais arejados de ordem, de disciplina e de organização, que lhes serão de muito proveito na vida prática. A Direção do Instituto, os seus professores, os funcionários e demais colaboradores, depositam a mais elevada confiança no seu sucesso. Sejam os mais autênticos embaixadores desse operoso grupo de pessoas

feioarmos nossos ensinamentos. O Instituto só poderá continuar grande e respeitado se os profissionais aqui formados conseguirem manter seu alto nível, superando as expectativas que cada um espera de nós.

Para terminar gostaria de repetir um alerta que sempre nos foi feito: "o bom técnico não é conhecido pelo diploma que possui, mas sim, pela sua eficiência profissional". Não tenteis convencer com vosso diploma, o vosso trabalho será a garantia da confiança que merecerdes.

que deram tudo de si para a consumação de seu ideal.

É com o testemunho dos novos técnicos em laticínios, de seus pais, seus convidados e autoridades presentes, que, num preito de reconhecimento pelo apoio que vêm dando ao DTA e ao ILCT e, em especial pela honra de suas presenças, transmitimos ao Excelentíssimo Senhor Secretário da Agricultura Dr. Agripino Abrantes Viana e ao Ilustríssimo Presidente da EPAMIG Dr. Helvécio Mattana Saturnino, os nossos mais profundos agradecimentos e a certeza de que esta Instituição trilhará firme na consecução dos objetivos que nos foram determinados.

Ao Sr. Otto Frenzel a nossa gratidão e o nosso carinho pela sua solidariedade e dedicação a esta Casa desde os seus primeiros dias e, em especial, pelo prestígio e apoio que tem dado à nossa pessoa desde o primeiro instante de nossa investidura.

Aos professores e funcionários do DTA/ILCT o nosso reconhecimento pelo esforço desenvolvido nestes poucos meses e a nossa mensagem de confiança no futuro porque os senhores, com a seriedade e dedicação demonstradas, provaram a capacidade de realização dos homens desta Casa, tornando menos árdua e mais gratificante a honrosa missão que a Diretoria da EPAMIG colocou em nossas mãos.

Concluindo, dirigimo-nos aos senhores pais, congratulando-nos pelo sucesso de seus filhos que ora lhes devolvemos um pouco mais amadurecidos e devidamente preparados, certos de que, com o entusiasmo e a força de sua juventude, contribuirão para o desenvolvimento de nossa pátria. Nossos parabens e que Deus os abençoe.

# água ou leite eis a questão !

NÓS RESOLVEMOS PARA VOCÊ.

## Milk Cryoscopes



- Consulte-nos
- Peça Catálogo e Preço.

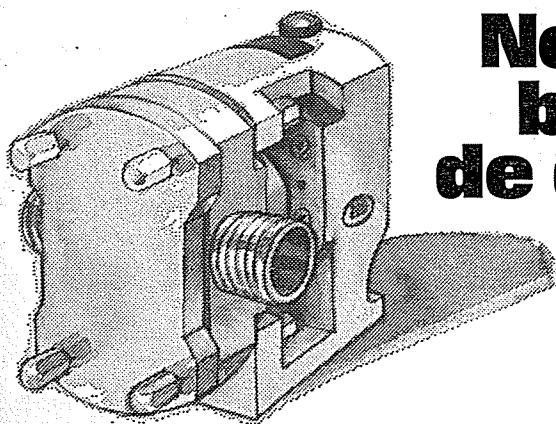
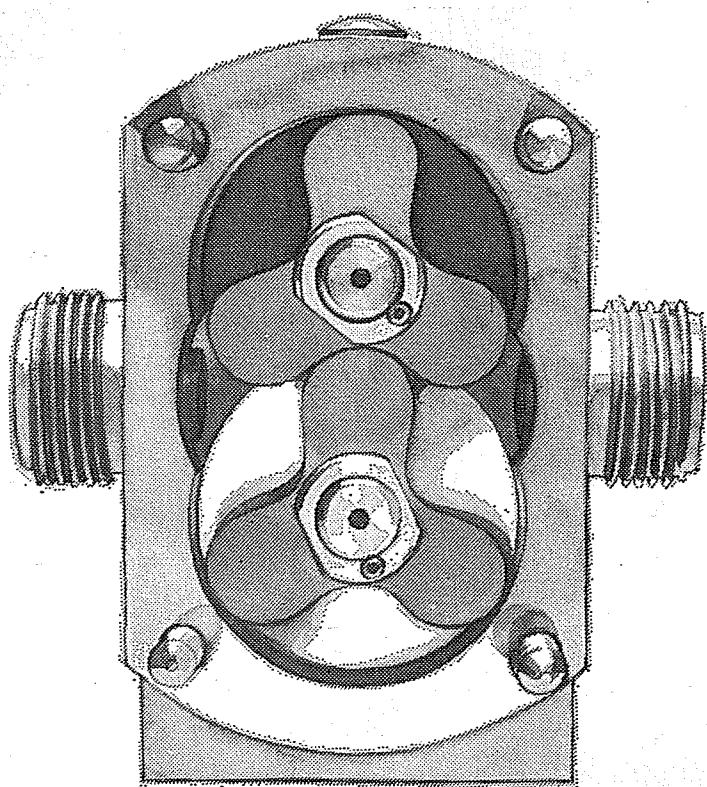
**PRECISION SYSTEMS, INC.**



**PROQUIL**

**A SERVIÇO DOS LATICÍNIOS DO BRASIL**

**DDD 0195 — Fones: 34-2788 — 34-3767 — 34-3381  
Rua 9 n.º 605 — CEP 13500 — RIO CLARO — SP**



## Nova e eficiente bomba rotativa de deslocamento positivo

Tratamento suave do produto.  
Vários tamanhos e capacidades.  
Rotor de duas palhetas.  
Construção sanitária.

Entre em contato com

**ALFA-LAVAL**

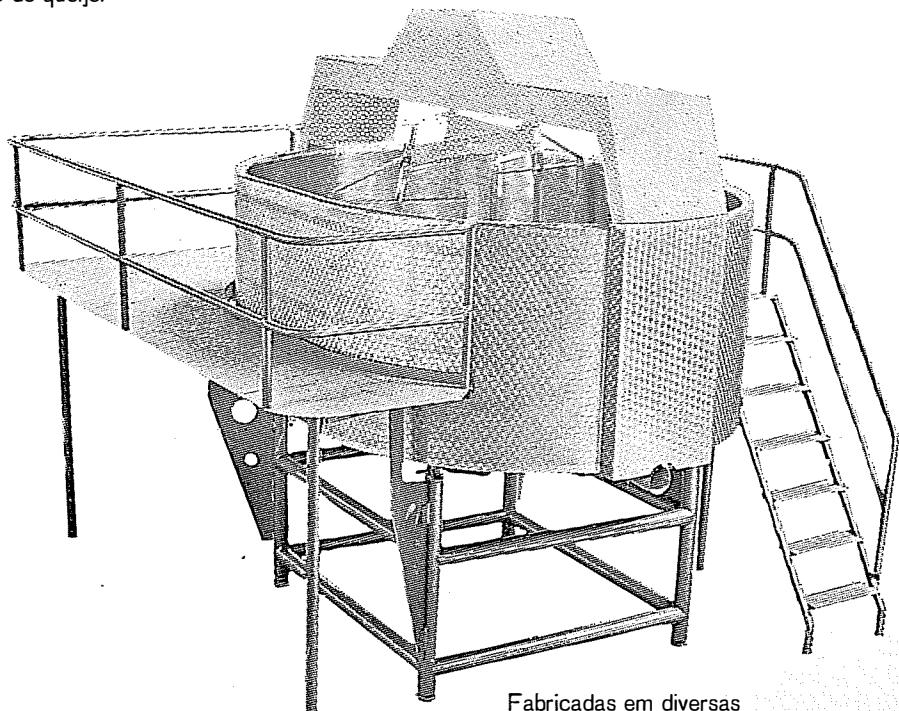
ALFA-LAVAL EQUIPAMENTOS LTDA.

AV NACIONES UNIDAS, 14261 CEP 04794 FONE: (011) 548-1311 TELEX: 1121610 SÃO PAULO  
el. 222-0159 • Campos (RJ) Tel. 7934 • Piracicaba (SP) Tel. 33-7481 • P. Alegre (RS) Tel. 21-8120  
(SP) Tel. 34-7096 • R. de Janeiro (RJ) Tels. 224-7204/0038 • Salvador (BA) Tel. 242-1963

# ISTO É EVOLUÇÃO! QUEIJOMAT-010

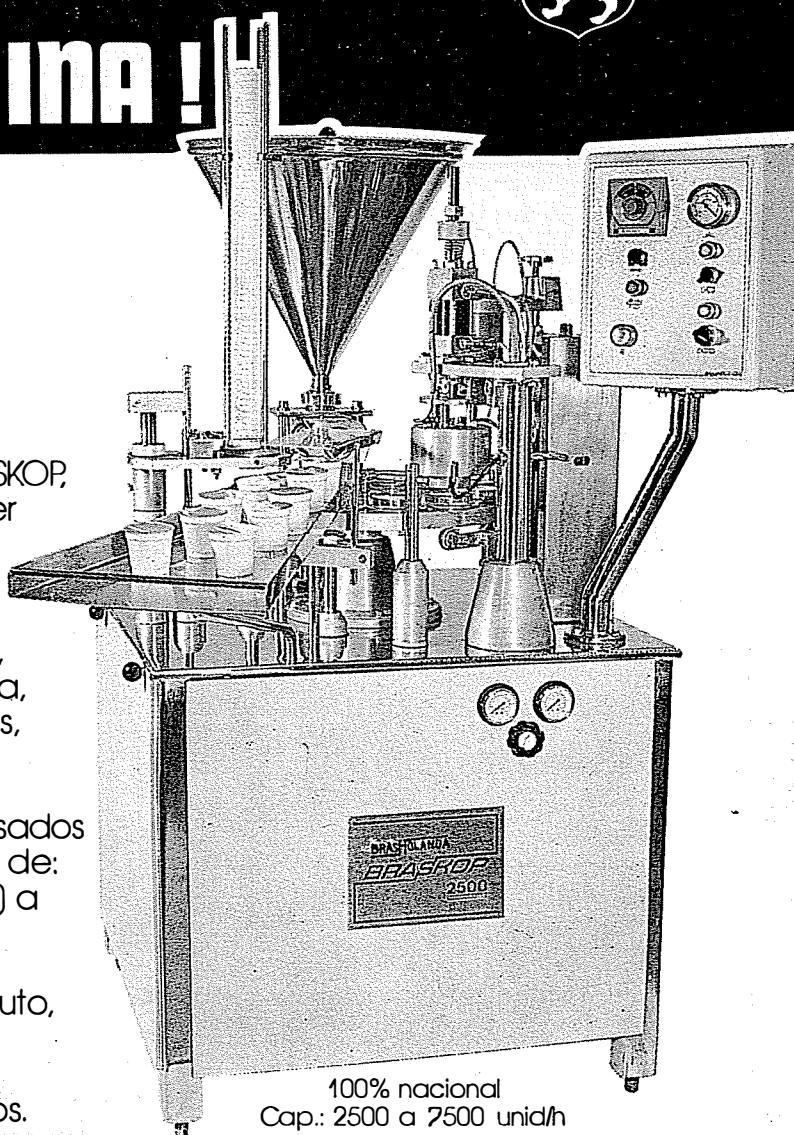
Construída totalmente em aço inoxidável.  
O processo de corte e agitação  
científicamente projetado, permite uma perfeita  
homogeneidade da massa.  
Dotada de regulagem de velocidade para cada  
tipo de queijo.

Tem sido inúmeras as tentativas de similaridade,  
contudo, nenhuma consegue atingir o alto índice  
de produtividade e perfeição de  
funcionamento da Queijomat, em qualquer  
dos seus tamanhos.



Fabricadas em diversas  
capacidades: de 4.000 a 10.000 unid./h.

# EXPLORE A CAPACIDADE DESTA MÁQUINA!



As máquinas BRASKOP, envasam qualquer produto líquido, pastoso ou granulado.

leite, Cremes, Doces, Manteiga, Sorvetes, Geléias, Água, Sucos, Temperos, etc...

Podendo ser envasados em capacidades de: 10 g (mini-porção) a 500 g.

Qualquer que seja o seu produto, consulte-nos, solicitando nossos catálogos.

100% nacional  
Cap.: 2500 a 7500 unid/h

FÁBRICA: C.POSTAL 1250 • FONE • (041) 62-3344  
80000 - CURITIBA - PARANÁ

FILIAIS:  
BELO HORIZONTE - MG • FONE (031) 221-8608  
RIO DE JANEIRO - RJ • FONE (021) 265-1310  
SÃO PAULO - SP • FONE (011) 543-4738 < 543-4805  
PORTO ALEGRE - RS • FONE (051) 22-0108  
TELEX: (041) 5386 BHEI BR

 **BRASILANDIA S.A.**

EQUIPAMENTOS INDUSTRIALIS