

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 JOURNAL BIMONTHLY PUBLISHED BY THE "CÂNDIDO TOSTES" DAIRY INSTITUTE

Nº 259

JUIZ DE FORA, SETEMBRO/OUTUBRO DE 1988

VOL. 43



Fotografia: Festa do Cinquentenário do Boletim do Leite - (Arquivo Histórico da Revista do ILCT).

Este número contou com o apoio concedido pelo programa MCT/CNPq/Finep em suporte financeiro equivalente a 50% dos custos da tiragem total de 2.000 volumes.

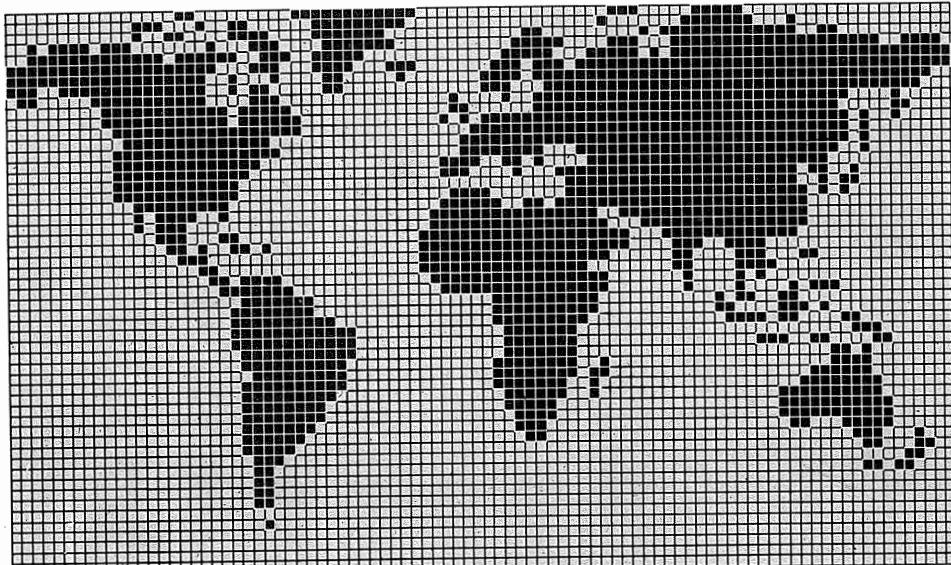


Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Operacional da Agricultura
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
CEPE - Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"

digitalizado por arvoredoelite.org

Aproveite a experiência de quem atua em mais de 50 países

HIGIENE PROGRAMADA NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA



PRESENÇA DA LEVER INDUSTRIAL NO MUNDO.



A base dos programas de limpeza e higiene

A Lever Industrial põe à sua disposição toda a experiência adquirida em mais de 50 países, com o objetivo de aumentar seus recursos e, principalmente, possibilitar maior segurança para a sua indústria, nas áreas de limpeza e higienização.

Aproveite tudo isto:

- Uma linha de produtos de qualidade.
- Sistemas programados de limpeza e desinfecção, que combinam produtos com equipamentos.
- Treinamento programado da mão-de-obra.
- Assistência de nossos departamentos de apoio.
- Visitas programadas de pós-vendas.
- Uma equipe dirigida e treinada para estudar e recomendar os sistemas mais econômicos e funcionais.



Lever Industrial

Serviços Profissionais para a Higiene

Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda.
Av. de Pinedo, 401 - Socorro - Sto. Amaro - São Paulo - SP - Tel.: (011) 548-4322.

REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS "CÂNDIDO TOSTES" DAIRY JOURNAL BIMONTHLY PUBLISHED BY THE "CÂNDIDO TOSTES" DAIRY INSTITUTE

ÍNDICE — CONTENT

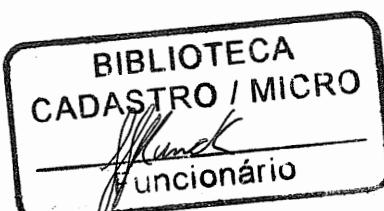
Página

- | | |
|--|-----|
| 1. Racionalização das linhas de coleta de leite: uma análise da bacia leiteira de Viçosa — MG. Rationalizing milk assembly routes: an analysis of the Viçosa — MG Dairy Shed. Soares, C.F.; Silva, C.A.B..... | 03 |
| 2. Avaliação das características microbiológicas do leite tipo B em diferentes pontos do fluxograma de beneficiamento. Evaluation of the microbiologic characteristics of type B milk analized at different points of the production fluxogram. Nader Filho, A.; Júnior, O.D.R.; Schocken-Iturriño, R.P..... | 13 |
| 3. Variações Físico-Químicas e sensoriais em misturas de leites bovino e bubalino. Variations in physico-chemical and sensory characteristics of cow and buffalo's milk mixtures. Antunes, L.A.F.; Yabu, M.C.; Scholz, M.B.S.; Rapacci, M..... | 20, |
| 4. Influência do tratamento da farinha de soja integral pré-cozida para produção do queijo mussarela. Influence of different treatment effects obtained from the application of whole pré-cooked soy bean flour in the milk used for mussarela cheese processing. Furtado, M.M.; Coelho, D.T.; Gomes, J.C..... | 25 |
| 5. Uso de creme de leite de búfala e de vaca na fabricação do queijo tipo mascarpone. The use of buffalo's milk cream and cow's milk in the manufacturing process of mascarpone cheese. Van Dender, A.G.F.; Moreno, I.; Garcia, S..... | 35 |
| 6. Efeito da fonte de carbono na produção de ácido lático. Effect of the carbon source on the production of lactic acid. Silva, S.S.; Mancilha, I.M..... | 45 |

Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes — Juiz de Fora — Vol. 43(259): 1-48 — Set./Out. de 1988

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Centro de Pesquisa e Ensino
"Instituto de Laticínios Cândido Tostes"
Revista Bimestral
Assinatura anual: NCZ\$ 30,00



Endereço: Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes
Tel.: 212-2655 — DDD — 032
Endereço Telegráfico: ESTELAT
Cx. Postal 183 — 36045 Juiz de Fora — Minas Gerais — Brasil

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

— EPAMIG —

DIRETORIA EXECUTIVA
Presidente
 João Batista Lima Soares

Chefe do CEPE/ILCT
 Antônio Carlos Savino de Oliveira

Chefe Adjunto do CEPE/ILCT
 Váller Esteves Junior

COMITÉ EDITORIAL

Editor-Secretário: Luiza Carvalhaes Albuquerque
 Braz dos Santos Neves
 Edson Clemente dos Santos
 Otacílio Lopes Vargas
 Ronaldo Figueiredo Ventura
 Valter Esteves'Junior

Área de Divulgação
 Luiza Carvalhaes Albuquerque

Coordenação Editorial
 Otacílio Lopes Vargas

COMISSÃO DE REDAÇÃO

Edson Clemente dos Santos
 Edna Froeder Arcuri
 Múcio Mansur Furtado
 Otacílio Lopes Vargas
 Ronaldo Figueiredo Ventura
 Heloiza Maria de Souza
 Valter Esteves Junior
 Cristina Thielmann

Desenhista
 Cláudia Maria Carvalhaes Albuquerque

Arte final e Montagem
 Washington Milani

Composição e Impressão
 Esdeva Empresa Gráfica Ltda.
 Rua Espírito Santo, 95 - Tel.: (032) 211-0722 - Juiz de Fora - MG

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS
— EPAMIG —

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

1. Zootecnia — Brasil — Periódicos. 2. Laticínios — Brasil — Periódicos.

1. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Juiz de Fora, MG, ed.

ISSN 0100-3674

CDU 636/637(81)(50)

RACIONALIZAÇÃO DAS LINHAS DE COLETA DE LEITE: UMA ANÁLISE DA BACIA LEITEIRA DE VIÇOSA — MG^(*)

Rationalizing milk assembly routes: an analysis of the Viçosa, MG Dairy shed.(*)

Cláudio Furtado Soares(**)
 Carlos Arthur Barbosa da Silva(**)

RESUMO

Para avaliar o padrão de rotas seguido pelos transportadores que servem ao laticínio instalado no Campus da UFV, tomado como base neste trabalho, foram obtidos dados nos períodos da safra e entressafra, abrangendo todas as linhas de leite que o abastecem. O mapeamento da rede de estradas, com as localizações principais da região e o acompanhamento dos veículos, permitiram o levantamento de informações sobre a sequência dos pontos de coleta, tempo de parada em cada ponto, volume de leite coletado em cada parada, frequência de entrega, capacidade dos veículos, distância entre cada ponto e os demais, e entre estes e a usina, bem como restrições de tempo e capacidade, que foram posteriormente codificadas e processadas em computador. Um algoritmo heurístico foi usado para melhorar o padrão de rotas. Os resultados da análise mostraram que simples alterações na estrutura de coleta permitiram à redução no número de veículos utilizados, bem como a redução do percurso total, aumentando assim a quantidade de leite coletado para recepção.

INTRODUÇÃO

As indústrias de laticínios, nos diversos países, defrontam-se com um problema comum: a necessidade de transportar o leite cru de muitos pontos de produção para um número relativamente pequeno de instalações de processamento.

Nos estágios iniciais do desenvolvimento industrial, inexistia o problema de transporte, uma vez que os próprios fazendeiros transportavam o leite diretamente para as instalações. Com o desenvolvimento da indústria e o amento da escala de produção, o raio de ação aumentou e o transporte direto de fazendas distantes tornou-se impraticável. Com isso, veio a necessidade de se buscarem alternativas para o transporte do leite, como a entrega a estações próximas para o transporte por trem ou veículo motor. Cada instalação obtém o leite de uma área geograficamente definida, que alcança além de sua vizinhança imediata.

A introdução de um transportador de leite autônomo, imediatamente aumenta a complexidade organizacional do sistema de transporte. Deve-se decidir quais fazendas serão incluídas em cada rota e, dentro de cada rota, organizá-las numa sequência de paradas.

A produção de leite no Brasil se processa nas mais variadas condições ecológicas e econômicas, oferecendo um vasto e complexo mosaico de situações peculiares, que se diversificam por bacias leiteiras, por estados, por municípios, por distrito e por unidade produtora. Cada bacia leiteira apresenta características próprias quanto ao solo, clima, pastagens, infra-estrutura econômico-social, variações sazonais de produção, sistemas de criação, dimensões das unidades produtoras e características do rebanho. Em todas es-

sas situações, o leite produzido é captado e escoado, em horários pré-estabelecidos, para usinas de beneficiamento ou postos de resfriamento.

Dentro desse contexto, o transporte, como um aspecto de suma importância, não tem acompanhado de forma satisfatória o desenvolvimento do setor. A existência de sistemas de rodovias vicinais deficientes, aliadas a tais fatores, resulta em complexas estruturas de coleta de leite, constituindo-se em um ponto negativo, tanto no aspecto econômico quanto no qualitativo.

Tendo em vista os crescentes aumentos nos custos de combustíveis, a tendência que se visualiza é a de exclusão gradativa dos pontos de coleta daqueles produtores localizados a maiores distâncias das usinas de recepção, restando a eles, como alternativa, a industrialização do leite em condições empíricas, podendo acarretar riscos para a saúde pública. Para enfrentar essa dificuldade, as empresas laticínias estão sendo estimuladas a procurar métodos e técnicas melhoradas para organizarem a função de coleta racionalmente. Nesse sentido, uma área com potencial para redução de custos é o planejamento racional das rotas de coleta. Neste trabalho, o uso de um método de planejamento de rotas de transporte é ilustrado, através de sua aplicação ao sistema de coleta de uma indústria de laticínios de pequeno porte no Estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Laticínio FUNARBE, UFV, em Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais, onde há predominância de rodovias não pavimentadas e

(*) Trabalho apresentado no X Congresso Nacional de Laticínios realizado no período de 15-18 de agosto de 1988 no Minas Centro em Belo Horizonte — Brasil.

(**) Professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa; 36.570, Viçosa — Minas Gerais.

o transporte do leite até a usina é realizado por transportadores autônomos, em latões de cinqüenta litros. As análises dos dados foram efetuadas nos laboratórios de computação da Central de Processamento de Dados e do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa.

1 Coleta dos Dados.

Para avaliação do padrão de rotas seguido pelos transportadores de leite que servem a indústria, tornada como base, foram obtidos dados no inverno e no verão, abrangendo todas as linhas de leite que abastecem.

Foi usada a metodologia proposta por Sehulster e Pratt (1983), sendo necessário fazer o mapeamento da rede de estradas da região e plotar nesse mapa todas as localizações relevantes com as respectivas características, tornando possível extraír daí informações sobre: sequência dos pontos de coleta, tempo de parada em cada ponto, volume de leite coletado em cada parada, frequência de entrega, capacidade dos veículos, distância entre cada ponto e os demais e entre estes e a usina, bem como restrições de tempo e capacidade para uma posterior codificação.

2 Programa route.

Os dados obtidos foram processados em microcomputadores com o auxílio do programaroute (Hallberg e Kriebel, 1978). *Route* é um programa usado principalmente para planejar sistemas de entregas eficientes com várias rotas. Utiliza uma regra simples de decisão, proposta por Clarke & Wright (1964), por meio da qual um conjunto inicial *n* de rotas com apenas uma parada em cada um dos *n* pontos de paradas numa única rota, até que nenhuma redução adicional de distância seja obtida, em virtude de limitações nas capacidades ou devido a restrições previamente especificadas.

Cada problema de estabelecimento de rotas exige um conjunto de "coeficiente de economia". A determinação desses coeficientes requer o conhecimento da distância, do tempo e do custo de transporte entre a usina e cada um dos pontos de coleta, e entre os diversos pontos. Para facilitar esses cálculos, foi montada uma matriz de distância, além do fornecimento de outras informações sobre veículos disponíveis, número de paradas e tempo de viagem.

O programa *route* não utiliza algoritmos de minimização de distâncias. O processo heurístico usado pelo programa pode apenas melhorar uma sequência de paradas dadas inicialmente, num padrão racional. Entretanto, sua aplicação pode resultar em significantes reduções nos custos de coleta, conforme demonstrado por Sehulster & Pratt (1983). Suas limitações no tratamento de algumas restrições especiais, como a impossibilidade de considerar coletas em dias alternados, não constituem dificuldades para a aplicação proposta, uma vez que essas alternativas não se aplicam ao presente caso.

3 Análise de custos.

As variáveis foram averiguadas através do exame dos registros contábeis dos transportadores, de modo que uma relação funcional entre os custos e a distância percorrida, tempo de coleta e outras variáveis foi estabelecida. A função estimada foi então usada para avaliar o impacto das rotas melhoradas sobre os custos totais de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 Rotas existentes.

O conhecimento do trajeto percorrido pelos caminhões de leite, nas condições atuais e das possíveis alternativas de percurso visando a uma melhor utilização do tempo de viagem e da capacidade dos veículos, é um fator imprescindível para a tomada de decisões visando à racionalização do sistema de coleta.

A Figura 1 mostra o mapa com as principais referências por onde passam diariamente os caminhões de leite e a disposição atual das rotas.

O sistema de coleta seguido pelos transportadores que atendem ao laticínio Funarbe é composto por quatro rotas, as quais foram codificadas com os valores 100, 200, 400 e 500. Cada ponto de coleta nessas rotas foi também codificado, sequencialmente (Figura 1).

A análise inicial dos dados referentes a cada uma dessas rotas nos períodos de entressafra e safra revelou algumas áreas onde melhorias expressivas poderiam ser obtidas mediante simples ajustes. Assim, por exemplo, constatou-se para a rota 100 uma alta ociosidade no uso dos latões transportados, os quais, em média, continham apenas 27,6 litros de leite (Quadro 1). Baixas percentagens de uso dos latões foram também observadas para as demais rotas. Outro aspecto interessante observado foi o fato de, em geral, os veículos de transporte utilizarem percursos repetidos em uma mesma rota. O percurso é feito na parte da manhã em um sentido, para a coleta dos latões, e no sentido inverso na parte da tarde, quando é feita a entrega de latões vazios e mercadorias. Apenas em uma das rotas (rota 400) o percurso é feito em um só sentido. Em consequência destes problemas, verificou-se para todas as rotas um baixo índice de coleta do produto por quilômetro percorrido (Quadro 1).

Conforme resumo apresentado no Quadro 1, no conjunto, o sistema de coleta utiliza 6 veículos, que percorrem diariamente 423 km, coletando um total de 6614 litros de leite, de 196 fornecedores. Seis motoristas e seis auxiliares gastam diariamente 52,40 homens x hora nesta atividade.

Para o período de safra, as informações obtidas não apresentaram muitas diferenças quando comparadas com os dados da entressafra (Quadro 2). Isto deveu-se às características atípicas do ano em que foi realizado o levantamento de dados, tanto pelo aspecto climático, como o prolongamento da entressafra, como pela política de preços então vigente, que contribuiu para reduzir os níveis de oferta.

Uma vez analisadas preliminarmente as informações coletadas, programou-se uma reestruturação das linhas de coleta com o auxílio do programa *route*. Os resultados são discutidos a seguir.

| Especificação | Quantidade de leite (litros) | Número de fornecedores | Média de leite por fornecedor (litros) | Km rodados | Leite coletado /km (litros) | Número de veículos | Capacidade dos veículos | Latões utilizados | Média de leite por latão (litros) | Tempo de percurso (hora) | Número de motoristas | Número de auxiliares | Número de motoristas | Número de auxiliares |
|---------------|------------------------------|------------------------|--|------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Rota 100 | 2.262 | 66 | 34,27 | 157,8 | 14,33 | 2 | 5.500 | 82 | 27,58 | 55,0 | 10h00m | 2 | 2 | 2 |
| Rota 200 | 603 | 23 | 26,21 | 79,0 | 7,63 | 1 | 2.000(*) | 24 | 25,12 | 50,25 | 5h00m | 1 | 1 | 1 |
| Rota 400 | 1.364 | 52 | 26,23 | 67,1 | 20,32 | 1 | 4.000 | 59 | 23,11 | 46,23 | 3h20m | 1 | 1 | 1 |
| Rota 500 | 2.385 | 55 | 43,36 | 19,1 | 20,02 | 2 | 4.000 | 72 | 33,12 | 66,25 | 8h00m | 2 | 2 | 2 |
| Totais | 6.614 | 196 | 33,74 | 423,0 | 15,63 | 6 | 15.500 | 237 | 27,90 | 55,81 | 26h20m | 6 | 6 | 6 |

(*) Veículos utilizados nas sub-rotas que não chegam à usina.

| Especificação | Quantidade de leite (litros) | Número de fornecedores | Média de leite por fornecedor (litros) | Km rodados | Leite coletado /km (litros) | Número de veículos | Capacidade dos veículos | Latões utilizados | Média de leite por latão (litros) | Tempo de percurso (hora) | Número de motoristas | Número de auxiliares | Número de motoristas | Número de auxiliares |
|---------------|------------------------------|------------------------|--|------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Rota 100 | 2.509 | 74 | 33,90 | 158,6 | 15,81 | 2 | 5.500 | 89 | 28,19 | 56,38 | 11h00m | 2 | 2 | 2 |
| Rota 200 | 928 | 34 | 27,29 | 80,0 | 11,60 | 1 | 2.000 | 39 | 23,79 | 47,58 | 6h00m | 1 | 1 | 1 |
| Rota 400 | 1.191 | 40 | 29,77 | 67,1 | 17,74 | 1 | 4.000 | 49 | 24,30 | 48,61 | 4h00m | 1 | 1 | 1 |
| Rota 500 | 2.693 | 61 | 44,14 | 119,1 | 22,61 | 2 | 4.000 | 82 | 32,84 | 65,68 | 8h30m | 2 | 2 | 2 |
| Totais | 7.321 | 209 | 35,02 | 424,8 | 17,23 | 6 | 15.500 | 259 | 28,26 | 56,53 | 29h30m | 6 | 6 | 6 |

(*) Veículos utilizados nas sub-rotas que não chegam à usina.

2 Resultados da Reestruturação das Rotas

21 Bota 100

Esta rota foi a que apresentou maior potencial de redução de custos; devendo para isso ser interligada à rota 500 (Figura 1). Num esforço conjunto entre as prefeituras de Canaã, Pedra do Anta e Viçosa, entre a Cooperativa dos Produtores e a Funarbe, poderá ser viabilizada a interligação da Rota 100 com a Rota 500, pois seriam apenas 5 km de estradas a serem melhoradas.

Para operacionalizar essa rota, o caminhão sairia de Viçosa às 6h47min, iniciando a distribuição de insu- mos e de latões vazios, ao mesmo tempo em que procederia à medição e à coleta do leite, no primeiro ponto em São José do Triunfo, às 7 horas. Prose- guindo essa operação, passaria por Cachoeira de San- ta Cruz e São Miguel do Anta e chegaria a Canaã, onde receberia, por baldeação, o leite advindo da re- gião de Estevão de Araújo; continuando o percurso pelo atual trajeto da sub-rota Cascata e passando pelo novo trecho da estrada a ser melhorado, atingindo a região de Monte Alegre, assumindo imediatamente a coleta do leite da Rota 500 até Pedra do Anta, onde receberia, por baldeação, o leite proveniente da sub- rota Paraíso, que por sua vez não foi alterada. Em Pedra do Anta seria feita uma parada de dez minutos para o lanche do motorista e de seu auxiliar; dando continuidade ao trabalho de coleta de leite com destino a Viçosa, passando por Teixeiras e chegando ao Laticí- nios Funarbe/UFGV às 10h30min, com uma carga de 4.647 litros de leite para um percurso de 180,0 km, sendo 99,4 km na rota principal, 63,0 km na sub-rota de Estevão de Araújo e 18,4 km na sub-rota Paraíso. Para o descarregamento do leite na Usina, seriam ne- cessários, neste caso, cinquenta minutos, e, em segui- da, o veículo retornaria à garagem, ficando disponíve- l para carregamento de insu- mos para o dia seguinte.

2.2 Rota 200.

A otimização dessa rota será viável a partir do momento em que houver interesse da Cooperativa dos produtores em aumentar o seu número de associados e da Funarbe em aumentar o recebimento de leite, expandindo o raio de ação para a região de Guaraciaba, onde a produção de leite é carregada para outra empresa.

Para operacionalizar essa otimização, a sede da transportadora passaria a ser em Viçosa, de onde o veículo sairia pela manhã em direção a Porto Firme, fazendo simultaneamente a distribuição de insumos, latões vazios, a medição e a coleta do leite. De Porto Firme o veículo prosseguiria em direção a Guaraciaba e daí até a rodovia Viçosa-Ponte Nova, em Vau Açu ou em Teixeira, retornando a Viçosa. Antes de qualquer tentativa para colocar o caminhão fazendo esse percurso, é necessário um bom trabalho de extensão pela Cooperativa e/ou Funarbe junto aos fornecedores daquela região, tornando viável essa rota mesmo no curto prazo.

A continuar o trajeto atual (Porto Firme-Viçosa) é aconselhável a substituição do veículo atualmente utilizado por um de menor capacidade, suficiente para transportar 1.000 litros ou 20 latões de 50 litros.

2.3 Rota 400

Essa rota pode ser usada como um modelo para as demais, pois já se encontra bastante otimizada. Ela abrange uma região com grande potencial para produção de leite; sendo necessário, portanto, aumentar

tar a quantidade coletada por quilômetro percorrido; e, para isso, torna-se viável a adoção de uma política de preços competitiva, pois boa parte da produção leiteira dessa região se destina a outras empresas compradoras. Nesse caso específico, uma observação resultante das análises feita pelo computador foi a necessidade de utilização de um veículo menor, com capacidade para transportar 1.500 litros de leite em 30 latões de 50 litros.

Um resumo dos resultados obtidos, na análise das rotas, pelo computador, é apresentado no Quadro 3. Esses dados, quando comparados aos do Quadro 1, permitem visualizar que, para a coleta de 6.614 litros de leite, provenientes das mesmas 196 propriedades, podem ser percorridos apenas 326,9 km, significando uma redução de 30,0% no atual percurso ou uma redução mensal de 2.883 km. Essa redução no percurso acarreta uma elevação de 30% na quantidade de leite coletada por quilômetro e a liberação de um veículo de grande capacidade que poderá ser utilizado no transporte de outras mercadorias. A compatibilização do tamanho dos veículos com a carga a ser transportada permitiria uma redução de 80% da ociosidade existente; bem como a utilização plena da capacidade dos latões possibilitaria a redução de 48% do número destes. Na mão-de-obra, por sua vez, em função da diminuição do percurso e da liberação de um veículo resultaria uma economia de cerca de 30%.

Numa análise dessa proposição, pode-se verificar sua sensibilidade perante as variações na oferta de leite, pois, pelos dados dos Quadros 1 e 2, constata-se uma variação de apenas 10,6% na oferta de leite, ao passo que essa proposta ainda está admitindo uma oscilação de 20% na capacidade de transporte.

A implantação do sistema proposto implica na necessidade do uso pleno dos latões de 50 litros. Isso acarreta a mistura de leite de diversas origens e, para evitar a mistura de leite ácido com leite de boa qualidade, um teste rápido de determinação de acidez (ali-zarol) deverá ser feito pelo auxiliar do motorista que, necessariamente, terá que receber um treinamento para tal. Para análises mais detalhadas, as amostras serão coletadas diariamente, ao acaso, e levadas ao laboratório da usina, sob refrigeração. A medição da matéria-prima nos pontos de coleta, muitas vezes sob a nuvem de poeira da estrada, poderá ser agilizada com o emprego de uma régua graduada para latões de 50 litros acopladas a uma báscula.

A fusão de rotas provocará um aumento no trajeto a ser percorrido pelo veículo, o que, aliado à medição nos pontos de coleta poderá provocar um acréscimo no tempo de transporte. Porém, o mesmo não deverá ultrapassar a 4 horas para o leite coletado à maior distância. Segundo Froeder (1985), em seu trabalho sobre qualidade microbiológica do leite cru da bacia leiteira de Viçosa-MG, o tempo decorrido entre o término da ordenha e a recepção dos latões na plataforma varia de 0h5min a 4 horas. Portanto, a demora decorrente do plano proposto não deverá comprometer a qualidade bacteriológica do leite. Esta autora demonstra ainda que uma sanitização eficiente nos equipamentos e utensílios poderá reduzir significativamente a carga bacteriana do leite, retardando assim sua deterioração.

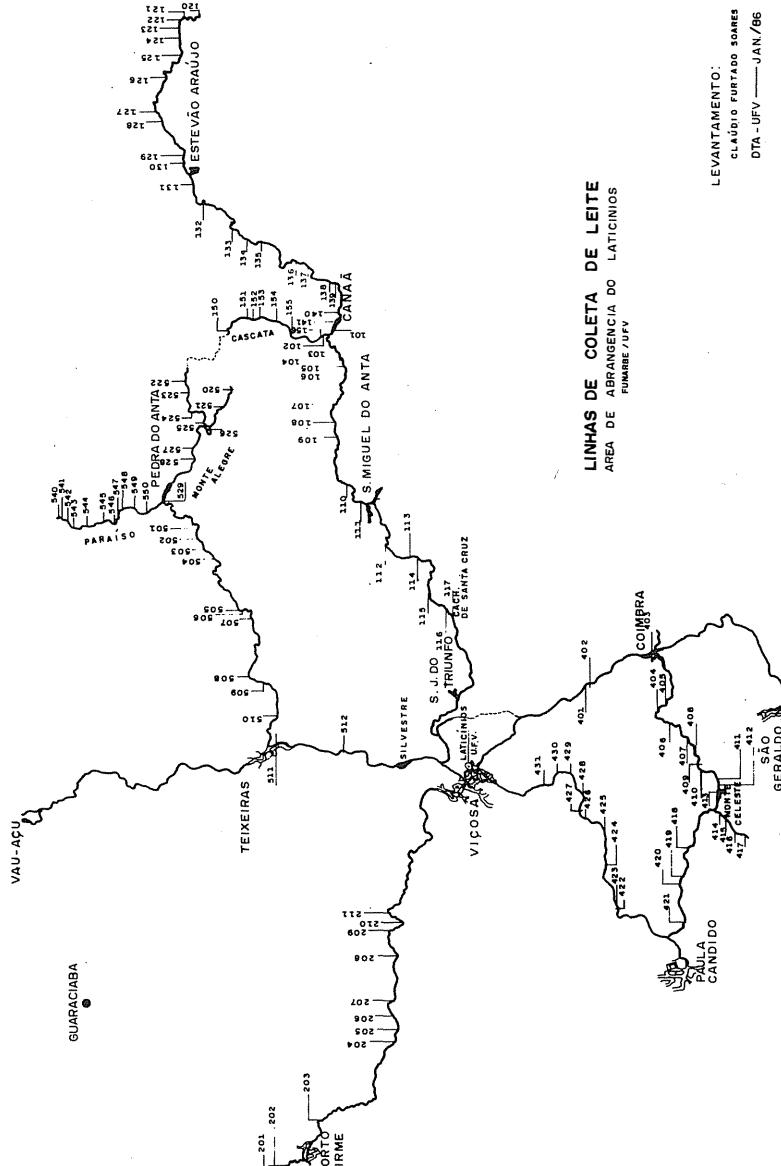
Por mais simples que seja o sistema de reorganização a ser adotado, terá custos consideráveis, porém sua amortização se dará no longo prazo. Em contrapartida, estão os benefícios potenciais que poderão advir, com a redução imediata no custo de transporte, ou pelo menos um decréscimo na taxa de crescimento,

QUADRO 3 Resultados da análise após otimização das rotas pelo computador — set/87

| Especificação | Resultados de análise da frota de veículos utilizados para o transporte de leite | | | | | | | | | | Número de motoristas | Número de auxiliares | |
|---------------|--|------------------------|--|------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|---|
| | Quantidade de leite (litros) | Número de fornecedores | Média de leite por fornecedor (litros) | Km rodados | Leite coletado /km (litros) | Número de veículos | Capacidade dos veículos | Latões utilizados | Média de leite por latão (litros) | Capacidade utilizada (%) | Tempo de percurso (hora) | | |
| Rota 100 | 4.647 | 121 | 38,40 | 180,8 | 25,70 | 3 | 5.500 1.200(*) 1.000(*) | 110 | 42,24 | 84,49 | 9h45m | 3 | 3 |
| Rota 200 | 603 | 23 | 26,21 | 79,0 | 7,63 | 1 | 1.000 | 20 | 30,15 | 60,3 | 5h00m | 1 | 1 |
| Rota 400 | 1.364 | 52 | 26,23 | 67,1 | 20,32 | 1 | 1.500 | 30 | 45,46 | 90,93 | 3h20m | 1 | 1 |
| Totais | 6.614 | 196 | 33,74 | 326,9 | 20,23 | 5 | 8.000 | 160 | 41,33 | 82,67 | 18h05m | 5 | 5 |

(*) Veículos utilizados nas sub-rotas que não chegam à usina.

FIGURA 1 Linhas de coleta de leite; área de abrangência do laticínios Funarbe/UFV



3 Estrutura de custos.

Normalmente, o leite que chega diariamente às plataformas das usinas é coletado e transportado por terceiros (transportadores). A base do contrato é um valor fixo por unidade transportada ou por distância percorrida, que varia com o potencial de produção das bacias leiteiras. No final do mês, o valor pago aos carreiros é então descontado dos produtores.

No caso específico da usina de Laticínios Funarbe/UFV, o percurso médio mensal entre as diversas linhas é de 3.172,5 km, sendo 85% destas em estradas não pavimentadas, para uma coleta mensal de 49.605 litros. A estimativa agregada do custo médio real de transporte de leite está no Quadro 4, que mostra os principais itens que compõem o custo, bem como a participação de cada um no custo total.

A coleta de leite na região de Viçosa é efetuada por transportadores autônomos, cuja remuneração é um valor fixo por viagem de acordo com a estrutura de cada rota. No final do mês, o montante pago aos carreiros é então rateado em função da quantidade de leite recebida e este valor é então descontado dos produtores. Esse sistema não é muito adotado por resultar em taxas diferenciadas, por rota quando se calcula o frete por quilômetro ou por litro (Quadro 5).

No caso de utilização de transportadores autônomos, a empresa além de pagar os custos fixos e variá-

veis inerentes ao transporte do leite, tem que pagar uma taxa adicional pelo empreendimento da transportadora (lucro).

A reorganização proposta, que mantém o mesmo sistema de pagamento aos transportadores autônomos, possibilita um decréscimo de 6,4% na tarifa paga por quilômetro, devido principalmente à liberação de um veículo; e uma nítida redução de 34% na taxa paga por litro de leite transportado, como demonstra o Quadro 6. A adoção desse novo sistema poderá resultar numa redução do percurso de 2.883 km por mês, que representa ao frete atual de Cz\$ 14,69 por quilômetro, uma economia mensal de Cz\$ 42.351,00.

A indústria de laticínios, principal administradora desse sistema de transporte, poderá efetuar o pagamento do frete aos transportadores, pela quilometragem percorrida, adotando tarifas que variarão em função do custo real de transporte, e cobrar dos fornecedores uma tarifa por litro de leite transportado, que variará de acordo com os aumentos de preço do leite. Desse modo, a indústria de laticínios obterá um supéravit de arrecadação no período de safra, que suprirá o seu déficit no período de entre-safra.

A minimização do custo de transporte de leite beneficiará, sem dúvida, todos os segmentos do setor laticinista, além de tornar o produto final mais competitivo, sobretudo o setor de produção de leite, que é o principal mantenedor do sistema de transporte.

QUADRO 4 Estimativa dos principais itens componentes do custo mensal de transporte de leite, num percurso médio diário de 105,75 km — set./87.

| Itens | Unidade | Quantidade (mês) | Custo unitário | (Cz\$) mês | % Sobre o custo total |
|------------------------|---------|------------------|----------------|------------|-----------------------|
| Custo Variável: | | | | | |
| óleo diesel | 1 | 1.107 | 11,30 | 12.509,00 | 33,94 |
| óleo lubrificante | 1 | 10,5 | 90,00 | 950,00 | 2,58 |
| lavagens | Ud | 01 | 996,00 | 996,00 | 2,70 |
| peças e mecânicos | Ud | 01 | 7.375,00 | 7.375,00 | 20,00 |
| pneus | Ud | 01 | 8.537,00 | 8.537,00 | 23,16 |
| Custo Fixo: | | | | | |
| IPVA, seguro, etc. | Ud | 1/12 | 3.664,50 | 305,00 | 0,83 |
| mão-de-obra auxiliar | s.m. | 01 | 2.400,00 | 2.400,00 | 6,52 |
| depreciação | Ud | 1/12 | 45.448,00 | 3.787,00 | 10,27 |
| Total | — | — | — | 36.859,00 | 100,00 |

QUADRO 5 Estrutura atual de pagamento mensal pelo transporte de leite (primeiro percurso) no laticínios Funarbe/UFV — set./87.

| Especificação | Quilometragem percorrida | Quantidade de leite coletada (litros) | Pagamento ao carreteiro (Cz\$) | Tarifa por km (Cz\$) | Tarifa por litro (Cz\$) |
|---------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Rota 100 | 4.734 | 67.860 | 61.500,00 | 12,99 | 0,90 |
| Rota 200 | 2.370 | 18.090 | 31.920,00 | 13,46 | 1,76 |
| Rota 400 | 2.013 | 40.920 | 30.000,00 | 14,90 | 0,73 |
| Rota 500 | 3.573 | 71.550 | 63.000,00 | 17,63 | 0,88 |
| Totais | 12.690 | 198.420 | 186.420,00 | 14,69 | 0,93 |

QUADRO 6 Estrutura de pagamento mensal pelo transporte de leite (primeiro percurso) no laticínios Funarbe/UFV, após otimização proposta — set./87.

| Especificação | Quilometragem percorrida | Quantidade de leite coletada (litros) | Pagamento ao carreteiro (Cz\$) | Frete por km (Cz\$) | Frete por litro (Cz\$) |
|---------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------|
| Rota 100 | 5.424 | 139.410 | 73.500,00 | 13,55 | 0,52 |
| Rota 200 | 2.370 | 18.090 | 31.920,00 | 13,46 | 1,76 |
| Rota 400 | 2.013 | 40.920 | 30.000,00 | 14,90 | 0,73 |
| Totais | 9.807 | 198.420 | 135.420,00 | 13,80 | 0,68 |

CONCLUSÃO

Para o estudo do sistema de coleta de leite da região de Viçosa, MG, foi feito um levantamento da atual estrutura de coleta do Laticínios Funarbe/UFV.

Foram localizados nas linhas os 121 pontos de coleta de leite, bem como a identificação dos 169 fornecedores distribuídos nos mesmos. O levantamento quantitativo da oferta de leite nos períodos de safra e entressafra permitiu a determinação da quantidade coletada em cada ponto e em cada linha nesses períodos, que, comparadas com a capacidade dos veículos, possibilitaram a verificação de uma ociosidade dos veículos, possibilitaram a verificação de uma ociosidade de 57% no sistema de transporte, agravado principalmente no período de entressafra, embora se constatem muitas vezes, duas ou mais empresas recolhendo leite numa mesma região provocando a superposição de rotas mesmo não dispondo esta de oferta para plena carga de um só veículo.

Num acompanhamento dos percursos de coleta de leite foram registradas as distâncias e o tempo gasto, entre a usina e cada ponto, e destes aos demais, bem como o tempo necessário para a coleta do leite em cada parada, o que permitiu calcular o percurso total e o tempo necessário para execução do mesmo.

Uma análise no mapa aerofotogramétrico da região possibilitou a visualização das alternativas viáveis para a racionalização das rotas.

Os dados obtidos foram submetidos ao computador através do programa ROUTE, respeitando as restrições impostas pelo mesmo, quanto à capacidade dos veículos, tempo de viagem, unidades de tempo e distância, etc. Os resultados obtidos dessa análise possibilitam a reorganização das rotas e permitem uma visualização melhor do potencial de redução de custos no sistema. Quanto à reestruturação das rotas, ficou claro que estas devem executar um trajeto que permite a coleta em toda sua extensão ou seja, devem sair do local onde está implantada a Usina Laticinista e voltar recolhendo leite; para isso é necessário que a sede das transportadoras sejam próximas da Usina e que algumas rotas sejam até mesmo estendidas a fim de otimizar o percurso. A redução de custos é consequência da racionalização das rotas, pois esta permite até mesmo a liberação de veículos excedentes, além de permitir a utilização de veículos menores em alguns casos viabilizando a plena utilização dos mesmos. A compatibilização do tamanho dos veículos com a carga a ser transportada depende prioritariamente da plena utilização da capacidade dos latões e, para isso, tornam-se necessárias as avaliações quantitativas e qualitativas da matéria-prima no momento da coleta. Essas avaliações serão mais eficientes à medida em que seus métodos forem aperfeiçoados.

Finalmente, conclui-se que as linhas de leite são um sistema de transporte com características próprias e especiais, não apenas por transportar um alimento perecível, mas também por sua importância social. O transporte de leite, devido à sazonalidade da produção e às condições das estradas, é um empreendimento com retornos variáveis e, para mantê-lo atrativo economicamente, são necessários estudos constantes do sistema, visando sempre a maximização da quantidade de leite coletada por quilômetro percorrido. Contudo, produtores, transportadores e industriais devem estar igualmente empenhados com a operação de transporte do leite, mesmo com divergências de ponto-de-vista a respeito de como o sistema deve ser organizado.

No Brasil, um melhor planejamento, das rotas se faz necessário. Ainda que não seja possível a aplicação de um sistema computadorizado, ele poderá ser feito manualmente por um profissional experiente em sistema de coleta e transporte de leite.

Espera-se que, com os programas de eletrificação rural, a implantação de resfriadores de leite nas fazendas seja intensificada, aí um sistema de coleta computadorizado poderá ser adaptado às nossas condições sem restrições de tempo, possibilitando um melhor aproveitamento da capacidade do planejamento.

SUMMARY

In order to evaluate the routing pattern followed by truckers who transport milk to a dairy plant located on campus at the Federal University of Viçosa, an analysis was performed with data collected on and off season, encompassing all milk supply lines which provide this raw material to the plant. The dairy shed's road network was mapped, with the location of each truck stop properly plotted. By following the trucks in their daily pickups, data was recorded on the following items: the sequence of stops in each route; time spent in each collection point; milk volume collected in each stop; frequency of deliveries to the plant; truck capacities; distances between collection points and the dairy plant, as well as distances among supply points; restrictions concerning pickup and delivery times. This information was coded and processed in microcomputers. A heuristic routing algorithm was used to improve the current pattern. Results have shown that simple adjustments in the structure of milk assembly could provide a reduction in the number of trucks utilized and in the total mileage traveled. This would imply in an increase in the volume of milk transported by kilometer traveled, without affecting the restrictions of delivery times.

BIBLIOGRAFIA

Clarke, G. & Wright, J.W. Scheduling vehicles from a centre depot to a number of delivery points. *Operations Research*, 12:569-81, Jul-Aug, 1964.

Filho, A.F. Custo e sistema de transporte do primeiro percurso do leite. *Int. Agropec.*, Belo Horizonte, 12 (137):14-5, Maio, 1986.

Froeder, E. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru na bacia leiteira de Viçosa-MG. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1985. 54 p. (Tese M.S.).

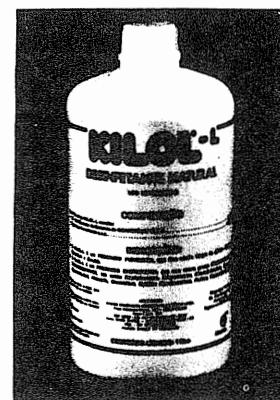


*Cândido
Tostes*
TECNOLOGIA EPAMIG

Hallberg, M.C & Kriebel, W.R. Designing efficient pickup and delivery route systems by computer. Pennsylvania, P.A., Agricultural Experiment Station, 1978. 61 p.

Pinheiro, A.J.R.; Mosquim, M.C.A.V. & Pinheiro, M.J.C. Processamento de leite de consumo. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1978. 183 p.

Sehuster, J. & Pratt, J. Potential savings in farm milk pickup costs from eliminating route duplication and using improved scheduling techniques. Ithaca, N.Y., Cornell University Agricultural Experimental Station, 1983. 55 p. (AE. Res. 83.26).



O DESINFETANTE IDEAL E UNIVERSAL DOS LATICÍNIOS

CONFIRME VOCÊ MESMO ALGUMAS DAS VANTAGENS QUE O KILOL-L LHE OFERECE

- Origem orgânica-natural (composto ativo o EXTRATO DE SEMENTE DE GRAPEFRUIT).
- Não Tóxico, Não Corrosivo, Não Metálico, Não Volátil, Não Irritante.
- NÃO CONTAMINANTE DO LEITE E SEUS DERIVADOS.
- Não altera o sabor ou odor dos alimentos e água.
- Altíssimo poder ANTIOXIDANTE, atuando eficazmente sobre matéria orgânica.
- DISPENSA O ENXAGUE APÓS SUA APLICAÇÃO.
- Seu composto ativo o DF-100 (EXTRATO DE SEMENTE DE GRAPEFRUIT), está registrado na F.D.A. (Food & Drug Administration dos EU.U.) sob o N: R-0013982.

APLICAÇÕES

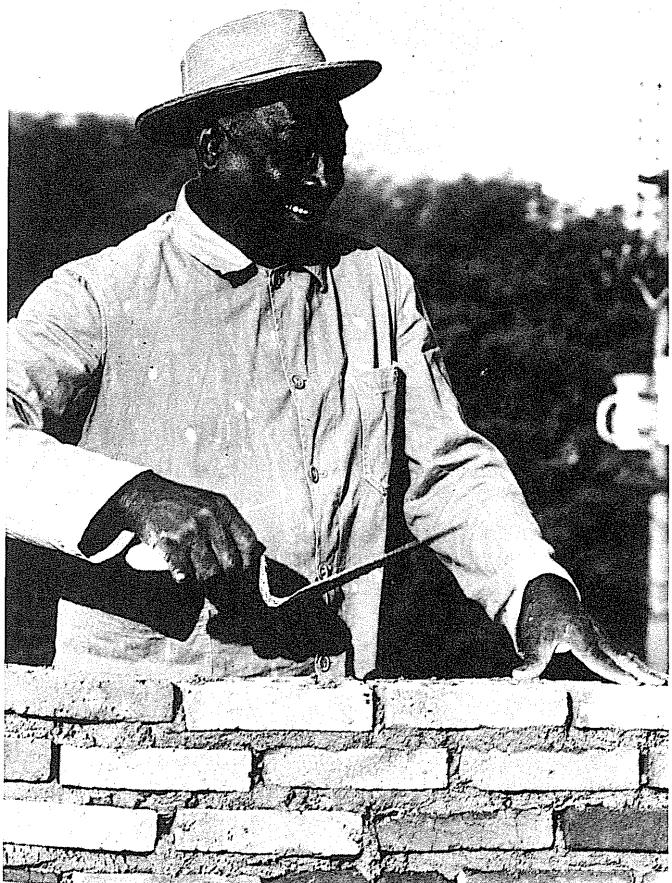
- SANITIZAÇÃO DA ÁGUA DE PROCESSO.
- DESINFECÇÃO POR NEBULIZAÇÃO AMBIENTAL DE SALAS DE PROCESSO E ARMAZENAGEM DO LEITE E SEUS SUB-PRODUTOS.
- DESCARTE - MANUAL.
 - POR IMERSÃO.
 - POR CIRCULAÇÃO EM EQUIPAMENTOS QUÉ TRABALHAM A ALTA TEMPERATURA E A BAIXA TEMPERATURA.
 - CAMINHÕES DE TRANSPORTE DE LEITE E SEUS DERIVADOS.



CHEMIE BRASILEIRA INDUSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Praça Alexandre Magno, 165 — Jd. Oriental
Caixa Postal, 474
12235 — São José dos Campos-SP — Brasil
FONE: (0123) 31-4455 TELEX: 123 3522 CHEB BR

KILOL®-L
DESINFETANTE NATURAL NOBRE

Benedito Rocha. Pedreiro.



Suado, sob sol inclemente, Benedito está lá, pendurado no andaime. Mais uma vez. Tijolo por tijolo, parede por parede, ele vai levantando o edifício. Mais um. "Tem mais de 30 anos que eu vivo assim, com a vida balançando nessa corda. Mas eu gosto. E tenho orgulho do que faço." Benedito aponta um arranha-céu mais adiante. "Está vendo aquele lá? Fui eu que fiz. Não sozinho, é claro. Mas tem muita parede ali que eu levantei." Paciente, Benedito vai ensinando o ofício a um servente. Mostra como preparar a massa, como assentar o tijolo, chama a atenção para a importância do fio de prumo. "É preciso ensinar a essa gente moça. Fazer ver a responsabilidade do serviço. Mostrar como a profissão é importante." Mais de trinta anos construindo casa para os outros, casa em que ele nunca vai morar, Benedito ainda paga aluguel. Mas não perdeu a esperança. "Eu tô pagando um lote que comprei. Qualquer fim de semana desses eu começo a fazer os alicerces. O material está caro, mas pelo menos a mão-de-obra eu não vou gastar." E encontra mais um motivo para se alegrar. "Ainda aproveito e vou ensinando o trabalho para os meninos."

Gente.
O maior
valor
da vida.

Nestlé®

Companhia Industrial e Comercial Brasileira de Produtos Alimentares

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DO LEITE TIPO B EM DIFERENTES PONTOS DO FLUXOGRAMA DE BENEFICIAMENTO^(*).

Evaluation of the microbiologic characteristics of type B milk analyzed at different points of the production fluxogram^(*).

Antônio Nader Filho^(**)
Osvaldo Durival Rossi Júnior^(**)
Ruben Pablo Schocken-Iturriño^(***)

RESUMO

Foram submetidas à contagem de microrganismos mesófilos, pesquisa de coliformes totais, coliformes fecais e de *Staphylococcus aureus*, 80 amostras de leite tipo B, colhidas em quatro pontos do fluxograma de uma usina de beneficiamento, localizada no Estado de São Paulo. Os resultados obtidos evidenciaram que as 20 (100,0%) amostras colhidas na saída do pasteurizador, apresentaram-se dentro dos padrões regulamentares. Todavia, 13 (65,0%) amostras obtidas na saída do envase, mostraram-se fora dos padrões legais estabelecidos para o leite tipo B. Este achado, sugere a possibilidade de contaminação do produto entre a saída do pasteurizador e o envase, em função da provável ocorrência de falhas de higienização dos equipamentos que entram em contato com o leite.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, alguns trabalhos têm evidenciado a ocorrência de elevado percentual de amostras de leite pasteurizado obtidas no comércio varejista, foram dos padrões microbiológicos regulamentares, em níveis que variam entre 44,8% e 65,0% (Borges *et alii*, 1978; Rossi Júnior *et alii*, 1982; Oliveira & Borges, 1983; Baruffaldi *et alii*, 1984; Nader Filho *et alii*, 1986).

Sabe-se que as precárias condições de refrigeração a nível de comércio varejista, tem contribuído significativamente para a comercialização do leite com qualidade microbiológica inferior à estabelecida nos referidos padrões legais. Todavia, na própria usina de beneficiamento, tem sido detectada a presença de amostras fora dos padrões fixados pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Alimentos de Origem Animal (Borges *et alii*, 1981; Nascimento, 1982).

Tendo em vista o exposto e considerando a importância que o leite representa na alimentação humana, idealizou-se o presente trabalho, com o objetivo de conhecer as características microbiológicas do leite tipo B em diferentes pontos do fluxograma de beneficiamento, a fim de detectar os prováveis pontos críticos de contaminação deste produto.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de fevereiro a julho de 1984, foram colhidas amostras de leite tipo B "in natura" e pasteurizado, em quatro pontos do fluxograma de beneficiamento, representados pelo tanque de estoquegem de leite cru, saída do pasteurizador, tanque de estoquegem de leite pasteurizado e saída do envase,

em um estabelecimento industrial localizado no Estado de São Paulo.

Assim, foram colhidas, semanalmente, de acordo com as normas de assepsia propostas por Veisseyre (1972), 20 amostras de 250 ml de leite em cada um dos três primeiros pontos do processo de beneficiamento, e 20 de 1000 ml no último, de modo a totalizar 80 amostras.

Após o acondicionamento em caixas de material isotérmico (isopor), contendo cubos de gelo, as amostras eram transportadas para o laboratório do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias "Campus" de Jaboticabal-UNESP, onde eram realizadas a contagem de microrganismos mesófilos, nas amostras de leite "in natura" e pasteurizado e, também, a pesquisa de coliformes totais, coliformes fecais e de *Staphylococcus aureus*, somente para as de leite pasteurizado.

Para a execução das contagens de microrganismos mesófilos, preparam-se diluições de 10^1 até 10^5 , empregando-se como diluente solução de peptona a 0,1%. Em seguida, 1,0 ml de cada diluição era colocado em placas de Petri esterilizadas, em duplo-cata, vertendo-se a seguir, 15,0 ml de ágar padrão (Difco), previamente fundido e resfriado a 43/45°C.

Após a homogeneização e solidificação as placas eram incubadas em estufa a 32°C por 48 horas, quando se efetuava a contagem de colônias. A média do número de colônias contado nas placas, contendo entre 30 e 300 colônias, era multiplicado pelo fator de diluição correspondente e o resultado obtido expressava o número de microrganismos mesófilos por ml de leite (APHA 1976).

A pesquisa de coliformes totais no leite obtido na saída do pasteurizador, era efetuada após a inoculação

(*) Trabalho apresentado no X Congresso Nacional de Laticínios realizado no período de 15-18 de agosto de 1988 no Minas Centro em Belo Horizonte — Brasil.

(**) Professor do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal — UNESP — Rodovia Carlos Tonanni, Km 5 — 14.870 — Jaboticabal-SP.

(***) Professor do Departamento de Microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal — UNESP.

de 1,0 ml de amostra não diluída, em duplícata, em tubos de ensaio contendo caldo lactose-bile-verde brilhante e tubos de Durham.

Por outro lado, a pesquisa de coliformes totais nas amostras obtidas no tanque de estocagem de leite pasteurizado e saída do envase, era realizada após a inoculação de volumes de leite não diluído, de 0,5, 0,2 e 0,1, em duplícata, em tubos de ensaio contendo caldo lactose-bile-verde brilhante e tubos de Durham. Todos os tubos inoculados eram incubados em estufa a 37°C por 24/48 horas, sendo a prova considerada positiva quando ocorria a produção de gás (APHA, 1976; Ministério da Agricultura, 1981).

A pesquisa de coliformes fecais foi efetuada a partir de cada um dos tubos com caldo lactose-bile-verde brilhante que apresentavam positividade para a pesquisa de coliformes totais. Assim, transferia-se, com alça de níquel-cromo de 3 mm, uma alçada da cultura para tubos correspondentes contendo 10,0 ml de caldo EC e tubos de fermentação de Durham invertidos. Após a incubação em banho-maria a 44,5°C por 24 horas, efetuava-se a leitura, sendo a prova considerada positiva, quando ocorria evidente turvatura do meio, acompanhada da presença de gás no tubo invertido (APHA, 1976; Ministério da Agricultura, 1981).

Para a pesquisa de *Staphylococcus aureus* nas amostras de leite pasteurizado, depositava-se 0,1 ml na superfície de ágar Baird-Parker em placas, sendo o inóculo espalhado em toda a superfície do meio, através de bastões de vidro em "L" esterilizados. Após a incubação a 37°C por 24 a 48 horas, procedia-se o isolamento das colônias negras, brilhantes, com zona de precipitação ao redor, circundadas ou não por halo claro e, também, das que apresentassem coloração negra brilhante (APHA, 1976).

As colônias que se revelassem com cocos Gram-positivos, agrupados em forma de cachos, eram isoladas e semeadas em tubos contendo ágar nutritivo inclinado, sendo estes, a seguir, incubados a 37°C por 24 horas. Havendo crescimento, efetuava-se a identificação bioquímica das cepas isoladas, através das provas de produção de catalase (Harrigan & McCance, 1969), fermentação e oxidação da glicose (APHA, 1976), produção de Dnase (ICMSF, 1978), coagulase livre (ICMSF, 1978) e da Termonuclease (Lachica et alii, 1971).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados inseridos na Tabela I, revelam a distribuição das contagens de microrganismos mesófilos em amostras de leite tipo B "in natura" e pasteurizado, colhidas em quatro pontos do fluxograma de beneficiamento. Observa-se que as contagens de microrganismos mesófilos efetuadas no leite "in natura", variaram entre 275.000/ml (Amostra 17) e 3.000.000/ml (Amostra 16), sendo a média aritmética de 1.274.000/ml e a geométrica de 1.000.115/ml. Por outro lado, as contagens efetuadas nas amostras colhidas na saída do pasteurizador, situaram entre 1.000/ml (Amostra 3) e 38.100/ml (Amostra 16), sendo a média aritmética de 8.283/ml e a geométrica de 5.912/ml.

Os valores constantes da Tabela I, evidenciam, ainda, que as contagens de microrganismos mesófilos efetuados nas amostras colhidas no tanque de estocagem de leite pasteurizado, variaram entre 2.500/ml (Amostra 4) e 122.000 (Amostra 11), sendo a média de 21.077/ml e a geométrica de 11.933/ml.

Verifica-se também, que as contagens efetuadas nas amostras colhidas nas saídas do envase, situaram-se entre 4.100/ml (Amostra 1) e 142.000/ml (Amostra 11), sendo a média aritmética de 32.195/ml e a geométrica de 18.527/ml.

A Tabela II mostra a distribuição das amostras de leite pasteurizado fora dos padrões do Ministério da Agricultura, colhidas em alguns pontos na usina de beneficiamento, segundo as contagens de microrganismos mesófilos, pesquisa de coliformes totais, coliformes fecais e de *Staphylococcus aureus*. Observa-se que das 20 amostras analisadas, 17 (65,0%) apresentaram-se fora dos referidos padrões. Destas, 4 (20,0%) foram provavelmente contaminadas no tanque de estocagem de leite pasteurizado e 9 (45,0%) na máquina de envase. Verificou-se, ainda, que houve predominância das contaminações por microrganismos mesófilos (25,0%), *Staphylococcus aureus* (20,0%) e coliformes fecais (10,0%), isoladamente.

A análise dos dados inseridos na Tabela 1, revela que 15 (75,0%) amostras colhidas no tanque de estocagem de leite cru, apresentaram contagens de microrganismos mesófilos acima do estabelecido no padrão legal. Este achado talvez possa ser atribuído a provável ocorrência de precárias condições higiênicas de produção em algumas propriedades, de modo a possibilitar a contaminação do leite.

Através dos valores constantes da Tabela I, depreende-se que a eficiência do processo de pasteurização na redução do número de microrganismo mesófilos, apresentou um valor médio de 99,35%. Este achado foi superior ao obtido por Nascimento (1982) em João Pessoa/PB, que verificou um percentual médio de redução da ordem de 97,43%. Todavia, o valor médio determinado no presente estudo, coincide com as afirmações de Veisseyre (1972), segundo as quais, o processo de pasteurização é capaz de reduzir o número de microrganismos banais presentes no leite, em proporções superiores a 99%.

Na Tabela II pode-se observar que nas contagens de microrganismos mesófilos, efetuadas nas amostras de leite pasteurizado, foram obtidos valores crescentes desde a saída do pasteurizador até a saída do envase. Este resultado já era esperado, uma vez que a temperatura de refrigeração aplicada ao produto é capaz de reduzir a proliferação, porém, é insuficiente para impedir a sua multiplicação, em função do tempo decorrido entre a pasteurização, estocagem e envase.

A análise da Tabela II, evidencia, ainda, que das 20 amostras de leite pasteurizado colhidas na saída do envase, 6 (30,0%) apresentaram-se com contagens de microrganismos mesófilos acima do padrão legal. Tal proposição é superior à obtida por Borges et alii (1978) em Belo Horizonte, que em 29 amostras de leite pasteurizado analisadas, verificaram a ocorrência 4 (13,8%) com contagens de microrganismos mesófilos acima dos referidos padrões. Estas variações talvez possam ser justificadas pela qualidade da matéria-prima e/ou provável existência de falhas na higienização dos equipamentos que entram em contato com o leite.

A análise dos dados constantes da Tabela III, evidencia que 13 (65,0%) amostras de leite colhidas na saída do envase, apresentaram-se fora do padrão legal estabelecido para a contagem de microrganismos mesófilos, pesquisa de coliformes totais, coliformes fecais e de *Staphylococcus aureus*. Borges et alii (1981), analisando amostras de leite pasteurizado colhidas na saída de uma usina de beneficiamento de Belo Horizonte/MG, verificaram menor (53,8%) ocorrência de amostras fora do referido padrão.

Na Tabela III, pode-se observar, ainda, que 20,0% das amostras de leite pasteurizado colhidas na usina de beneficiamento, mostraram-se contaminadas por *Staphylococcus aureus*, proporção esta superior à verificada por Santos et alii (1981) em Belo Horizonte-MG, cujo índice de contaminação foi da ordem de 6,12%. Tais variações talvez possam ser atribuídas às prováveis diferenças existentes na eficiência das medidas higiênico-sanitárias adotadas nestes estabelecimentos industriais.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que os dados inseridos nas Tabelas I a III são preocupantes, uma vez que indicam a existência de prováveis falhas de higienização dos equipamentos que entram em contato com o leite, entre a saída do pasteurizador e o envase, de modo a determinar a ocorrência de amostras fora do padrão microbiológico legal na própria usina de beneficiamento.

Tais achados, aliados às precárias condições de temperatura de conservação do leite a nível de comércio varejista, contribuem para a comercialização de um produto com características microbiológicas fora dos padrões regulamentares.

SUMMARY

Eighty samples of type B milk were submitted to total mesophilic counting, determination of total coliforms, fecal coliforms and *Staphylococcus aureus*. The samples were gathered count at four points of the production fluxogram of a milk Factory in the São Paulo State. The results showed that from the 20 samples collected at the exit of the pasteurizer, all of them were in accord with the regulamentary patterns. But 13 samples collected after the packing were out of the legal patterns for this type of milk. This fact suggest the possibility of contamination of the product between the exit of the pasteurizer and the packing, maybe by failure in the sanitary program of equipments, that have contact with the pasteurized milk.

BIBLIOGRAFIA

American Public Health Association. Committee on microbiological methods for foods. Compendium of methods for microbiological examination. Washington, 1976.

Barufaldi, R.; Penna, T.C.U.; Machoshvili, I.A.; Abe, L.E. Condições higiênico-sanitárias do leite pasteurizado tipo B vendido na cidade de São Paulo, SP (Brasil), no período de fevereiro a agosto de 1982. Rev. Saúde Pública, São Paulo, 18:367-74, 1984.

Borges, M.S.; Oliveira, J.S.; Melo, A.M. Comparison of the quality of two types of milk at two sources in the Belo Horizonte, Brazil market. J. Food Prot., 41(9):739-42, 1978.

Harrigan, W.F. & McCance, M. Laboratory methods in microbiology. 4 ed. New Jersey — Prentice-Hall, 1969.

International Commission on Microbiological Specifications for foods. Microorganisms in foods. 1. Their significance and methods of enumeration. 2. ed. Toronto, University of Toronto Press, 1978.

Lachica, R.V.F.; Genigeorgis, C.; Hoeprich, P.D. Metachromatic agar-diffusion method for detecting staphylococcal nuclease activity. Appl. Microbiol., 21:585-7, 1971.

Ministério da Agricultura. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. Brasília, Métodos microbiológicos, 1981.

Nader Filho, A.; Amaral, L.A.; Rossi Júnior, O.D.; Schocken-Iturriño, R.P.; Martucci, R. Bacterial analysis of commercial pasteurized type C milk distributed in town of Jaboatão-SP (Brazil). Ars Veterinaria, 2(2):263-268, 1986.

Nascimento, D. Contribuição ao conhecimento das condições bacteriológicas de amostras de leite tipo C, antes e após a pasteurização, vendido na cidade de João Pessoa, PB, 1977/78. São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP, 1982. (Tese de Doutoramento).

Oliveira, J.S. & Borges, S.F. Qualidade do leite pasteurizado. Hig. Alim., São Paulo, 2(3):113-6, 1983.

Rossi Júnior, O.D.; Nader Filho, A.; Faleiros, R.R.; Lopes, J.L.; Schocken-Iturriño, R.P. Análises das condições físico-químicas e bacteriológicas do leite oferecido ao comércio em Jaboatão/SP. Rev. Inst. Lact. "Cândido Tostes", 220(37):15-9, 1982.

Santos, E.C.; Genigeorgis, C.; Farver, T.B. Prevalence of *Staphylococcus aureus* in raw and pasteurized milk used for commercial manufacturing of Brazilian Minas Cheese. J. Food Prot., 44(3):172-6, 1981.

Veisseyre, R. Lactologia técnica. Zaragoza (Espanha), Acribia, 1972.

CENTRO DE ORGANIZAÇÃO E ASSISTÊNCIA LATICINISTA LTDA.



CONSULTORIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Tel.: (032) 212-2655 Telex (032) 2101

Rua Tenente Freitas, 116
36.045 - Juiz de Fora - Minas Gerais

TABELA 1 Contagens de microrganismos mesófilos viáveis no leite de conjunto "in natura", pasteurizado e percentual de redução destes microrganismos, em amostras procedentes dos rebanhos produtores de leite tipo B em uma usina de beneficiamento do Estado de São Paulo.

| Amostras | Mesófilos viáveis/ml | Leite "in natura" | | Leite pasteurizado | % redução |
|------------------|-------------------------|----------------------|--------|-----------------------|-----------|
| | | nº | nº | nº | |
| 1 | 1.595.000 | | 2.500 | | 99,84 |
| 2 | 1.680.000 | | 5.300 | | 99,68 |
| 3 | 478.000 | | 1.000 | | 99,79 |
| 4 | 1.275.000 | | 1.900 | | 99,85 |
| 5 | 1.837.000 | | 3.000 | | 99,84 |
| 6 | 412.000 | | 3.250 | | 99,21 |
| 7 | 2.500.000 | | 9.250 | | 99,63 |
| 8 | 406.000 | | 6.400 | | 98,42 |
| 9 | 2.180.000 | | 11.650 | | 99,46 |
| 10 | 2.400.000 | | 7.400 | | 99,69 |
| 11 | 725.000 | | 9.600 | | 99,68 |
| 12 | 1.460.000 | | 14.500 | | 99,01 |
| 13 | 428.000 | | 13.000 | | 96,96 |
| 14 | 2.120.000 | | 4.000 | | 99,81 |
| 15 | 560.000 | | 2.350 | | 99,38 |
| 16 | 3.000.000 | | 38.100 | | 98,73 |
| 17 | 275.000 | | 7.250 | | 97,36 |
| 18 | 750.000 | | 5.500 | | 99,27 |
| 19 | 532.000 | | 6.500 | | 98,78 |
| 20 | 880.000 | | 13.200 | | 98,50 |
| Média aritmética | 1.274.000 | | 8.283 | | 99,35 |
| Média geométrica | 1.000.115 | | 5.912 | | 99,41 |

TABELA 2 Contagens de microrganismos mesófilos viáveis em amostras de leite pasteurizado tipo B, colhidas em alguns pontos do fluxograma de uma usina de beneficiamento do Estado de São Paulo.

| Pontos | Saída do pasteurizador | Tanque de estocagem | Saída do envase | Amostras |
|------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|----------|
| | nº/ml | nº/ml | nº/ml | |
| 1 | 2.500 | 2.800 | 4.100 | |
| 2 | 5.300 | 5.500 | 5.700 | |
| 3 | 1.000 | 4.800 | 8.800 | |
| 4 | 1.900 | 2.500 | 4.300 | |
| 5 | 3.000 | 8.000 | 25.000 | |
| 6 | 3.250 | 4.000 | 5.400 | |
| 7 | 9.250 | 15.750 | 19.200 | |
| 8 | 6.400 | 14.600 | 17.000 | |
| 9 | 11.650 | 30.000 | 62.000 ^(a) | |
| 10 | 7.400 | 38.600 | 46.000 ^(a) | |
| 11 | 9.600 | 122.000 ^(a) | 142.000 ^(a) | |
| 12 | 14.500 | 20.500 | 34.500 | |
| 13 | 13.000 | 48.000 ^(a) | 50.000 ^(a) | |
| 14 | 4.000 | 9.000 | 13.000 | |
| 15 | 2.350 | 3.200 | 5.000 | |
| 16 | 38.100 | 42.000 ^(a) | 57.800 ^(a) | |
| 17 | 7.250 | 8.000 | 10.000 | |
| 18 | 5.500 | 5.700 | 11.900 | |
| 19 | 6.500 | 16.600 | 18.000 | |
| 20 | 13.200 | 20.000 | 104.200 ^(a) | |
| Média aritmética | 8.283 | 21.077 | 32.000 | |
| Média geométrica | 5.912 | 11.933 | 18.527 | |

Amostras fora dos padrões legais.

TABELA 3 Amostras de leite pasteurizado tipo B fora dos padrões do Ministério da Agricultura, colhidas em alguns pontos do fluxograma de uma usina de beneficiamento do Estado de São Paulo, segundo pesquisa de coliformes totais, coliformes fecais e de *Staphylococcus aureus*.

| Pontos | Amostras fora dos padrões do Ministério da Agricultura | | | | | |
|------------------------------|--|---|------------------------|------|--------------------|------|
| | Saída do pasteurizador | | Tanque de estocagem | | Saída do envase | |
| Microrganismos | nº | % | nº | % | nº | % |
| Mesófilos viáveis | — | — | 4 | 20,0 | 5 | 25,0 |
| Coliformes fecais | — | — | — | — | 2 | 10,0 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | — | — | — | — | 4 | 20,0 |
| Coliformes totais | — | — | — | — | 1 | 5,0 |
| Mesófilos viáveis | — | — | — | — | 1 | 5,0 |
| Coliformes totais | — | — | — | — | — | — |
| Total | — | — | 4 | 20,0 | 13 | 65,0 |

CULLINAN ASSESSORIA S/C LTDA. - "MÉ"

C.G.C. 58.633.991/0001-20
Rua Jacareí, nº 39 - Conjunto 507
5º Andar - Cep. 01319
Caixa Postal nº 0123 (Cep 01051)
São Paulo-SP

LINHAS DE TRABALHO

- DINAL-SIPA -
- Registro de Produtos
- Registro de Importador
- Registro de Exportador
- Uso Autorizado
- Registro de Rótulos
- Registro de Embalagens
- IPÊM - ORIENTAÇÃO, ETC.

AMIGO INDUSTRIAL

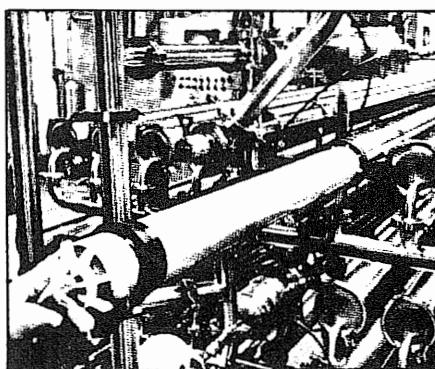
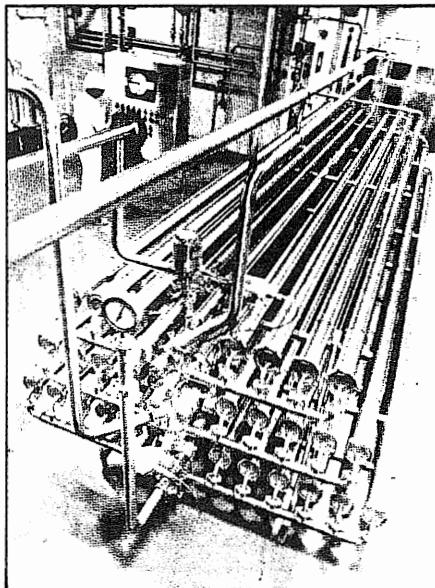
Oferecemos a você os nossos serviços junto aos Ministérios da Saúde e Agricultura.
Você sabe como é importante usar ADITIVOS, COADJUVANTES e EMBALAGENS aprovados pela DINAL.
Você conhece as dificuldades que podem surgir de RÓTULOS para Alimentos em desacordo com as exigências oficiais.
Para vos auxiliar e orientar, oferecemos nossa ASSESSORIA, fundamentada em quase vinte anos de experiência em LEGISLAÇÃO DE ALIMENTOS.
Nossa Firma é constituída de Profissionais em Legislação da Saúde e Agricultura, somos poucos porém experientes no assunto.

"CULLINAN ASSESSORIA S/C LTDA. - ME"

Registro de Firmas e Produtos (Alimentos, Embalagens para Alimentos, Rótulos, etc.) consultem-nos: Caixa Postal 0123 (CEP 01051) ou Rua Jacareí, nº 39 - cj. 507 (CEP 01319). Enviem "Nome, Telefone e Endereço". Nós entraremos em contato com VV. SS.

por que ultrafiltração reginox?

- Porque aumenta 10 a 30% a sua produção de queijo tipo frescal, prato ou outros.
- Porque você não joga fora o soro, um resíduo poluente.
- Porque o permeado da Ultrafiltração é rico em lactose, que pode ser aproveitada através da Osmose Reversa Reginox.
- Porque você conta com a qualidade de nossos equipamentos e a tecnologia Tri-Clover/B.V./Reginox.



COMPROVE OS RESULTADOS, SOLICITANDO UM TESTE COM A NOSSA UNIDADE PILOTO. CONSULTE-NOS. PEÇA CATÁLOGOS.

reginox

INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.

Rua Hum. 690 - Centro Industrial Guarulhos - 07000 - Guarulhos,
3. Bonsucesso - Brasil - Telefone pabx tronco chave: (011)
400 - Telegramas: reginox - Telex: (011) 33924 RIML BR



Tradinox

MAQUINAS E EQUIPAMENTOS

**Laticínios
Alimentos
Farmacos
Químicos**

Projetamos e fabricamos máquinas e dispositivos especiais para automatização

**Simplificação e
custos baixos requer
soluções avançadas**

**Rua Bertha Halfeld Paleta, 1655
Fone (032) 221-1737**

**Francisco Bernardino
(Cairo 211-7147) — Juiz de Fora — Minas Gerais
Cep.: 36.040**

VARIACÕES FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS EM MISTURAS DE LEITES BOVINO E BUBALINO. (*)

Variations in physico-chemical and sensory characteristics of cow and buffalo's milk mixtures. (*)

Lúcio Alberto Forti Antunes (**)
Márcia C. Yabu (***)
Maria Brígida S. Scholz (**)
Márcia Rapacci (**)

RESUMO

No presente trabalho estudou-se a composição físico-química e sensorial de misturas dos leites bovino e bupalino, com o intuito de se testar níveis de aceitação e comportamento desses leites. As misturas utilizadas consistiram de: 100% leite de vaca; 100% leite de búfala; 50%-50% vaca/búfala; 70% leite de vaca-30% leite de búfala e 30% de vaca-70% de leite de búfala. Foram realizadas análises de: densidade, gordura, acidez, pH, proteínas totais, caseínas, proteínas do soro, extrato seco total e desengordurado, cinzas e cálcio. Os resultados indicaram haver grande influência do leite bupalino sob os dados das misturas testadas, especificamente quanto aos teores de extrato seco total, gordura, caseínas e cálcio.

INTRODUÇÃO

A importância das espécies produtoras de leite varia entre países e regiões. Na Índia, Paquistão, Filipinas, Tailândia e Nepal, a produção de leite de búfalas supera a de outros mamíferos. Os búfalos asiáticos produzem, atualmente, cerca de 30 bilhões de quilos de leite em todo o mundo, com uma média de 8,6 kg/animal/dia (Ramos, 1987) e na Itália já é tradição a produção de mussarela a partir do leite de búfalas.

O Brasil possui o maior rebanho de búfalos do ocidente, com 1,2 milhões de cabeças e uma média de 8,5 kg de leite/animal/dia, e uma estimativa para o ano de 2013 de 52 milhões de cabeças (Dirigente Rural, 1984). Além disso, o interesse pela criação de bupalinos tem aumentado nos últimos tempos, principalmente devido ao elevado teor de sólidos de seu leite (Nader Filho, *et alii.*, 1984).

A crescente pecuária de búfalos no Brasil tem despertado a atenção de vários pesquisadores em busca de uma melhor utilização. Assim, Furtado (1979) não só levantou as características do leite de búfala da zona da mata mineira, como comprovou a alta potencialidade desse leite para a fabricação de diversos tipos de queijos. A estas conclusões também chegaram Ferrara & Intieri (1975), especialmente sobre a alta potencialidade para a utilização no fabrico de mussarela. Além disso, o leite de búfala apresenta uma fração nitrogenada superior à do leite de vaca (Ismaïl *et alii.*, 1970).

Embora sendo uma alternativa tecnológica viável, o leite bupalino apresenta características organolépticas indesejáveis quando consumido integralmente. Este quadro se reverte quando da padronização da gordura para 2% a 3% (Vieira & Neves, 1980). Também seu ponto cromoscópico é mais elevado, o que pode ser, erroneamente confundido com aguagem (Nader Filho *et alii.*, 1984).

Como a produção leiteira no Brasil é deficiente em certas épocas; e a legislação nacional permite a incorporação de até 30% do leite bupalino ao bovino desde que seja incluída esta especificação no rótulo; para consumo in natura (S.I.P.A, circular 236); objetivou-se neste trabalho caracterizar físico-química e sensorialmente misturas de leite bo-

vino e bupalino em níveis superiores aos determinados pela legislação, com o intuito de se averiguar a possibilidade de tais níveis serem elevados, criando, então, um maior interesse e estímulo aos bupalinocultores.

MATERIAL E MÉTODOS

1.0 Leite bovino: no decorrer deste trabalho foi empregado leite bovino tipo C, cru, coletado na plataforma de recepção de uma usina de beneficiamento de leite na cidade de Londrina, PR.

2.0 Leite bupalino: o leite bupalino utilizado foi proveniente de fêmeas da raça Murrah de propriedade do Instituto Agronômico do Paraná, criadas e mantidas em Joaquim Távora, PR. As amostras foram mantidas sob a refrigeração desde a ordenha até a realização das análises.

3.0 Misturas: para a configuração do desenho experimental e procedimento analítico deste trabalho foram preparadas as seguintes misturas entre os leites bovino e bupalino, mostradas no Quadro 1.

QUADRO 1 Relação de mistura entre os leites bovino e bupalino empregadas no presente trabalho.

| Mistura | Composição |
|---------|---------------------|
| A | 100% Vaca |
| B | 100% Búfala |
| C | 50%-50% Vaca/búfala |
| D | 70%-30% Vaca/búfala |
| E | 30%-70% Vaca/búfala |

4.0 Análises

4.1 Densidade: realizada através do termolactodensímetro de Quevéne, a 15°C, como indicado oficialmente. (Richardson, 1985).

4.2 Crioscopia: por leitura digital em um crioscópio eletrônico Laktron modelo 312-L.

4.3 pH: medido em um pH-metro digital Microal, modelo B222.

4.4 Proteínas totais: foram determinadas pelo

(*) Trabalho apresentado no X Congresso Nacional de Laticínios realizado no período de 15 a 18 de agosto de 1988 no Minascentro em Belo Horizonte-MG/Brasil.

(**) Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia de Alimentos e Medicamentos da Universidade Estadual de Londrina, caixa postal 6001: CEP 86051 - Londrina, Paraná - Brasil.

(***) Professores mestrandos em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina - Londrina - Paraná - Brasil.

método clássico de Kjeldahl, segundo o recomendado pela AOAC (1986).

4.5 Caseínas: pelo método de precipitação com ácido acético, tal como recomendado pela AOAC (1986).

4.6 Proteínas do soro: determinadas por diferença entre as proteínas totais e a caseína (Furtado, 1979).

4.7 Acidez: pelo método clássico de Dornic (Richardson, 1985).

4.8 Gordura: foi determinada gravimetricamente através do método clássico de Gerber (Richardson, 1985).

4.9 Extrato seco total: pelo método oficial (AOAC, 1986 & Richardson, 1985).

4.10 Extrato seco desengordurado: pela fórmula indicada por Furtado (1979):

$$ESD = 0,25.D + 0,22.G + 0,87$$

onde D e G correspondem, respectivamente à densidade ao teor de gordura.

4.11 Cinzas: pela calcinação das amostras a 550°C (AOAC, 1986).

4.12 Cálcio: dosado nas cinzas, como recomendado pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

4.13 Tratamento térmico: todas as amostras foram submetidas a um tratamento térmico de 95°C por 5 minutos, seguido de resfriamento a 15°C.

4.14 Análise sensorial: sabor e aroma foram analisados por uma escala hedônica não estruturada, como indicado por Moraes (1985). O maior valor atribuído foi 10.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas dos leites utilizados no presente trabalho são apresentados no Quadro 2.

QUADRO 2 Composição média das amostras de leite de vaca, de búfala e de suas misturas.

| Análises | MISTURAS | | | | |
|-----------------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | A | B | C | D | E |
| Densidade (g/ml) | 1,0310 | 1,0326 | 1,0324 | 1,0312 | 1,0326 |
| DPC | 0,540 | 0,548 | 0,542 | 0,543 | 0,547 |
| Proteínas totais (%) | 3,3 | 4,1 | 3,7 | 3,4 | 3,9 |
| Caseínas (%) | 2,05 | 3,3 | 2,9 | 2,15 | 2,65 |
| Proteínas do soro (%) | 1,25 | 0,8 | 0,8 | 1,25 | 1,25 |
| pH | 6,64 | 6,75 | 6,69 | 6,66 | 6,71 |
| Acidez (: D) | 18 | 20 | 19 | 18 | 19 |
| Gordura (%) | 3,3 | 6,15 | 4,6 | 4,45 | 4,8 |
| EST (%) | 12,60 | 16,60 | 14,60 | 14,20 | 14,90 |
| ESD (%) | 9,35 | 10,38 | 9,98 | 9,66 | 10,08 |
| Cinzas (%) | - | 0,78 | - | - | - |
| Cálcio (%) | - | 0,24 | - | - | - |
| Caseínas Gordura | 0,62 | 0,54 | 0,63 | 0,48 | 0,55 |
| Ca N | - | 0,375 | - | - | - |

Considerando-se que as análises foram realizadas no mês de setembro, quando a produção do leite bupalino é diferente da do bovino, é possível de se constatar tal fato pelos códigos apresentados no Quadro 1.

Observa-se, então, pelo Quadro 1 o elevado teor de sólidos totais (ou extrato seco total) presente no leite bupalino (6,15% de gordura) em relação ao leite bovino (3,3% de gordura), sendo a maior parte de tal extrato representada pelo alto teor de gordura; propriedade esta característica do leite de búfala. Verifica-se também que as três misturas contendo ambos os leites bovino e bupalino tiveram seu teor de gordura proporcional à presença do leite bupalino na formulação.

Com relação à fração protéica apresentada no Quadro 2, nota-se que o leite de búfala apresentou, para proteínas totais, maior porcentagem (4,1%) do que o leite de vaca (3,3%), sendo que o teor de caseínas (2,05%) correspondeu a 82,9% da sua fração protética. Este fato também repetiu-se quando da elaboração das misturas cuja porcentagem de leite bupalino era aumentada.

Quanto ao pH, constata-se que o leite de búfala o tem próximo ao do leite de vaca, já a acidez titulável, ou acidez Dornic, do leite de búfala apresentou resultados ligeiramente superiores àqueles obtidos pela titulação do leite bovino. Isto se explica pelo fato dos bupalinos apresentarem em seu leite não só maior quantidade de caseínas, como este componente (caseína) possuir suas micelas em maiores número e diâmetro que o leite bovino. Desse forma, como tais proteínas titulam-se semelhantemente aos radicais acídicos, é de se esperar, en-

tão, que sua acidez seja expressa superiormente àquela proveniente de um leite bovino em condições normais de conservação e saúde do animal. No tocante às misturas pôde se observar a influência da adição do leite bupalino ao leite bovino na acidez titulável, de acordo com a porcentagem adicionada, qual seja, quanto maior a participação dos bupalinos nas misturas, maior o valor expresso.

Este fato aponta para a necessidade de se readaptar índices e valores de normalidade para o parâmetro acidez se desejar elevar a porcentagem de leite de búfala no leite de vaca destinado ao comércio, para que não ocorra, aí, erro de interpretação quanto à integridade do produto, particularmente, que se faça obrigatório a exibição dos componentes de origem no rótulo do produto. Como não existe indicação segura ou oficial de especificações para a determinação do ponto cromoscópico do leite bupalino, procedeu-se, neste trabalho, análise da cromoscopia utilizando-se os mesmos parâmetros estabelecidos para o leite de vaca. Em consonância a isso, verificou-se que nas misturas contendo maior porcentagem de leite de búfala os valores cromoscópicos foram superiores àqueles do leite bovino isolado. Estas observações vêm de encontro às de Nader Filho *et alii* (1984) sobre a diferença do comportamento cromoscópico do leite bupalino em relação ao bovino.

Na composição mineral do leite de búfala o cálcio representa o macro-elemento quantitativamente mais importante (0,24%) e o conteúdo de cinzas (0,78%) nesse leite apresentou-se dentro da faixa citada na literatura (Ferrara & Intieri, 1975) como sendo valores normais entre 0,75% e 0,85%.

É interessante também de se notar no Quadro 2 os valores obtidos para a relação caseína/gordura, relação fundamental para o processamento de queijos. Nota-se, então, que o dado obtido para mistura envolvendo 50% de leite de vaca e 50% de leite de búfala (0,63%) está muito próximo daquele referido por Furtado (1980) em experimentos.

QUADRO 3 Resultados médios da análise sensorial para as amostras de leite bovino, bupalino e suas misturas.

| Amostras | Notas médias | |
|----------|--------------|-------|
| | Sabor | Odor |
| M | 6,42a | 6,13b |
| D | 5,53a | 6,31b |
| C | 6,25a | 6,21b |
| B | 6,03a | 6,47c |
| A | 5,25a | 5,44b |

a,b = letras iguais mostram resultados sem diferença estatística a nível de 5% ($p \leq 0,05$).

Pelos dados apresentados no Quadro 3, nota-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre o sabor e o odor das amostras testadas. No entanto, é mister que se proceda a uma repetição de degustação envolvendo provas de aceitação massal para que se possa real e efetivamente comprovar se o consumidor aceita a introdução do leite bupalino em altas quantidades no leite bovino fluido destinado ao consumo.

CONCLUSÃO

Embora não tenham qualificado proporcionalmente com a relação nota/mistura, os resultados indicam que há uma forte possibilidade de se beneficiar os consumidores com a adição de níveis maiores aos já empregados de leite bupalino ao bovino.

A mistura de 1:1 (50%-50%) de leite de vaca e de búfala apresenta um forte potencial de utilização na indústria queijieira, por apresentar uma relação caseína/gordura de 0,63, muito próxima do ideal referido por Furtado (1980) de 0,65.

A prática de se adicionar leite de búfala ao leite de vaca somente traz benefícios ao consumidor, pela riqueza nos teores de proteínas e gorduras desse leite.

Há a necessidade de se realizar maior número de testes com um número também maior de provadores para se constatar a efetiva aceitação da mistura de leites bovino e bupalino em teores elevados, embora no presente trabalho não se tenha detectado diferença significativa a nível de 5% para os atributos sabor e aroma.

SUMMARY

Physico-chemical and sensory characteristics of cow and buffalo's milk mixtures were studied to determine their acceptability and contribution. The different proportions of cow's milk to buffalo's milk were: 100:0, 50:50, 70:30, 30:70 and 0:100. From the analysis conducted to determine density, fat, pH, acidity, total proteins, caseins, whey proteins, solids, non fat, ash content, total solids and calcium - great influence of buffalo's milk was ob-

conduzidos no Estado de Minas Gerais (0,65%), o que permite afirmar que a citada mistura apresenta elevado potencial de utilização na indústria queijieira. No Quadro 3 são mostrados os resultados da análise sensorial obtidos através de escala hedônica não estruturada com 30 provadores não treinados.

served particularly on the concentration of total solids, fat, casein and calcium in the cow-bufalo's mixtures.

BIBLIOGRAFIA

- AOAC Am. Ass. Off. Chem. Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists 13 ed, Washington, D.C. 1986.
 Ferrara, B & Intieri, F.. Características e uso do leite de búfala. Rev. Inst. Lact. "Cândido Tostes", 30 (178):27-35, 1975.
 Furtado, M.M.. Leite de búfala: características e fabricação de queijos. Juiz de Fora, EPAMIG, 1979, 60p. (monografia).
 Furtado, M.M.. Composição centesimal de leite de búfala na zona da mata mineira. Rev. Inst. Lact. "Cândido Tostes", 35 (211): 43-47, 1980.
 Ismail, A.A., Mashaley, R.I.; Sirry, I.. Effects of heating at three temperatures on the nitrogen constituents of cow and buffalo's skim milks. J. Dairy Sci., 53 (4): 423-426, 1970.
 Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz Vol. 1. Métodos químicos e físico-químicos para análises de alimentos. I.A.L., São Paulo. 3 ed., 1985, 533p.
 Moraes, M.A.C.. Métodos sensoriais para avaliação dos alimentos. Campinas, Ed. UNICAMP, 5^a ed., 1985, 83p.
 Nader Filho, A.; Schocken-Iturriño, R.P.; Rossi Jr., O. D.; Cavagliano, C.P.G.. Estudo da variação doponto criooscópico do leite de búfala. Rev. Inst. Lact. "Cândido Tostes". 39(234): 37-39, 1984.
 Ramos, A. A. Búfalo dá leite. A Granja, (473):30-31, 1987.
 Richardson, G. H. (ed.). Standard methods for the examination of dairy products. A.P.H.A., Washington, D.C. 15th. ed., 1985.
 Vieira, S.D.A & Neves, B.S.. Padronização do teor de gordura e do extrato seco desengordurado do leite de búfala com leite reconstituído. Rev. Inst. Lact. "Cândido Tostes", 39 (234): 37-39, 1984.
 Dirigente Rural. Criação de búfalos expande-se no país. Dirigente Rural, 23 (6):8-11, 1984.

CENELAT central de negócios de latifícios Ita

R. Dr. Rubens Meirelles, 307

CEP 01141 São Paulo Capital
 Telefone: (011) 35711 CCNL-BR
 Telex: (011) 53587 DMSI-BR
 Fax: (011) 872-5449

BALCAO DE CONSULTAS

Por telefone ou pessoalmente solicite quaisquer informações sobre LATÍCINIOS, seja em relação a produtos, máquinas e equipamentos, produtos químicos etc.

| MERCADO | MERCADO | PRATO | MISTURA | MANTEIGA | LEITE EM PÓ | MERCADO | ATENÇÃO! | | ATENÇÃO! | |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | sem curacurado | pequeno | grande | pequeno | grande | primeira | extra | desnat. | integr. |
| Quantidade | Baixa |
| Coração NC\$ /kg | 17,*85 | 22,*88 | 8,*80 | 8,*32 | 8,*32 | 8,*32 | 8,*32 | 8,*32 | 8,*32 | 8,*32 |
| Condições pag. | A com- binar |
| Análise | Tabe- lado |
| Observações | CIF ou FOB |
| | OFERTA |
| Quantidade | 15 t | 15 t | 15 t | 24 t | 18 t | 48 t | 48 t | 25 t | 25 t | 35 t |
| Preço / kg | 13,00 | 15,00 | 10,00 | 12,00 | 12,00 | 6,50 | 6,50 | 7,50 | 7,50 | 7,50 |
| Condições pag. | A com- binar |
| Observações | CIF/SP | CIF/SP | CIF/SP | CIF/SP | CIF/SP | S/V | FOB | FOB | FOB | FOB |
| | PROCURA |
| Quantidade | 18 t | 25 t | 12 t | 10 t | 25 t | 200 t | 200 t | 36 t | 36 t | 36 t |
| Preço / kg | 10,00 | 12,00 | 10,00 | 9,60 | 5,00 | 5,50 | 6,50 | 6,70 | 6,70 | 6,70 |
| Condições pag. | 30 dd | 30 dd | 30 dd | 30 dd | A com- binar |
| Observações | CIF |
| | PROCLIBRA |
| Quantidade | | | | | | | | | | |
| Preço / kg | | | | | | | | | | |
| Condições pag. | | | | | | | | | | |
| Observações | | | | | | | | | | |

ATENÇÃO: A cotação é fornecida pela maioria das fontes consultadas. Os preços aqui registrados são os praticados entre as empresas do Setor, para altos volumes. NAO DESEM CEARA. Variáveis tais como qualidade maturação, embalagem etc., podem influenciar - para mais ou para menos - nesses preços. (*Preços máximos de venda no varejo)

INFORMATIVO DO DIA

31.07.89

BOLSA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
- USADOS -

OFERTA - (VENDE-SE COM URGÊNCIA)

CÓDIGO

- 2307 OE - 1 Microscópio Reichert biocular.
 2308 OE - 1 Microscópio PZO monocular.
 2309 OE - 1 Balança p/ laboratório, mod. H15, metler p/ 160 grs.
 2310 OE - 1 Homogenizador a pistão tipo Gaulim, mod. HOS-1, marca Astra (Alemão) - capac. 2500/3500 lts/h.
 2311 OE - 1 Prensa p/ extração de suco de abacaxi e caju, marca Centenário, em aço inox capac. 20 ton/h. "SEM USO"
 2312 OE - 1 Caldeira Pontim, capac. 500 lts/h., automática, painel OKM, (revisão no sistema hidráulico) - "SEMI-NOVA".
 2313 OE - 1 Concentrador de suco de laranja, marca e tipo Votator em aço inox ou p/ pasteurizar suco (3 moto redutores).
 2314 OE - 1 Centrifuga/Clarificadora, marca Alfa Laval - mod. BR PX 309 - motor 20 HP (Sem Motor) - óleo do suco 7000 lts/h. "Necessita revisão".
 2315 OE - 3 Centrifugas Fanem p/ laboratório.
 2316 OE - 1 Desnatadeira, marca Alfa Laval, capac. 3000/lts.
 2317 OE - 2 Resfriadores de placas, marca Sigma - capac. 7500 lts/h. e 12.500 lts/h. - (Reparo pequeno).
 2318 OE - 1 Balança p/ recebimento de leite Yale - capac. 500 kgs. c/tanques pequenos.
 2319 OE - 1 Caldeira horizontal, capac. 500 kgs/h., diesel, marca Pontim automática - (COMPLETAMENTE NOVA).
 2320 OE - 1 Caldeira, capac. 4000 kg/h.
 2321 OE - 1 Misturador, marca Sigma em aço inox, capac. 150 kgs. (para pó).

PROCURA - (COMPRA-SE COM URGÊNCIA)

CÓDIGO

- 1239 PE - 1 Desnatadeira - capac. 500 lts/h.
 1240 PE - Válvulas.
 1241 PE - 1 Homogenizador.
 1242 PE - 1 Desnatadeira - capac. 500/1000 lts/h.
 1243 PE - 1 Taxo para doce de leite - capac. 300/400 lts.
 1244 PE - 1 Pasteurizador - capac. 1000/lts. (Pode ser novo)
 1245 PE - 1 Batedeira - capac. 150 lts/h; 1 empacotadeira - capac. 150 lts/h.; 1 equipamento para sorvetes.
 1246 PE - 1 Tanque para caminhão.
 1247 PE - 1 Empacotadeira - capac. 400 lts/dia.
 1248 PE - 1 Bomba sanitária PVC ou inox.
 1249 PE - 1 Desnatadeira - capacidade 225 lts/h.
 1250 PE - 1 Centrífuga/Padronizadora (pequena).
 1252 PE - 1 Caldeira capac. 600 kgs; 1 Tanque recepção capac. 2000 lts, parede simples; 1 Tanque recepção capac. 2000 lts, parede dupla; 1 Picadeira para massa; 1 Desnatadeira para soro - capac. 3000 lts/h.
 1253 PE - 1 Máquina elétrica para bater manteiga - capac. 10 kgs.

- PREÇO E CONDIÇÕES À COMBINAR!

BOLSA DE MÃO DE OBRA

- PROCURA-SE

Gerente Industrial com experiência em fabricação de queijos (p/ Apucarana/PR).

* * * * *

INFORMATIVO DA BOLSA DE LATICÍNIOS: Distribuição gratuita às empresas, associações, entidades públicas e particulares. Editado sob direção e responsabilidade de Paulo Silvestrini.

INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DA FARINHA DE SOJA INTEGRAL PRÉ-COZIDA PARA PRODUÇÃO DO QUEIJO MUSSARELA^(*)

Influence of different treatment effects obtained from the application of whole pre-cooked soy bean flour in the milk used for mussarela cheese processing.

Mauro Mansur Furtado^(**)
Dilson Teixeira Coelho^(***)
José Carlos Gomes^(**)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de tratamentos diferenciados aplicados à farinha de soja integral pré-cozida (FSI) sobre o rendimento de fabricação e nas características sensoriais do queijo mussarela. Para tal, empregaram-se três tratamentos diferentes de utilização da FSI, ou seja: dispersão da FSI no leite, dispersão da FSI no leite seguida por homogeneização e secagem, e, por último, dispersão da FSI no leite e água, em misturador polivalente. Os queijos experimentais obtidos apresentaram, em geral, maior retenção de umidade do que o produto de referência elaborado por método tradicional, sem adição de soja, com consequente aumento de rendimento. A avaliação sensorial dos mesmos indicou ser possível obter queijos adicionados de FSI com qualidade sensorial equiparável àquela dos queijos obtidos pelo processo tradicional.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem havido um interesse crescente no valor nutritivo da soja e de outras fontes de proteína vegetal, que podem ser usadas na dieta humana como substituto parcial ou complemento da proteína animal. Dentre diversas proteínas de origem vegetal, a soja oferece excelentes possibilidades, em termos de quantidade e qualidade, para uso como alimento (Hang & Jackson, 1967).

Tradicionalmente, a soja tem sido um item de destaque na dieta de populações da Ásia, seja na preparação de extrato aquoso, conhecido como "leite de soja", ou na preparação de produtos fermentados como o Tofu, entre outros. Apesar de sua popularidade em países asiáticos, produtos à base de soja ainda não possuem a mesma aceitação em países ocidentais, onde derivados do leite são consumidos com larga preferência (Wang *et alii*, 1974).

De acordo com Mital & Steinakraus (1979), a rejeição ao "leite de soja" e produtos derivados, observada freqüentemente em países do Ocidente, deve-se, principalmente, à presença de um "sabor vegetal" no produto. Os grãos de soja são ricos em lipoxigenase, uma enzima capaz de catalisar a oxidação de ácidos graxos insaturados, formando compostos secundários, como aldeídos e álcoois, que conferem sabor indesejável ao produto.

Esfórcos têm sido concentrados, portanto, na eliminação do sabor estranho dos produtos de imitação de laticínios elaborados à base de proteína de soja. Uma abordagem comum do problema é o tratamento térmico intenso da mistura contendo o extrato protéico, antes de seu processamento, visando à inativação da lipoxigenase. Atualmente, têm-se usado fermentações como um meio de modificar e melhorar o sabor de produtos adicionados de proteína de soja (Mital &

Steinkraus, 1979). Hang & Jackson (1967) elaboraram um queijo à base de leite e soja e concluíram que o processo de fermentação láctica empregado permitiu a obtenção de um produto de qualidade satisfatória. Extrato de soja foi usado por Hofmann & Marshall (1985) na fabricação de "Cream Cheese", e foi observado que, quando o extrato protéico era fermentado antes de ser usado, ocorria melhoria significativa no sabor do produto final.

O Brasil é o segundo produtor mundial de soja (Anuário Estatístico do Brasil, 1983), e no mercado a proteína pode ser encontrada sob diversas formas, tais como concentrada, isolada ou texturizada. Fatores econômicos e nutricionais recomendam a utilização crescente dos derivados protéicos de soja na dieta da população brasileira, e estudos diversos têm sido feitos no sentido de desenvolver tecnologia apropriada para tal, bem como visando popularizar o consumo dos produtos desenvolvidos.

Os objetivos deste trabalho foram estudar a influência do tratamento da farinha de soja integral pré-cozida na elaboração do queijo mussarela e avaliar os efeitos da complementação protéica no rendimento da fabricação e nas características sensoriais do produto final. Para tal, empregaram-se três tratamentos diferentes de preparo da FSI, ou seja: a dispersão da FSI no leite; a dispersão da FSI no leite, homogeneização e secagem; e, por último, a dispersão da FSI no leite e água, em misturador polivalente.

A mussarela é um queijo de largo consumo no Brasil, e seu processamento envolve uma etapa de acidificação (Kosikowski, 1977) que poderia contribuir para a melhoria do sabor do produto, além do processo de filagem, a 80°C, que poderia, eventualmente, influenciar no sabor, devido à perda de compostos voláteis de sabor indesejável.

^(*) Trabalho realizado no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa como parte dos pré-requisitos para obtenção do grau de MS do primeiro autor.^(**) Professor mestreando do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa — Av. P.H. Rolfs, s/nº — 36.570 — Viçosa — Minas Gerais.^(***) Professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa — 36.570 — Viçosa — Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido nos laboratórios e Usina-Piloto de Laticínios do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal de Viçosa (UFV). O leite utilizado na elaboração dos queijos foi produzido na região de Viçosa e fornecido pela Fundação Arthur Bernardes.

A farinha de soja empregada na elaboração dos

queijos foi fornecida pela Noval Produtos Alimentícios Ltda., na forma de farinha de soja integral pré-cozida (Noval 170), cuja composição química encontra-se no Quadro 1.

1 Tratamento da farinha de soja.

Foram aplicados três tratamentos na farinha de soja integral pré-cozida (FSI), conforme descritos nos subitens subsequentes.

QUADRO 1 Composição média da farinha de soja integral pré-cozida.

| Componentes | (%) |
|---------------------|-------|
| Proteína (N x 6,25) | 40,00 |
| Lípidos | 20,00 |
| Carboídratos | 25,00 |
| Fibras | 4,00 |
| Cinzas | 5,00 |
| Umidade | 6,00 |

(Viana, 1987).

1.1 Tratamento 1: dispersão da FSI no leite.

Calculou-se um total de 4% de farinha de soja integral pré-cozida (FSI) em relação ao peso do produto final obtido em ensaio prévio, cujo rendimento foi de um quilograma de queijo mussarela por 10 litros de leite, ou seja, 400 g de FSI para 100 litros de leite destinados à elaboração do referido queijo.

A farinha de soja integral pré-cozida foi dispersa no leite na proporção de 1:4 (uma parte de soja para quatro partes de leite) e aquecida, a 90°C, com vapor indireto, mantendo-se esta temperatura por um período mínimo de uma hora, para promover hidratação e dispersão adequadas. Após este tempo, a mistura foi resfriada para a temperatura de coagulação e adicionada ao leite momentos antes da adição do coalho.

1.2 Tratamento 2: dispersão da FSI no leite, homogeneização e secagem.

Diluiu-se a farinha de soja integral pré-cozida em leite pasteurizado e com teor de gordura padronizado para 3,2%, obedecendo à proporção de 1:4 (uma parte de FSI para quatro partes de leite). A suspensão assim preparada foi tratada com vapor indireto, a 90°C, por 30 minutos, e a seguir homogeneizada em homogeneizador marca Gaulin, modelo M-3, de duplo estágio, sendo aplicada à mesma uma pressão de 2.100 lb/pol² no primeiro estágio e 500 lb/pol² no segundo.

A mistura leite/soja homogeneizada foi a seguir desidratada em câmara de secagem tipo Spray-Dryer, marca Niro Atomizer, tipo Full BAA 06, obtendo-se um pó com 3% de umidade e 36,43% de proteína, sendo 26,6% de proteína de soja e 9,83% de proteína de leite.

Da mistura em pó, adicionou-se 4% em relação ao peso do produto final obtido em ensaio prévio, cujo rendimento foi de um quilograma de queijo mussarela por 10 litros de leite, ou seja, 400 g da mistura em pó para 100 litros de leite destinados à elaboração do referido queijo.

A mistura em pó foi reconstituída na proporção ^a uma parte de mistura em pó para quatro partes no próprio leite destinado à elaboração do

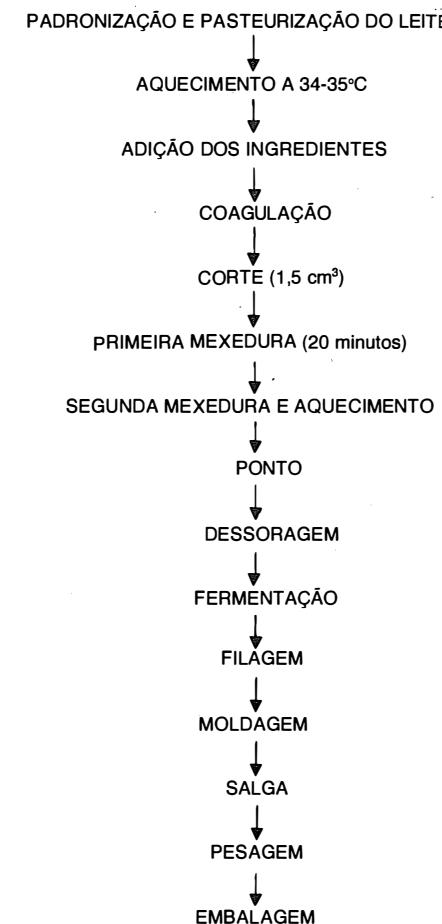
(tratamentos 1, 2 e 3), foram adicionados ao leite momentos antes da coagulação.

2.1.4 Fermento láctico. Empregaram-se dois tipos de cultura láctica: 1% de termofílica (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*) e 0,5% de mesofílica (*Streptococcus lactis* e *Streptococcus cremoris*), em relação ao volume de leite.

2.1.5 Coalho. Empregou-se coalho em pó marca HA-LA, poder coagulante de 1:40.000, na proporção de 2,5 g de coalho para 100 litros de leite.

2.2 Etapas da elaboração do queijo mussarela.

A técnica de processamento empregada nas quatro porções de leite foi a mesma citada por Furtado (1983). O fluxograma da elaboração dos queijos está esquematizado na Figura 1.

FIGURA 1 Fluxograma da elaboração do queijo mussarela.

queijo. A temperatura empregada para o preparo da mistura foi de 50°C. A seguir, procedeu-se ao resfriamento até à temperatura de coagulação e seu inóculo ao leite, momentos antes da adição do coalho.

1.3 Tratamento 3: dispersão da FSI no leite e água em misturador polivalente.

Calculou-se um total de 4% de farinha de soja integral pré-cozida (FSI) em relação ao peso do produto final obtido em ensaio prévio, cujo rendimento foi de um quilograma de queijo mussarela por 10 litros de leite, ou seja, 400 g FSI para 100 litros de leite destinados à elaboração do referido queijo.

Dispersou-se a farinha de soja integral pré-cozida (FSI) em água e leite pasteurizado com 3,2% de gordura, previamente removido do tanque de fabricação, obedecendo à proporção de 1:10:10 (uma parte de FSI, 10 partes de água e 10 partes de leite). Esta mistura foi a seguir uniformizada em Máquina Universal Polivalente Stephan-Geiger, a 90°C, durante 10 minutos. A seguir, resfriou-se a mistura à temperatura de coagulação e procedeu-se ao seu inóculo ao leite, momentos antes da adição do coalho.

2 Elaboração do queijo mussarela.

De um mesmo volume de leite, devidamente uniformizado, separaram-se 400 litros. A seguir, dividiu-se esse volume em quatro porções de 100 litros, as quais foram transferidas para os tanques de coagulação, onde foram adicionados os produtos obtidos segundo os tratamentos 1, 2 e 3, sendo que a última porção serviu como testemunha (método controle). O experimento consistiu de três repetições.

2.1 Matéria-prima e ingredientes.

2.1.1 Leite. Utilizou-se leite pasteurizado, padronizado para 3,2% de gordura e acidez máxima de 16°D.

2.1.2 Cloreto de cálcio. Adicionaram-se 25 g de cloreto de cálcio comercial (solução 50% p/v) para 100 litros de leite.

2.1.3 Proteína de soja. Os produtos protéicos de soja, em suas diferentes modalidades de preparação

2.2.4 Ponto e dessoragem. Atingido o ponto, remo-veu-se todo o soro, e a massa foi encostada na extremidade do tanque, onde permaneceu até o início do ponto de filagem, ou seja, quando a acidez do soro atingiu 60-70°D.

2.2.5 Filagem e moldagem. Atingida a acidez ideal de filagem, a massa foi fatiada em pedaços finos e pequenos e transferida para água a 80°C, para o procedimento da filagem. A massa foi filada, moldada e acondicionada em formas plásticas com capacidade unitária para 1,5 kg de queijo. Após o resfriamento dos queijos na própria sala de fabricação, os mesmos foram transportados para a câmara de salga.

2.2.6 Salga. A salga foi feita em salmoura com 20% de sal, a 13°C, por um período de 18 horas, e, a seguir, os queijos foram secos por um período de cinco horas.

2.2.7 Embalagem. Após a secagem, os queijos foram acondicionados em embalagem plástica tipo Cry-O-Vac e mantidos em câmara frigorífica a 5°C, onde se procedeu à retirada de amostras para avaliações físico-química e sensorial.

2.3 Análise físico-químicas.

2.3.1 Determinação do teor de gordura.

O teor de gordura foi determinado pelo método de Gerber para leite e queijo (A.P.H.A., 1978).

2.3.2 Determinação do extrato seco total.

O extrato seco total foi obtido por diferença após a amostra ter sido submetida à evaporação em estufa, a 105°C, até peso constante (A.P.H.A., 1978).

2.3.3 Determinação do teor de proteínas.

Os teores de proteínas do leite e do queijo foram determinados pelo método de Kjeldahl, segundo o método descrito pela A.O.A.C. (1975), com algumas modificações, conforme descrito por Viana (1987).

2.4 Avaliação sensorial.

Foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da UFV, para verificar o nível de aceitação do queijo

QUADRO 2 Composição físico-química média (a) do leite utilizado na elaboração do queijo mussarela, obtido por diferentes tratamentos (b).

| Componente | Tratamentos | | | |
|-----------------------|-------------|-------|-------|-------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Gordura (%) | 3,24 | 3,38 | 3,15 | 3,27 |
| Proteína (N x 6,38) % | 3,71 | 3,94 | 3,78 | 3,92 |
| EST (%) | 12,07 | 12,55 | 12,17 | 12,15 |
| Gordura proteína | 0,87 | 0,85 | 0,86 | 0,83 |

(a) Médias de três repetições.

(b) Tratamentos:

0 = Processo-controle (sem adição de FSI);

1 = Dispersão da FSI no leite;

2 = Dispersão da FSI no leite, homogeneização/secagem; e
Dispersão da FSI no leite e água, em misturador polivalente.

2 Elaboração do queijo mussarela.

Na elaboração dos queijos com adição de FSI, a coalhada obtida, embora menos firme que a do processo-controle, apresentou características satisfatórias para o corte e tratamentos posteriores. A redução na firmeza do coágulo foi constatada por outros autores em tratamentos semelhantes. Lee e Marshall (1979) estudaram a coagulação enzimática de misturas de 80% de leite com 20% de solução protéica de soja e observaram que a incorporação da proteína de soja na coalhada aumentava sua capacidade de retenção de água. O mesmo fenômeno foi observado por Viana (1987) na fabricação dos queijos minas frescal e prato, utilizando misturas de leite com FSI e extrato solúvel de soja. De acordo com Schmidt & Morris (1984), a proteína de soja possui peso molecular elevado (186.000-210.000 dáltons para a fração 7S e 350.000 dáltons para a fração 11S) e tem maior capacidade de reter água do que a caseína, o que pode ser um fator limitante na sua utilização e incorporação em queijos com baixo teor de umidade.

Em todos os experimentos, observou-se um processo de acidificação e sinerese normal. É possível que a temperatura de cocção utilizada na fabricação da mussarela (43°C) tenha restringido parcialmente a maior capacidade de retenção de soro no grão, causada pela presença de proteínas de soja. O aquecimento dos grãos de coalhada na fabricação de queijos é o fator mais importante na expulsão do soro (Alais, 1984; Veisseyre, 1963).

Antes de se proceder à filagem, a massa foi submetida ao processo de acidificação natural, recomendado por Kosikowski (1977), para promover a eliminação parcial de cálcio do paracaseinato de cálcio e permitir assim a obtenção da elasticidade necessária à filagem da massa. A massa foi filada em água a 80°C, quando seu pH se situava na faixa de 5,3-5,5, o que ocorreu, em média, cerca de duas horas e meia após o término da fabricação. O processo de acidificação ocorreu em tempo normal, não se observando, aparentemente, nenhum efeito prejudicial no processo fermentativo em razão da presença de proteínas de soja. De acordo com Wang *et alii* (1974), a taxa de crescimento de microorganismos termófilicos (como aqueles usados na mussarela) e seu processo fermentativo não são prejudicados, mesmo quando ocorrem em meio contendo proteína de soja.

Durante a filagem, a massa apresentou-se com elasticidade normal, sem diferença notável entre o pro-

cesso-controle e aqueles experimentais. Entretanto, observou-se que, após a salga em salmoura, os queijos experimentais apresentaram textura mais "curta" em comparação com o produto obtido pelo método tradicional. Não há referências na literatura sobre a elaboração de queijos filados a partir de misturas de leite com concentrados protéicos de soja, mas se pode especular que as diferenças estruturais existentes entre a caseína e a proteína de soja desempenham papel na determinação da textura final da mussarela, conforme observado na prática. Segundo Saio *et alii* (1974), as proteínas de soja interagem com o cálcio, através de mecanismos induzidos pelo calor, o que influencia nas características finais de queijos como o Tofu. Sob os efeitos da interação com o cálcio à alta temperatura, ocorre um processo de gelatinização e expansão da proteína, aumentando seu volume e sua capacidade de retenção de água. Tais fenômenos poderiam ter efeitos secundários sobre a textura da mussarela. De acordo com Kosikowski (1977), o teor de cálcio presente no paracaseinato que forma o arcabouço do queijo tem importância fundamental na textura final dos queijos filados, como a mussarela e o provolone.

3 Composição físico-química do queijo.

No Quadro 3 é apresentada a composição físico-química média do queijo mussarela, resultante da elaboração pelo processo-controle e pelos três tratamentos experimentais. Não foram observadas variações notáveis na composição dos queijos experimentais em comparação com a mussarela obtida pelo processo-controle. É interessante observar, entretanto, que os queijos experimentais apresentaram teor de umidade ligeiramente superiores (teor de extrato seco mais baixo) àquele observado no queijo-controle. Este fato pode ser explicado pela maior capacidade de retenção de água exibida pelas proteínas de soja (Schmidt & Morris, 1984). Quando comparados com o queijo obtido pelo processo-controle, os queijos experimentais apresentaram teores percentuais de gordura ligeiramente menores, o que se explica pelo teor de umidade mais alto observado nesses queijos. As mesmas variações foram observadas nos teores percentuais de proteína dos queijos experimentais.

A composição físico-química média de todos os queijos (Quadro 3) se apresentou dentro dos padrões de normalidade e é comparável à composição do queijo mussarela tradicional (53,6% de umidade e 22,1% de proteína), conforme descrito por Kosikowski (1977).

QUADRO 3 Parâmetros físico-químicos médios (a) do queijo mussarela resultante da elaboração por diferentes tratamentos (b).

| Componente | Tratamentos | | | |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Gordura | 21,50 | 19,75 | 20,25 | 19,00 |
| Proteína (N x 6,38) | 24,33 | 24,16 | 23,49 | 23,86 |
| EST | 50,45 | 49,00 | 49,31 | 48,46 |
| UESD (c) | 63,12 | 63,55 | 63,56 | 63,63 |

(a) Médias de três repetições.

(b) Tratamentos:

0 = Processo-controle (sem adição de FSI);

1 = Dispersão da FSI no leite;

2 = Dispersão da FSI no leite, homogeneização/secagem; e

3 = Dispersão da FSI no leite e água, em misturador polivalente.

(c) Umidade no extrato seco desengordurado.

4 Rendimento da fabricação.

No Quadro 4 são apresentados os dados relativos ao rendimento da fabricação do queijo mussarela. A maneira mais simples e direta de medir o rendimento é pela relação do volume de leite, em litros, necessário para produzir um quilograma de queijo. Por este método, o tratamento 1 foi o que apresentou o melhor índice de rendimento, com uma diferença significativa em relação ao processo-controle e tratamento 3 ($p \leq 0,05$). É interessante observar que, apesar de ter apresentado o melhor índice de rendimento (7,59 litros de leite por quilograma de queijo), o queijo obtido pelo tratamento 1 não apresentou teor de umidade (51,00%) significativamente ($p \leq 0,05$) diferente daquele observado nos queijos obtidos pelos demais tratamentos. Os dados obtidos indicam que a adição de FSI ao leite favorece a produção de um queijo com melhor rendimento, em termos de volume de leite requerido para elaborar um quilograma de queijo, mas que a melhoria do rendimento não é função exclusiva do teor de umidade do queijo, sendo influenciada também pelo índice de aproveitamento dos sólidos do leite na coagulação (expresso no Quadro 4, pela relação kg EST queijo/kg EST leite). Considerando-se este índice, não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre o rendimento obtido pelo processo-controle e tratamentos 1 e 2, sendo o índice mais expressivo aquele obtido pelo tratamento 2 (veja Figura 1). O tratamento 3 apresentou índice de rendimento significativamente inferior ($p \leq 0,05$) aos demais, apesar de o queijo ter apresentado teor de umidade significativamente ($p \leq 0,05$) maior do que aquele observado no queijo obtido pelo processo-controle. É possível que o intenso tratamento

a que a mistura leite/proteína de soja foi submetida na máquina polivalente tenha levado à formação de uma coalhada com menor tensão e, por conseguinte, sujeita a maiores perdas de sólidos no soro no momento do corte da coalhada.

Como pode ser constatado através do Quadro 2, a adição de FSI ao leite nos tratamentos experimentais produziu diminuição na relação gordura/proteína, uma vez que as proteínas da soja elevaram o teor de proteínas totais do leite. Como consequência, houve aumento da capacidade do queijo de reter elementos do leite, como gordura, sais etc., bem como o aumento do seu poder de retenção de umidade, devido ao fato de a rede protéica formada na coagulação ter elevada capacidade de hidratação, influenciando, positivamente, o rendimento da fabricação.

Coerentemente com a diminuição da relação gordura/proteína no leite, ocorreu aumento do teor de umidade no extrato seco desengordurado (UESD) do queijo nos processos experimentais. A UESD é um parâmetro que vem sendo usado freqüentemente pela indústria para definir a composição do queijo e avaliar o rendimento da fabricação, pois expressa o teor de umidade do queijo com relação à sua fase desengordurada, o que equivale praticamente a estabelecer uma relação entre a retenção de umidade e o teor de proteínas do queijo. A UESD é expressa pela fórmula % de umidade do queijo $\times 100/100 - \% \text{ de gordura}$ do queijo, de acordo com Spreer (1975). Como se pode verificar no Quadro 3, houve aumento do teor de UESD nos processos experimentais, o que reflete a importância prática do aumento do teor protéico do leite e do queijo pela adição da FSI.

QUADRO 4 Rendimento obtido (a) na elaboração do queijo mussarela por diferentes tratamentos (b).

| Tratamento | Rendimento | | |
|------------|------------------------|-------------------|----------------------------|
| | % de umidade do queijo | l leite/kg queijo | kg EST queijo/kg EST leite |
| 0 | 49,55 (1,09)b | 8,25 (0,40)a | 0,506 (0,00)a |
| 1 | 51,00 (0,40)ab | 7,59 (0,10)b | 0,514 (0,01)a |
| 2 | 50,69 (0,93)ab | 7,80 (0,24)ab | 0,519 (0,01)a |
| 3 | 51,54 (0,56)a | 8,12 (0,11)a | 0,491 (0,00)b |

(a) Médias de três repetições.

Médias que apresentarem a mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$).

(b) Tratamentos:

0 = Processo-controle (sem adição de FSI);

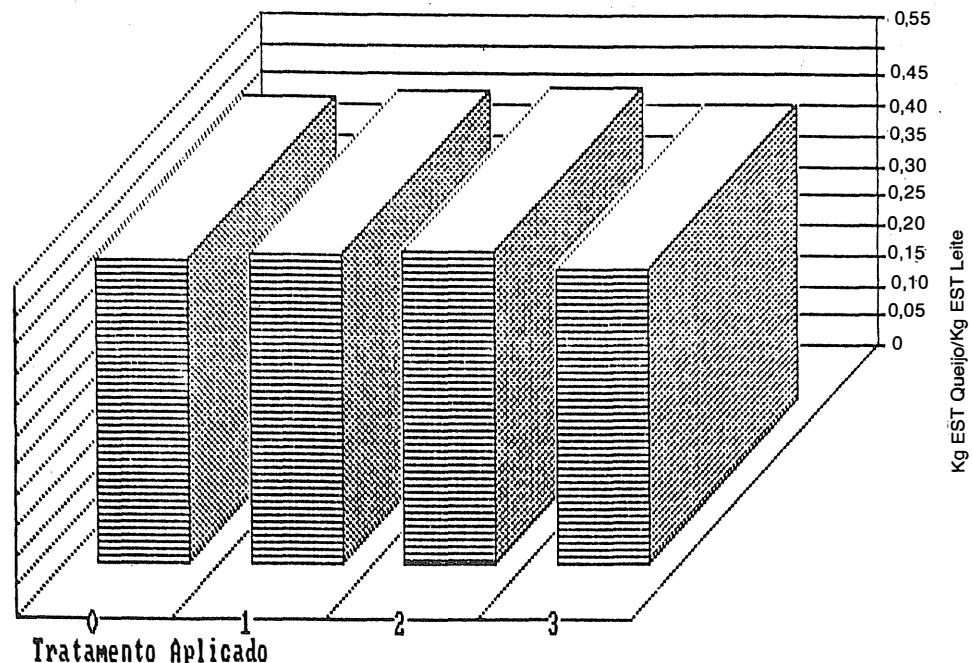
1 = Dispersão da FSI no leite;

2 = Dispersão da FSI no leite, homogeneização/secagem; e

3 = Dispersão da FSI no leite e água, em misturador polivalente.

ASSINE
REVISTA DO ILCT

FIGURA 1 Rendimento da elaboração do queijo mussarela.



5 Avaliação sensorial.

Os resultados da análise sensorial do queijo mussarela elaborado pelos quatro tratamentos são apresentados no Quadro 5. Pode-se observar que os queijos obtidos pelos tratamentos 1 e 3 apresentaram características sensoriais significativamente ($p \leq 0,05$) inferiores às do queijo mussarela obtido pelo processo-controle. Por outro lado, é interessante observar que

QUADRO 5 Avaliação sensorial (a) do queijo mussarela elaborado por diferentes tratamentos (b).

| Provador | Notas | | | |
|----------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 7,33 | 4,66 | 5,66 | 4,66 |
| 2 | 5,33 | 4,66 | 6,00 | 5,00 |
| 3 | 8,00 | 6,00 | 7,00 | 7,83 |
| 4 | 7,00 | 5,00 | 6,66 | 5,33 |
| 5 | 6,66 | 5,66 | 6,00 | 5,33 |
| 6 | 7,66 | 7,66 | 7,66 | 7,33 |
| 7 | 8,00 | 6,00 | 6,00 | 5,50 |
| 8 | 7,50 | 7,50 | 7,50 | 7,00 |
| 9 | 4,50 | 5,00 | 5,50 | 5,00 |
| Média | 6,89 (1,22)a | 5,79 (1,14)b | 6,44 (0,79)ab | 5,83 (1,07)b |

(a) Média das notas de três repetições.

Médias apresentando a mesma letra, na horizontal, não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$).

(b) Tratamentos:

0 = Processo-controle (sem adição de FSI);

1 = Dispersão da FSI no leite;

2 = Dispersão da FSI no leite, homogeneização/secagem; e

3 = Dispersão da FSI no leite e água, em misturador polivalente.

CONCLUSÃO

Elaborou-se queijo mussarela com adição de farinha de soja integral pré-cozida (FSI) ao leite através de três tratamentos experimentais diferentes: tratamento 1 (dispersão da FSI no leite), tratamento 2 (dispersão da FSI no leite, homogeneização e secagem); e tratamento 3 (dispersão da FSI no leite e água, em misturador polivalente). Como referência, elaborou-se queijo tipo mussarela obedecendo ao método tradicional de fabricação (controle).

Observou-se coagulação normal do leite, apesar da obtenção de coalhada menos firme em todos os tratamentos experimentais. Os processos de fermentação e filagem da massa parecem não ter sido afetados pela presença de proteínas de soja na coalhada. Entretanto, após a salga, os queijos experimentais apresentaram textura mais "curta", quando comparados com o produto obtido pelo processo-controle.

Os queijos adicionados de FSI demonstraram claramente melhor capacidade de retenção de umidade. Entretanto, observou-se que o rendimento não era função exclusiva do teor de umidade dos queijos, sendo afetado também pelo índice de retenção dos sólidos totais da mistura no queijo. O melhor rendimento foi observado pela utilização do tratamento 2.

Na avaliação sensorial, os queijos elaborados pelos tratamentos 1 e 3 apresentaram-se com características sensoriais significativamente inferiores ($p \leq 0,05$) ao queijo obtido pelo processo-controle. Contudo, o queijo mussarela obtido pelo tratamento 2 não apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) em relação ao queijo obtido pelo processo-controle, o que levou a concluir que aquele tratamento experimental é o mais apropriado para a elaboração de mussarela a partir de leite adicionado de proteína de soja.

SUMMARY

The objective of this work was to study different treatment effects obtained from the application of integral pre-cooked soy-bean flour (FSI) to the milk used in the "mussarela" cheese processing. Three processing methods were tested: (i) dispersion of the FSI in the milk; (ii) dispersion of the FSI in the milk followed by homogenization and drying; (iii) dispersion of the FSI in milk and water using a polyvalent mixer. The experimental "mussarela" cheese obtained showed a greater water retention when compared to the traditional pure milk "mussarela" cheese. The sensorial evaluation of the modified "mussarela" cheese indica-

ted the feasibility of the milk-soy-bean "mussarela" cheese processing method leading cheese quality similar to the traditional "mussarela" cheese.

BIBLIOGRAFIA

- Alais, C. *Science du Lait. Principes des techniques laitières*. 4 Edição, Edition Sepaic, Paris, 1984, 814 p.
 American Public Health Association. *Standard methods for the examination of dairy products*. 14 ed. Washington, 1978, 416.
 Anuário Estatístico do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, IBGE, 1983. V. 44, 988 p.
 Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of analysis*. 12 ed. Washington, 1975, 1094 p.
 Bhattacharyya, G.K. & Jonhson, R.A. *Statistical concepts and methods*. John Wiley & Sons, New York, 1977, 639 p.
 Furtado, M. *M. Tecnologia de fabricação de queijos*. 3^a ed. Juiz de Fora, EPAMIG, 1983, 215 p.
 Hang, Y.D. & Jackson, H. Preparation of soybean cheese using lactic starter organisms. I. General characteristics of the finished cheese. *Food Technology*, 21:95-96, 1967.
 Hofmann, C.J. & Marshall, W.E. Lactic fermentation of ground soybean for use in imitation cream cheese products. *J. Food Sci.*, 50:325-29, 1985.
 Kosikowski, F. V. *Cheese and fermented milk foods*. Ann Arbor, Michigan, Edward Brothers, Inc., 1977, 711 p.
 Lee, Y. H. & Marshall, R. T. Rennet curd from milk plus soy protein mixtures. *J. Dairy Sci.*, 62:1.051-57, 1979.
 Mital, B. K. & Steinkraus, K. H. Fermentation of soy milk by lactic acid bacteria. A review. *J. Food Protection*, 42:895-99, 1979.
 Saio, K., Sato, I. & Watanabe, T. Food use of soybean 7S and 11 SS proteins. High temperature expansion characteristics of gels. *J. Food Sci.*, 39:777-80, 1974.
 Schmidt, R. H. & Morris, H. A. Gelation properties of milk proteins, soy protein and blended systems. *Food Technology*, 12:85-94, 1984.
 Spreer, E. *Lactologia Industrial*. 4. ed. Zaragoza, Espanha, Editorial Acribia, 1975. 461 p.
 Veissayre, R. *Lactologia Técnica*. Zaragoza, Editorial Acribia, 1963. 643 p.
 Viana, A. M. L. Utilização de derivados protéicos de soja em produtos lácteos fermentados. Viçosa, UFV, Imp. Univ., 1987, 105 p (Tese M.S.).
 Wang, H.L.; Kraidej, L. & Hesseltine, C.W. Lactic acid fermentation of soybean milk. *J. Milk Food Technol.*, 37:71-73, 1974.

NOSSA CAPA

— Festa do Cinquentenário do Boletim do Leite —
 No momento do brinde, José Januário Carneiro Filho,
 Cid Maurício Stehling, Otto Frenzel e Pautilha Guimarães

O VELHO CONHECIDO DA IMAGEM NOVA

COALHO TRÊS COROAS



Não se deixe enganar - Use coalho legítimo
 Três Coroas - sem pepsina de porco

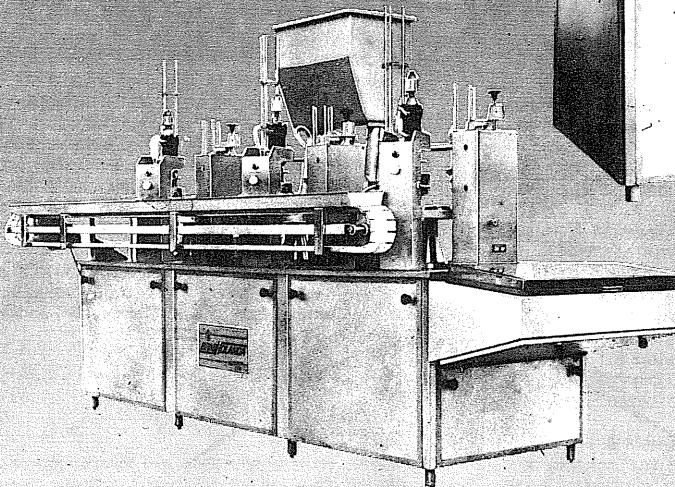
LINHA DE PRODUTOS:

- Coalho líquido
- Coalho em pó
- Cloreto de cálcio líquido
- Cloreto de cálcio escamas
- Corante natural de urucum
- Fermentos flora dântica
- Lactase
- Lipase (Origem italiana)
- Tinta fungicida (Antimofo)

 **TRÊS COROAS**
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Vitales, 27
 CEP 06300 - Carapicuíba, SP
 Caixa postal, 62
 F. (011) 429 - 6944 (Tronco)
 Endereço telegráfico:
 "COALHO BOM"

BRASKOP
fature em
cima deste
sucesso



Com as envasadoras
automáticas Braskop,
você envasa com a
mais alta perfeição
produtos líquidos,
viscosos e pastosos em
embalagens plásticas
dos mais variados
modelos e tamanhos.

O sistema de
fechamento por
termosoldagem garante
total vedação
e durabilidade
ao produto.
Capacidade para 2500,
5000 e 7500
unidades/hora.

BRASHOLANDA S.A.
EQUIPAMENTOS INDUSTRIAS E EMBALAGENS PLÁSTICAS

| | |
|--|--|
| MATRIZ E FÁBRICA VENDAS CENTRAL | CX. POSTAL 1250 - FONE:(041) 296-3522 - TELEX: (041) 5388 BR |
| | 60.000 CURITIBA - PARANÁ - BRASIL |
| SÃO PAULO | SP - FONE:(011) 549-9000 - TELEX: (011) 23936 BR |
| RIO DE JANEIRO | RI - FONE:(021) 258-5457 |
| PORO ALEGRE | RS - FONE:(051) 222-1000 |
| BELO HORIZONTE | MG - FONE:(031) 337-0337 - TELEX: (065) 1178 |
| FORTALEZA | CE - FONE:(085) 223-5337 |
| MANAUS | AM - FONE:(091) 232-1739 |
| RECIFE | PE - FONE:(081) 224-1182 |

USO DE CREME DE LEITE DE BÚFALA E DE VACA NA FABRICAÇÃO DO QUEIJO TIPO MASCARPONE^(*)

The use of buffalo's milk cream and cow's milk in the manufacturing process of mascarpone cheese^(*)

Ariene Gimenes F. Van Dender^(**)
Izildinha Moreno^(***)
Sandra Garcia^(****)

RESUMO

Foram realizados diversos experimentos utilizando creme de leite de búfala (I) e de vaca (II) para a fabricação de queijo tipo mascarpone, visando, em primeiro lugar, estudar e adaptar às nossas condições de trabalho a tecnologia de obtenção deste tipo de queijo, bem como oferecer alternativas para o aproveitamento do alto teor de gordura do leite de búfala. O queijo tipo mascarpone apresenta consistência de creme batido, sabor suave e ligeiramente ácido, coloração levemente amarela e textura semelhante à da ricota, devendo ser consumido fresco. Nos dois casos (I e II), o queijo foi obtido pela acidificação direta e a quente de creme de leite fresco (32 e 27% de gordura, respectivamente), por meio da adição, sob agitação rápida, de 20ml de solução a 5% de ácido cítrico para cada kg de creme aquecido a 90°C. A dessorva foi feita em sacos de algodão por 24 a 60h a 8°C, e, a seguir, o coágulo drenado foi homogeneizado, condimentado ou não, embalado em copos e vidro e estocado sob refrigeração. Foram realizadas análises físicas e químicas (pH, gordura, umidade, etc) e microbiológicas (contagem total, coliformes, mofos e leveduras) do produto após 1, 7 e 14 dias de estocagem, bem como de uma amostra comercial com 15 dias de fabricação. O rendimento foi, em média, 50-60% para o processo I e 43-53% para o processo II. Nos dois casos, o pH e os teores de gordura e de umidade dos queijos variaram de 5,6 a 6,0, de 45 a 55% e de 44 a 50%, respectivamente. De acordo com os resultados dos testes sensoriais feitos no ITAL, os produtos I e II foram bem aceitos pelos provadores, não se detectando problemas de aceitação devido à diferença de coloração entre os queijos (I = branco-esverdeada e II = amarelada). Verificou-se, também, que a durabilidade do referido queijo depende muito de rigorosa higiene em todo o processo, com ênfase na limpeza e desinfecção dos sacos de algodão e dos equipamentos, e no manuseio das etapas de dessorva e de embalagem do produto. Além disso, a relativa simplicidade de fabricação, aliada à versatilidade da aplicação, tornam o queijo mascarpone um produto bastante adequado para exploração a nível artesanal ou de indústrias de pequeno porte.

INTRODUÇÃO

sem adição de conservantes), centrifugação, ou mistura de cremes com leite desnatado (Farinotti, 1971).

A tecnologia do mascarpone é relativamente simples, sendo bastante adequada para produção a nível artesanal ou em indústria de pequeno porte.

No presente trabalho foram realizados diversos experimentos utilizando creme de leite de búfala e de vaca para a fabricação do queijo tipo mascarpone, visando primeiramente estudar e adaptar às nossas condições de trabalho, uma tecnologia não convencional de obtenção deste tipo de queijo, bem como oferecer alternativas para o aproveitamento do alto teor de gordura do leite de búfala.

O mascarpone, cujo nome de origem dialética se refere ao aspecto do produto, semelhante ao da ricota, é o único produto lácteo italiano pertencente ao grupo dos queijos denominados "ao creme". No entanto, não

(*) Trabalho apresentado no X Congresso Nacional de Laticínios no período de 15-18 de agosto de 1988 no Minas Centro em Belo Horizonte — Brasil.

(**) Engenheiro de Alimentos, MS, Pesquisador Científico, Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, SP.

(***) Bióloga, Pesquisador Científico, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

(****) Engenheiro de Alimentos, MS, Prof. Universidade Federal de Santa Maria, RS.

pode ser confundido com os queijos creme ou duplo creme comumente fabricados na França, obtidos normalmente pela adição de creme ao leite de fabricação ou à coalhada já pronta, e por meio de coagulação ácida (fermentação láctica) ou enzimática (coalho) (Resmini *et alii*, 1984; Savini, 1950).

Sua tecnologia de fabricação (coagulação ácida a quente de creme de leite), bem como suas propriedades físicas, químicas e organolépticas tornam o queijo mascarpone um produto bem singular, diferenciando-o bastante dos queijos tradicionais. Em consequência disso, existe uma polêmica quanto à sua classificação como queijo perante a legislação italiana (Eekhof-Stork, 1976; Farinotti, 1971).

Este queijo se assemelha à ricota pelas suas características exteriores, sendo, porém, mais compacto e uniforme. É untuoso, consistente, de coloração esbranquiçada, com sabor e odor ligeiramente lácteo (Savini, 1950). Por outro lado, Eekhof-Stork (1976) e Marquis & Haskeel (1965) descrevem o mascarpone como um queijo cremoso e de coloração amarelada, comercializado em forma de bola, semelhante a alguns tipos de mussarela.

O mascarpone é normalmente consumido fresco, adicionado de açúcar, frutas e licores, podendo, também, ser utilizado como ingrediente no preparo de pratos salgados (Eekhof-Stork, 1976; Marquis & Haskeel, 1965; Plume, 1977). Adquire rapidamente odor e sabor do ambiente no qual é conservado ou mantido e se altera com facilidade por rancificação, adquirindo sabor desagradável com alteração de coloração (Savini, 1950). O referido queijo deve ser conservado sob refrigeração e embalado, de preferência, em copos de vidro, porcelana ou potes de plástico. A comercialização é feita a granel, em saquinhos de gaze ou em caixinhas de papel parafinado de 100-200g, podendo também adquirir a forma do recipiente que o contém (Androuët, 1984; Farinotti, 1971 e Savini, 1950).

A matéria-prima utilizada na fabricação do queijo mascarpone pode ser o creme de leite doce, obtido por "affioramento" ou por centrifugação de leite integral, ou pela mistura de creme com leite desnatado (Farinotti, 1971; Savini, 1950).

O creme de leite de vaca, cuja gordura pode oscilar de 25 a 35%, é aquecido a temperaturas compreendidas entre 85 e 95°C e coagulado por acidificação direta. O ácido utilizado pode ser o cítrico (15ml/l de creme) ou o ácido tartárico (20ml/l de creme) em solução a 5%, sendo o primeiro o mais utilizado na prática.

Quando se consulta a literatura especializada, encontram-se algumas diferenças quanto ao método recomendado pelos diversos autores, para a adição do ácido ao creme. Sendo assim, Savini (1950) e Resmini *et alii* (1984) recomendam que a solução acidificante deve ser adicionada gradativamente, sob agitação suave, continuando por um décimo de minuto, com a finalidade de reunir os grumos finíssimos que se formam em grumos maiores, e de que a massa se torne densa e espessa. Por outro lado, Farinotti (1971), recomenda uma agitação mecânica rápida por alguns segundos até obter um coágulo denso.

a etapa da dessora, o coágulo é transferido

em lotes de cerca de 20l, para panos apropriados, dispostos sobre esteiras, sendo transferidos para uma câmara a 12-14°C, onde permanecem por aproximadamente 8 a 9 horas. A seguir, os panos são dependurados, em forma de saco, em uma câmara a 6-7°C por um período complementar de 24-48 horas. O coágulo drenado é então removido, homogeneizado e a seguir embalado (Farinotti, 1971). Por outro lado, Savini (1950) afirma que o mascarpone está pronto para o consumo após 24 horas, o que implica numa dessora mais rápida do que aquela citada por Farinotti (1971).

O sucesso da fabricação depende de um controle higiênico rigoroso em todas as etapas do processo, além de limpeza e desinfecção cuidadosa dos panos e de todos os equipamentos utilizados (Farinotti, 1971).

Entende-se, portanto, que para produção em grande escala, a etapa de dessoração é crítica, consistindo na maior dificuldade do processo, uma vez que o torna descontínuo e limita a conservação do produto final.

A dificuldade da dessoração do queijo tipo mascarpone se deve principalmente ao mecanismo do processo, que é bem diferente daquele que ocorre para os produtos obtidos por coagulação enzimática ou por acidificação natural. Para tais queijos, o coágulo se contrai em função da temperatura, expulsando o soro. Para o queijo tipo mascarpone, a drenagem da fase aquosa ocorre principalmente por gravidade e capilaridade, atravessando a estrutura da massa, e só em menor grau por sinérese espontânea. Em consequência disso, com a aproximação da proteína coagulada e dos globulos de gordura que ocorre naturalmente durante a dessora do mascarpone, há uma diminuição progressiva da drenagem, terminando por cessá-la.

Na fase aquosa expurgada, se encontram exclusivamente formas solúveis do leite e pequenas quantidades de substâncias nitrogenadas (0,2%) e de gordura (<0,5%) (Resmini *et alii*, 1984). Para solucionar tal problema, Resmini *et alii* (1984) estudaram o uso da ultrafiltração para a fabricação do queijo tipo mascarpone, o que já está sendo utilizado industrialmente na Itália (Sordi, 1984).

Resmini *et alii* (1984) conseguiram fabricar um produto semelhante ao tradicional, misturando creme com teor de gordura igual a 57% com leite ultrafiltrado até fator de concentração igual a 4,5. No referido processo, a etapa da dessora é eliminada, sendo que o produto já está pronto para a comercialização logo após a coagulação ácido-térmica da mistura e o resfriamento. Os autores salientam também a grande vantagem decorrente da produção de um mascarpone que pode ser embalado sem qualquer contato manual, apresentando-se livre da contaminação bacteriana acarretada geralmente pelo processo de dessora tradicional. O produto assim obtido apresenta maior durabilidade e estabilidade das características físicas e organolépticas, o que favorece a sua comercialização.

No processo tradicional de fabricação do queijo tipo mascarpone, o rendimento está relacionado com o teor de gordura do creme utilizado. Em geral, de 100l de creme, se obtém de 44 a 55kg de mascarpone (Savini, 1950).

A composição química, bem como algumas das principais características do queijo tipo mascarpone, de acordo com diversos autores, encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1 Composição química e características gerais do queijo tipo mascarpone, de acordo com diversos autores.

| Composição e características | Umidade (%) | Gordura (%) | Proteínas (%) | Lactose (%) | Cinzas (%) | Características |
|-----------------------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|------------|---|
| Autores | | | | | | |
| Androuët (1984) | — | 47 | — | — | — | Forma do recipiente, 100-200g, cremoso, odor lácteo. |
| Battistotti <i>et alii</i> (1985) | 45 - 50 | 45 - 55 | 7 - 8 | 2 - 3 | — | — |
| Courtine (1973) | — | — | — | — | — | Cilíndrico (diâmetro = 5-6cm; altura = 5,5cm), 113g, tipo frescal. |
| Delforno (1981) | 48,22 | 44,01 | 6,84 | — | 3,88 | — |
| Resmini <i>et alii</i> (1984) | 44 - 50 | 46 - 49 | 3 - 5 | 2 - 3 | — | — |
| Savini (1950) | 44 - 50 | 45 - 55 | 7 - 8 | — | 0,5 - 0,7 | Cilíndrico, pequeno (altura = 8-10cm; diâmetro = 5-7cm), untuoso, sabor lácteo. |

MATERIAL E MÉTODO

1.0 Trabalhos práticos.

1.1 Uso de creme de leite de búfala (I) e de vaca (II) para a fabricação do queijo tipo mascarpone.

No presente trabalho foram realizados diversos experimentos utilizando creme obtido de leite de búfala (I) e de vaca (II) pasteurizado a 80°C por 15 minutos, para a fabricação do queijo tipo mascarpone.

O processo de obtenção do queijo consistiu, nos dois casos, da acidificação direta e a quente do creme de leite fresco (32 e 27% de gordura, respectivamente), por meio da adição, sob agitação rápida, de 20ml de solução a 5% de ácido cítrico para cada kg de creme aquecido a 90°C. A mistura foi então submetida à agitação rápida (7 minutos), seguida de repouso até coagulação e de resfriamento até 35°C. A seguir, a massa foi colocada em sacos de pano apropriados, procedendo-se à dessora em câmara com temperatura variando de 8 a 10°C, utilizando-se o sistema descrito por Van Dender *et alii* (1985), para queijo quark.

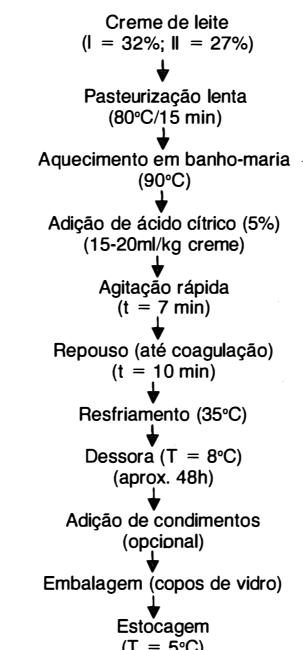
O produto pronto, condimentado ou não, foi embalado em copos de vidro e estocado sob refrigeração. As principais etapas da fabricação do queijo tipo mascarpone são resumidas no Fluxograma 1.

1.2 Utilização de dois métodos de dessoração (M₁ e M₂) para a fabricação do queijo tipo mascarpone.

Nestes experimentos, as etapas da fabricação do queijo foram idênticas às aquelas descritas no Fluxograma 1, com exceção da dessoração, cujos métodos serão descritos a seguir.

No método M₁, a dessoração da massa colocada a 60°C dentro dos sacos de algodão, foi realizada inicialmente em tela de aço inoxidável, sendo a seguir enduradura no suporte adequado.

FLUXOGRAMA 1 Fabricação de queijo tipo mascarpone, a partir de creme de leite de búfala (I) e de vaca (II).



No método M₂ o processo foi inverso, porém, a massa foi resfriada a 35°C antes de ser colocada nos sacos.

1.3 Determinações analíticas.

1.3.1 pH: para todas as amostras foi determinado por meio de um potenciômetro pH-Meter E-512 (Metrohm Herisau).

1.3.2 Acidez: para o creme de leite e para o queijo, utilizou-se a titulação com NaOH 0,1N, expressando-se o resultado em percentagem de ácido láctico (Furtado, 1975).

1.3.3 Extrato Seco Total (EST): para o creme, o valor foi estimado segundo o seguinte cálculo: EST = % gordura + 5 (Heufelder, 1974). Para o queijo, utilizou-se o método de secagem em areia, até peso constante, em estufa atmosférica (International Dairy Federation, 1982).

1.3.4 Gordura: para o creme, utilizou-se o método de Köhler-Funke e para o queijo o de Gerber-Van Gulik (Instituto Adolfo Lutz, 1976).

1.3.5 Gordura no Extrato Seco (GES): foi calculada pela fórmula:

$$GES = \frac{\% \text{ gordura}}{\% \text{ EST}} \times 100$$

1.4 Análises microbiológicas.

1.4.1 Contagem total de mesófilos: foi realizada pelo método de semeadura em profundidade, com incubação a 35°C/48 horas em Plate Count Agar (Delazari *et alii*, 1980).

1.4.2 Coliformes: a determinação de coliformes totais e fecais, foi realizada pela técnica do Número Mais Provável (NMP) (Delazari *et alii* 1980).

1.4.3 Contagem de bolores e leveduras: foi realizada pelo método de semeadura em profundidade, com incubação a 23°C/5 dias, em Potato Dextrose Agar (Delazari *et alii*, 1980).

1.5 Análise sensorial

Esta foi realizada por 21 provadores, para os queijos feitos com creme de leite de búfala (I) e de vaca (II), utilizando-se o modelo de ficha de avaliação, apresentado a seguir.

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

| | |
|--|-------|
| Produto: | Data: |
| Instrução: Indicar o grau de aceitação da amostra. | |
| Aceitação: | |
| <input type="checkbox"/> Adorei <input type="checkbox"/> Gostei muito <input type="checkbox"/> Gostei <input type="checkbox"/> Gostei pouco <input type="checkbox"/> Não gostei <input type="checkbox"/> Detestei | |
| Comentários: | |

O objetivo principal desta análise preliminar foi avaliar a aceitação deste produto. Além disso, procurou-se obter dados sobre as possíveis diferenças existentes entre o queijo tipo mascarpone feito com creme de leite de búfala e de vaca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1.0 Uso de creme de leite de búfala (I) e de vaca (II) na fabricação de queijo tipo mascarpone.

Os resultados médios das determinações analíticas dos cremes utilizados e dos queijos obtidos nos processamentos I e II, são mostrados no Quadro 1.

Nos dois casos (I e II), os valores de pH e os teores de gordura e de umidade (ou extrato seco total) dos queijos, variaram de 5,6 a 6,0 de 45 a 55%, e de 50 a 44% (ou 50 a 56%), respectivamente, não diferindo, portanto, dos dados encontrados na literatura (Battistotti *et alii*, 1985; Resmini *et alii*, 1984 e Savini, 1950).

O rendimento foi, em média, 50-60% para o queijo tipo mascarpone feito com creme de leite de búfala (I) e 43-53% para o de vaca (II).

No entanto, deve-se ressaltar que os rendimentos não podem ser comparados diretamente, pois a matéria-prima utilizada nos processamentos I e II apresentava diferentes teores de gordura (32 e 27%, respectivamente).

Do ponto de vista tecnológico, tanto o creme de leite de búfala quanto o de leite de vaca se mostraram bastante adequados para a fabricação do queijo tipo mascarpone. A fabricação desse tipo de queijo com creme de leite de búfala consiste em uma alternativa bastante prática para o aproveitamento do alto teor de gordura apresentado normalmente por esse leite, e vem se somar aos resultados obtidos anteriormente por Fernandes *et alii* (1979) e Fernandes & Martins (1980), na fabricação de requijão cremoso a partir de leite de búfala.

Os resultados das análises microbiológicas do produto após 1, 7 e 14 dias de estocagem, evidenciaram que o tratamento térmico aplicado à matéria-prima (80°C/15 minutos e precipitação ácida a 90°C) é suficiente para garantir a qualidade do produto final. De modo geral, o queijo tipo mascarpone apresentou contagem total de microrganismos mesófilos de $1,1 \times 10^2$, $3,2 \times 10^3$ e $2,5 \times 10^5$ (com 1, 7 e 14 dias, respectivamente). As determinações do número mais provável de coliformes e as contagens de bolores e leveduras, revelaram a ausência do crescimento de tais microrganismos. Verificou-se também que a adição de condimentos pode acarretar problemas de contaminação do produto, devendo-se, portanto, atentar para a qualidade do material utilizado.

Deve-se ressaltar a importância do controle higiênico em todas as etapas do processamento, principalmente no que se refere à limpeza e desinfecção dos sacos de algodão e equipamentos, garantindo, dessa maneira, a qualidade do produto final. Este cuidado especial se deve ao grande manuseio necessário durante o processamento, principalmente nas etapas de dessorva em sacos de algodão e o acondicionamento do produto.

Além disso, o produto adquire rapidamente sabor e odor do ambiente no qual é conservado e se altera com facilidade por rancificação, adquirindo sabor desagradável e apresentando alteração de cor. Sendo assim, deve ser conservado sob refrigeração e acondicionado em copos de vidro ou porcelana.

QUADRO 1 Resultados das determinações analíticas dos cremes de leite utilizados e dos queijos tipo mascarpone (1 dia) obtidos nos processamentos I^(a) e II^(b).

| Determinações analíticas | Amostras | | Creme de leite | | Queijo tipo mascarpone | |
|--------------------------|-----------------------|----|----------------|-------|------------------------|-------|
| | I | II | I | II | I | II |
| ph | | | 6,7 | 6,7 | 6,0 | 5,9 |
| Acidez | (% AL) ^(c) | | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,12 |
| Gordura | (%) | | 32,00 | 27,00 | 48,50 | 44,50 |
| Umidade | (%) | | 63,00 | 68,00 | 44,50 | 50,10 |
| EST | (%) | | 37,00 | 32,00 | 55,50 | 49,90 |
| ESD ^(d) | (%) | | 5,00 | 5,00 | 7,00 | 5,40 |
| GES | (%) | | 86,50 | 84,40 | 87,40 | 89,20 |
| Rendimento | (%) | — | — | — | 59,60 | 53,00 |

^(a) I = fabricação utilizando creme de leite de búfala.

^(b) II = fabricação utilizando creme de leite de vaca.

^(c) % AL = percentagem de ácido láctico.

^(d) ESD (%) = EST (%) — Gordura (%).

De acordo com os testes sensoriais preliminares de aceitação, realizados no ITAL, os produtos I e II, ambos condimentados, foram bem aceitos pelos provadores (Quadro 2). Esses dados indicaram que o queijo tipo mascarpone tem boas chances de ser aceito, considerando-se que a maior percentagem dos provadores classificou-se entre "adorei", "gostei muito" e "gostei", sendo 93,2% para o mascarpone fabricado a partir de creme de leite de búfala e 86,3% para o de vaca. Os resultados foram bastante significativos em se tratando de um tipo de queijo praticamente desconhecido no Brasil.

Além disso, não se verificaram problemas de aceitação devido à diferença de coloração entre o queijo de creme de leite de búfala (branco-esverdeada) e o de vaca (amarela). O produto se revelou bastante adequado para ser consumido com torradas, biscoitos ou entalhado com frutas.

Com relação aos comentários, observou-se que,

de modo geral, os provadores consideraram boas as características do queijo tipo mascarpone (consistência, por exemplo). Quanto aos condimentos, os comentários foram bastante subjetivos e divergentes. Sendo assim, constatou-se a conveniência de um estudo mais detalhado para definir uma formulação que atenda à preferência média dos consumidores.

De modo geral, pode-se afirmar que utilizando-se matéria-prima com teor de gordura entre 27 e 32%, e 20ml de ácido cítrico em solução a 5%, para cada kg de creme de leite aquecido a 90°C, pode-se obter um produto bastante similar ao queijo tipo mascarpone tradicional. O tratamento térmico utilizado na precipitação ácida do creme (90°C) foi suficiente para garantir as boas condições sanitárias do produto. Por outro lado, a relativa simplicidade da aplicação, aliada à versatilidade da aplicação, tornam o queijo tipo mascarpone um produto bastante adequado para exploração a nível artesanal ou de indústrias de pequeno porte.

QUADRO 2 Resultados da avaliação sensorial dos queijos tipo mascarpone I e II (a partir de creme de leite de búfala e de vaca, respectivamente).

| Escala de avaliação | Queijo I | Queijo II |
|---------------------|----------------------|-----------|
| Adorei | 13,80 ^(a) | 24,10 |
| Gostei muito | 48,30 | 31,10 |
| Gostei | 31,10 | 31,10 |
| Gostei pouco | 6,80 | 13,70 |
| Não gostei | — | — |
| Detestei | — | — |

^(a) Percentagem de provadores.

2.0 Comparação de dois métodos de dessorra (processos M₁ e M₂) realizadas para a fabricação de queijo tipo mascarpone (creme de leite de vaca).

Esta etapa do trabalho foi realizada com o objetivo principal de otimizar o processo de dessorra, que é, sem dúvida, o ponto crítico da fabricação de queijo tipo mascarpone pelo método tradicional.

No processo M₁, o início da dessorra a 60°C foi realizada em tela de aço inox, e o final no suporte, enquanto que no processo M₂, o início da dessorra a 35°C foi no suporte e o final em tela de aço inox.

Os resultados das determinações analíticas do creme de leite e dos queijos obtidos em M₁ e M₂ aparecem nos Quadros 3 e 4. De modo geral, o rendimento foi ligeiramente maior no processo M₂, devido principalmente à ocorrência de maior retenção de umidade pelo queijo. Isso provavelmente ocorreu devido ao maior resfriamento da massa antes do início da dessorra no processo M₂ (35°C) em relação ao M₁ (60°C). No entanto, os resultados obtidos até o momento não são suficientes para justificar uma opção segura por um dos dois métodos. Tendo em vista a complexidade

dessa etapa do processo, julga-se conveniente a realização de estudos mais detalhados visando otimizar a dessorra do queijo tipo mascarpone.

Complementando os estudos da composição do queijo tipo mascarpone, realizar-se-ão análises físico-químicas de uma amostra comercial do produto, com 15 dias de fabricação. Os resultados médios aparecem no Quadro 5.

CONCLUSÃO

O emprego de creme de leite de búfala, junto com leite de vaca, demonstrou-se viável como mistura de padronização para a fabricação do queijo mascarpone. O produto final, submetido aos testes de análise sensorial, foi considerado favoravelmente aceitável pelos testadores do Instituto de Tecnologia de Alimentos. O estudo comparativo entre dois processos de fabricação (Processo I e Processo II) resultou em maior rendimento para o Processo I (50-60%) e menor rendimento para o Processo II (43-53%). Uma análise crítica dos processos de fabricação demonstrou uma exigência de rígidas práticas higiênicas para obtenção de produtos de qualidade garantida.

QUADRO 3 Resultados médios das determinações analíticas do creme de leite usado para fabricação de mascarpone (Processos M₁^(a) e M₂^(b))

| Determinações | Valores |
|--------------------------|---------|
| pH | 6,65 |
| Acidez (% ácido láctico) | 10,15 |
| Gordura (%) | 27,00 |
| Extrato seco total (%) | 32,00 |

^(a) M₁ = início da dessorra em tela de aço inox; temperatura 60°C; final da dessorra no suporte.

^(b) M₂ = início da dessorra no suporte; temperatura 35°C; final da dessorra em tela de aço inox.

QUADRO 4 Resultados das determinações analíticas dos queijos com 1 dia, obtidos nos processos M₁^(a) e M₂^(b) com diferentes tipos de dessoragem (creme de leite de vaca).

| Determinações | Amostras | |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Processo M ₁ | Processo M ₂ |
| pH | 5,6 | 5,6 |
| Acidez (% ácido láctico) | 0,09 | 0,07 |
| Gordura (%) | 57,00 | 50,00 |
| Umidade (%) | 40,00 | 43,40 |
| Extrato seco total (%) | 60,00 | 56,60 |
| Extrato seco desengordurado (%) | 3,00 | 6,60 |
| Gordura no extrato seco (%) | 95,00 | 88,34 |
| Rendimento (%) | 44,23 | 50,00 |

^(a) M₁ = início da dessorra em tela de aço inox; temperatura 60°C; final da dessorra no suporte.

^(b) M₂ = início da dessorra no suporte; temperatura 35°C; final da dessorra na tela de aço inox.

QUADRO 5 Resultados das determinações analíticas de uma amostra comercial^(a) de queijo tipo mascarpone, produzido no Brasil.

| Determinações | Valores |
|---------------------------------|---------|
| pH | 4,40 |
| Acidez (% ácido láctico) | 0,30 |
| Extrato seco total (%) | 55,90 |
| Gordura (%) | 49,80 |
| Gordura no extrato seco (%) | 89,10 |
| Extrato seco desengordurado (%) | 6,10 |

^(a) Queijo com 15 dias de fabricação.

SUMMARY

Various experiments were carried out using cream of buffalo (I) and cow (II) milk as raw materials for the manufacture of mascarpone cheese. The primary objective of these experiments was to study, and adapt to our local working situation, the technology of the manufacturing process of this cheese, which would at the same time offer an alternative to make good use of the high fat contents of buffalo milk. The main characteristics of mascarpone cheese are: consistency of that of whipped cream, light and soft sourish taste, light yellowish color, and texture similar to that of ricotta cheese. Just like ricotta, mascarpone should be consumed while it is fresh. In both (I and II), mascarpone cheese was obtained by direct and warm acidification of fresh cream (32 and 27% of fat contents, respectively). For that purpose, 20ml of a 5% solution of citric acid was added for each kg of cream at 90°C, while agitating the mixture firmly and continuously. Cotton bags were used to drain off the cheese curd during 24-60 hours at a temperature of 8°C. The drained curd was then homogenized. After homogenization, part of the cheese was seasoned while the rest was left without any flavouring, packed in glass jars, sealed and stored under refrigeration. Physical, chemical (pH, fat contents, humidity, etc) and microbiological (total count, coliforms, yeasts and moulds) analysis were carried out after respectively 1, 7 and 14 days of product storage. In addition, a commercial sample was appropriately analysed 15 days after its manufacturing date. The yield obtained was, in average, 50-60% (Process I) and 43-53% (Process II). In both cases, pH, fat contents and humidity ranged, respectively, from 5,6 to 6,0, from 45 to 55% and from 44 to 50%. The results produced by tasting tests performed at ITAL, show that both products (I and II) received a favourable evaluation from all tasters involved. Color differences between the two products (cheese I: white-greenish and cheese II: yellowish) did not cause any kind of rejection. Additionally, the experiments revealed that the success of the manufacturing process of mascarpone cheese greatly depends on correct sanitation practices throughout the entire manufacturing process, particularly for what concerns the cleaning and sanitizing of the cotton bags used for whey drainage and all equipment when handling the product during the drainage and packaging procedures. Furthermore, the relative simplicity of the manufacturing process, as well as the many ways in which it can be used, make of mascarpone cheese an appropriated alternative for small scale production or small dairy plants.

1. Androuët, P. *Le livre d'Or du fromage*. Paris, Éditions Atlas, 1984, 272 p.
2. Battistotti, B.; Bottazzi, V.; Piccinardi, A. & Volpati, G. *Quesos del mundo*. Barcelona, Ediciones Elfos, 1985, 168 p.
3. Courtine, R. *J. Larousse des fromages*. Paris, Librairie Larousse, 1973, 255 p.
4. Delazari, I.; Leitão, M.F. de F.; Eiroa, M.N.U. *Curso de microbiologia de alimentos*. Campinas, ITAL/SBCTA, 1980, 103 p.
5. Delforno, G. *Studio sulla composizione chimica dei principali formaggi italiani*. *Il mondo del latte*, Milano, 35(8):493-8, 1981.
6. Eekhof-Stork, N. *Les fromages*. Guide Mondial. Bruxelles, Oyez, 1976, 239 p.
7. Farinotti, T. *Tecnologia Industriale del Mascherpone*. *La Rivista del Latte*, Lodi, 27(4):11-4, 1971.
8. Fernandes, A.G.; Martins, J.F.P. & Baldini, V.L.S. Desenvolvimento de parâmetros tecnológicos para o processamento de queijo cremoso com o leite de búfala (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. In: ENCONTRO SOBRE BUBALINOS, Araçatuba, 1979. Anais... Araçatuba, Sociedade Brasileira de Zootecnia/UNESP — Fac. Med. Vet. e Zootecnia, 1979, p. 114-44.
9. Fernandes, A.G.; Martins, J.F.P. Fabricação de queijo cremoso a partir de massa obtida por precipitação ácida e a quente de leite de búfala e de vaca. Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes, Juiz de Fora, 35(12):7-13, 1980.
10. Furtado, J.P. *Análises Bromatológicas*. Juiz de Fora, Universidade Federal de Juiz de Fora, 1975, 97 p.
11. Heufelder, H. Queijo fresco tipo "Quark", novo produto para o Brasil. Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes, Juiz de Fora, 29(173):13-5, 1974.
12. International Dairy Federation. Determination of the total solids content of cheese and processed cheese. (FIL-IDF E.4A), 1982, 2p.
13. Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 2^a ed., São Paulo, 1976. 371 p.
14. Marquis, V. & Haskeel, P. *The cheese book*. New York, Simon and Schuster, 1965. 317 p.
15. Plume, C. *Le livre du fromage*. Paris, Deux Coqs D'or, 1977, 158 p.
16. Resmini, P.; Pagani, M.A. & Prati, F. *L'ultrafiltrazione del latte nella tecnologia del Mascarpone*.

- Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia, Roma, 35(3):213-30, 1984.

17. Savini, E. // *Mascherpône*. 3^a ed. Lodi, Instituto Sperimentale di Caseificio, 1950, 11 p. (Boll, 1).

18. Sordi, F. Linea di produzione di mascarpone con ultrafiltrazione. // *Latte*, Milano, 9(4):290-1, 1984.

19. Van Dender, A.G.F.; Valle, J.L.E. do; Garcia, S.; Moreno, I. Adaptação da tecnologia de fabricação e de termização do queijo quark. *Rev. Inst. Latic "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, 40(239):33-53, 1985.

A black and white photograph of a Prepac eco 2/4 9000 l/h liquid packaging machine. The machine is a large, industrial unit with a complex internal mechanism visible through a transparent window. It features a control panel with several buttons and a small display screen on the left side. The main body of the machine is a rectangular frame with various pipes, valves, and components. The word "Prepac" is prominently displayed in a stylized font at the top left of the machine, and "eco 2/4 9000 l/h" is written to its right. To the right of the machine, there is a vertical column of text: "a arte de embalar líquidos alimentares automaticamente". Below the machine, the company name "Prepac do Brasil" is written in a large, bold, italicized font, followed by "máquinas automáticas de embalagem Ltda" in a smaller, regular font.

KLENZADE

Divisão da MAGNUS-SOILAX que presta serviços às indústrias de alimentos.

Seus programas são especificamente projetados para cada diferente segmento, envolvendo serviços, equipamentos e produtos alcalinos, ácidos e sanitizantes.

Seu pessoal Técnico é constituído por elementos amplamente treinados, nas áreas específicas de atuação, capacitando-os à solucionar problemas de limpeza e sanitização, junto às indústrias de laticínios e fazendas (produtores).

Com dosadores especialmente projetados, podemos oferecer economia e precisão na utilização de nossos produtos.

Consulte-nos!

MAGNUS-SOILAX: Rio de Janeiro — Av. Treze de Maio, 33 - 35.º Andar
CEP 21031 — Fone: (021) 210-2133

MAGNUS-SOILAX: São Paulo — Av. Pedro Bueno, 1501 / 1507 — Parque Jabaquara
CEP 04342 — Fone: (011) 542-2566

MAGNUS-SOILAX: Juiz de Fora - MG — Rua Moraes de Castro, 778 — B. São Mateus
CEP 36100 — Fone: (032) 211-3417



Queijo Fundido ou Requeijão?

Seja dono da tecnologia que você usa.

CITRATO DE SÓDIO é o sal fundente

DEIXE SEU PROBLEMA CONOSCO



**Fermenta
Produtos Químicos
Amália S.A.**

Rua Joly, 273 - Bras - São Paulo - SP - 03016

Tel: (011)292-5655 Telex(011)23651
Cx Postal 10705

COALHO FRISIA
KINGMA & CIA. LTDA.

58 ANOS DE TRADIÇÃO — QUALIDADE — APERFEIÇOAMENTO

HA 58 ANOS FOI IMPLANTADA NO BRASIL, EM MANTIQUEIRA, SANTOS DUMONT, A 1.^a FABRICA 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 FABRICO 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

Telefone : 251-1680 (DDD 032)

EFEITO DA FONTE DE CARBONO NA PRODUÇÃO DE ÁCIDO LÁCTICO

Effect of the carbon source on the production of lactic acid (*)

Sílvio Silvério da Silva (**)
Ismael Maciel de Mancilha (***)

RESUMO

O efeito da fonte de carbono na produção de ácido láctico foi verificado em meios semi-sintéticos contendo xilose e/ou glicose, além de extrato de levedura e sais. Nestas condições a glicose mostrou ser preferencialmente consumida tanto para *Lactobacillus xylosus* quanto para *Lactobacillus plantarum*. Quando *Lactobacillus xylosus* foi cultivado em meio contendo 3 g/l de glicose e 20 g/l de xilose o maior valor de Y/P/S (ácido láctico formado em relação ao substrato consumido) encontrado foi 0,41, representando cerca de 50% do valor teórico.

INTRODUÇÃO

O ácido láctico encontra uma grande aplicação comercial nas indústrias de alimentos, produtos farmacêuticos, cosméticos e na indústria química. No campo industrial as diversas aplicações do ácido láctico foram descritas detalhadamente por Garret (1930), Inskeep (1952) e Vick Roy (1985).

As bactérias lácticas são os microrganismos mais utilizados para a produção industrial deste ácido (Inskeep, 1952). Seu habitat natural constitui além do leite e produtos lácteos, plantas intactas e em decomposição, intestino e mucosas humanas (Shlegel, 1975). As linhagens mais utilizadas pertencem ao gênero *Lactobacillus* (Vick Roy, 1985), sendo o *Lactobacillus delbrueckii* o mais utilizado em meio contendo glicose como fonte de carbono e energia (Childs e Wesby, 1966; Vick Roy *et alii*, 1983). Entre outras bactérias de interesse industrial incluem, o *Lactobacillus bulgaricus*, que utiliza a lactose do soro de queijo como fonte de carbono (Burton, 1937) e o *Lactobacillus pentosus* que é capaz de utilizar pentoses do licor sulfítico (Leonard *et alii*, 1948).

Em processos fermentativos, a produção de ácido láctico é obtida principalmente de substratos contendo açúcares do tipo hexose, sendo a glicose a fonte de carbono mais utilizada (Childs e Wesby, 1966; Gamal e Gamal, 1984). A utilização de pentoses, tais como xilose, para a produção de ácido láctico é relatada em poucos trabalhos. Uma vez que os resíduos lignocelulósicos são constituídos basicamente de açúcares hexoses e pentoses e é possível a sua utilização em processos fermentativos, este trabalho tem por objetivo verificar o efeito das fontes de carbono glicose e/ou xilose na produção de ácido láctico pelos microrganismos *L. xylosus* e *Lactobacillus plantarum*.

MATERIAL E MÉTODOS

1 Microrganismos utilizados

Foram utilizados cepas de *Lactobacillus xylosus* NRRL-B-4449 e *Lactobacillus plantarum* (*Lactobacillus pentosus*) NRRL-B-227. Os microrganismos foram

mantidos em meio denominado MM, constituído de: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 2,0 g/l, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,1 g/l, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 0,05 g/l e Na_2HPO_4 2,0 g/l, enriquecido com extrato de levedura 5,0 g/l, peptona 10 g/l e xilose 20 g/l.

2 Preparo do inóculo

O inóculo foi obtido após o cultivo das células em meio MM enriquecido, a 30°C por 21 horas. As células foram colhidas por centrifugação, lavadas duas vezes em solução salina (0,85% NaCl) estéril e resuspensas em 5 ml da mesma solução.

3. Metodologia

Os microrganismos foram cultivados em meios semi-sintéticos contendo glicose (20 g/l), xilose (20 g/l), glicose + xilose (15 g/l cada) e glicose + xilose (3 g/l + 20 g/l) além de sais e extrato de levedura, nas concentrações utilizadas no meio MM enriquecido. O inóculo foi adicionado aos meios de fermentação na proporção de 1,6% (v/v). Os experimentos foram conduzidos em tubos (10 x 96 mm) contendo 6 ml do meio semi-sintético e incubados a 30°C por 87 horas. Amostras foram retiradas e centrifugadas a 12.400 x g por 10 minutos, e o sobrenadante foi utilizado para a determinação do teor de ácido láctico e de açúcares (glicose e/ou xilose) por cromatografia líquida de alto desempenho (HPLC), em cromatógrafo de fase líquida HP 1082 B, utilizando-se as seguintes condições: coluna: BIO RAD Aminex HPX 87 H (300 x 7,8 mm); eluente: 0,01 N H_2SO_4 ; fluxo de 0,6 ml/min; detetor: RI 16 X; amostra injetada: 10 ml.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados do Quadro 1, os microrganismos foram capazes de produzir ácido láctico nos meios estudados. Quando *Lactobacillus xylosus* foi cultivado em meio adicionado simultaneamente de glicose e xilose e, nas concentrações de 3 g/l e 20 g/l respectivamente, obteve-se o valor máximo de Y/P/S equivalente a 0,41.

Observou-se ainda que o microrganismo *Lactobacillus xylosus*, quando cultivado em meio contendo so-

(*) Parte da tese de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos apresentada à Universidade Federal de Viçosa.

(**) Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Engenheiro de Alimentos e Técnico em Laticínios (ILCT/1977).

(***) Professor Adjunto DTA/UFV.

mente glicose como fonte de carbono, utilizou cerca de 90% deste açúcar, enquanto que em meio contendo xilose, o consumo foi reduzido em aproximadamente três vezes. Comportamento semelhante foi observado em *Lactobacillus plantarum* cultivado nas mesmas condições. Entretanto o valor de YP/S foi maior em meio contendo glicose. Estes resultados estão de acordo com os apresentados por Marten *et alii* (1927), que também verificaram maior produção de ácido láctico por *Lactobacillus pentosus* (*plantarum*) em meio contendo glicose como fonte de carbono. Segundo Gamal e Gamal (1984), a glicose é a melhor fonte de carbono para a fermentação láctica.

Por outro lado, verificou-se ainda que, quando *Lactobacillus xylosus* foi cultivado em meio adicionado simultaneamente de 15 g/l de glicose e 15 g/l de xilose, a utilização das duas fontes de carbono ocorreu praticamente na mesma proporção. Entretanto, o valor de YP/S foi inferior, quando comparado aos outros valores encontrados. Em *Lactobacillus plantarum* cultivado nestas mesmas condições, a utilização de glicose foi maior do que a de xilose. Esses resultados coincidem com os observados por Leonard *et alii* (1948) que verificaram uma utilização mais rápida de glicose em relação a xilose por *Lactobacillus pentosus* (*plantarum*). Segundo Gong (1983), a utilização diferencial de açúcares é explicada pela taxa de assimilação do açúcar, sua subsequente utilização e pelo grau de repressão catabólica que afeta a biossíntese das enzimas específicas no metabolismo celular.

Em meio contendo 3 g/l de glicose e 20 g/l de xilose, comportamento semelhante foi constatado para ambos os microorganismos quanto ao consumo de açúcares. Verificou-se que toda a glicose foi consumida por *L. xylosus* e *L. plantarum* enquanto que o consumo de xilose foi de 16,7% e 11,7% respectivamente.

QUADRO 1 Efeito da fonte de carbono na produção de ácido láctico por *L. xylosus* e *L. plantarum* em meio semi-sintético adicionado de extrato de levedura após 87h de incubação.

| FONTES DE CARBONO | <i>Lactobacillus xylosus</i> | | | <i>Lactobacillus plantarum</i> | | |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------|---------------|
| | Açúcar Consumido (%) | Ácido Láctico (g/l) | YP/S (g/g) | Açúcar Consumido (%) | Ácido Láctico (g/l) | YP/S (g/g) |
| GLICOSE 20 g/l | 90,7 | 4,06 | 0,34 | 81,4 | 4,57 | 0,42 |
| XILOSE 20 g/l | 28,9 | 2,07 | 0,34 | 23,4 | 1,05 | 0,22 |
| GLICOSE : XILOSE 15 g/l : 15 g/l | 54,5:47,3 | 3,57 | 0,28 | 86,1:56,5 | 5,72 | 0,29 |
| GLICOSE : XILOSE 3 g/l : 20 g/l | 100:16,7 | 2,36 | 0,41 | 100:11,7 | 1,67 | 0,34 |

BIBLIOGRAFIA

Burton, L.V. By products of milk-methods of conversion which will help solve the burdensome surplus — milk problem. Food Industries, 9:571-5, 1937.
 Childs, C.G. & Welsby, B. Continuous lactic fermentation. In: Process Biochemistry 441-4, 1966.
 R.F. & Gamal, N.F. Utilization of agricultural

Os resultados mostrados no Quadro 1 demonstraram que a glicose é a fonte de carbono preferencial e também que este açúcar não inibiu a utilização de xilose.

Os baixos valores de YP/S encontrados podem ser explicados principalmente devido ao efeito tóxico de ácido láctico excretado, uma vez que o pH dos meios não foram controlados, e o pH final oscilou em valores próximos de quatro.

CONCLUSÕES

Sendo a biomassa lignocelulósica constituída basicamente de celulose, hemicelulose e lignina, e por sua vez a glicose e a xilose são os açúcares predominantes da fração hemicelulósica, os resultados demonstram a possibilidade da utilização dos hidrolisados hemicelulósicos de resíduos agrícolas e florestais para a produção de ácido láctico.

SUMMARY

The effect of the carbon source on the production of lactic acid was verified in semi-synthetic media containing xylose and/or glucose, in addition to yeast extract and salts. Under these conditions the glucose proved to be preferably consumed by both for *L. xylosus* and *L. plantarum*. The highest value of YP/S (lact acid formed in relation to the substrate consumed) found for *L. xylosus* was 0,41, which represented about 50% of the theoretical value, when cultivated in a medium containing 3 g/l of glucose and 20 g/l of xylose.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro concedido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

1983, V.6, p. 253-96.

Inskeep, G.C. Lactic acid from corn sugar. Industrial and Engineering Chemistry 44 (9): 1956-66, 1952.
 Leonard, R.H.; Peterson, W.H.; Johnson, M.J. Lactic acid from fermentation of sulfite waste liquor. Industrial and Engineering Chemistry, 40 (1): 57-67, 1948.

Marten, E.A.; Sherrard, E.C.; Peterson, W.H. Fred, E.B. Production of lactic acid by fermentation of wood sugar remaining after alcoholic fermentation. Industrial and Engineering Chemistry, 19 (10): 1162-5, 1927.

Schlegel, H.G. Microbiologia General. Barcelona, Omega S.A., 1975.

Vick Roy, T.B.; Mandel, D.K.; Blanch, H.W.; Wilke, C.R. The application of cell recycle to continuous fermentative lactic acid production. Biotechnology and Bioengineering, 5 (10): 665-70, 1983

Vick Roy, T.B. Lactic Acid. In: Moo-Young, M.; ed. Comprehensive biotechnology; the principles, applications and regulations of biotechnology in industry, agriculture and medicine. Oxford, Pergamon Press, 1985, V.3 cap. 38, p. 761-76.

Assine o Informe Agropecuário

| | |
|------------------------------|-------------|
| — Assinatura semestral | NCz\$ 50,00 |
| — Nº avulso | NCz\$ 10,00 |
| — Nº especial | NCz\$ 20,00 |
| . Boletim Técnico | NCz\$ 3,00 |
| . Série Documentos | NCz\$ 3,00 |

“Consiga 5 (cinco) assinaturas e a sua saíra de graça”

Maiores Informações

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Av. Amazonas, 115 - 5º e 7º andares, CP 515
 Tel.: (031) 273-3544 - Telex - 313906 - 30188 - Belo Horizonte - MG

Vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura e Pecuária

REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

O. L. Vargas

(i) A revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (REVLCT) publicada em Juiz de Fora, apresenta-se no tamanho de 230 mm por 160 mm e é órgão do Centro de Pesquisa e Ensino do Instituto de Laticínios Cândido Tostes da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. A REVILCT destina-se à publicação de trabalhos originais de pesquisa e à veiculação de informações de interesse relevante para o setor de leite e produtos derivados. A critério da Coordenação Editorial poderão ser abertas exceções; a REVILCT poderá veicular artigos de revisão bibliográfica e notícias de interesse geral.

(ii) Aos autores poderá ser solicitada a provisão institucional de recursos financeiros para publicação de trabalho originais e impressão de separatas, de acordo com a disponibilidade de cobertura financeira da REVILCT no período em questão. Neste caso, a REVILCT poderá orientar os professores e pesquisadores na procura institucional de apoio financeiro, como por exemplo, para pagamento de fotolitos a cores.

(iii) Os artigos devem ser redigidos em português. Os autores devem apresentar o trabalho, incluindo título e resumo redigidos em português e em inglês. A bibliografia e as normas complementares de citação devem estar de acordo com a última publicação revista da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NB-66 revisada). Dar-se-á preferência à forma sem destaque, onde o nome dos autores são escritos com apenas as primeiras letras maiúsculas.

(iv) Os manuscritos, em cópias originais, devem ser enviados datilografados em papel branco, ofício II, 216mm x 330mm de 75 g/m², reservando-se as seguintes marginações: 1 margem esquerda de 40mm; 2 margem direita de 25mm; 3 margem superior de 25mm; 4 margem inferior de 25mm. Os manuscritos devem ser datilografados em espaço duplo em páginas de aproximadamente 30 linhas (no máximo 34 linhas e 80 espaços ou caracteres por linha). A Coordenação Editorial poderá fazer alterações de pequeno porte aos manuscritos. As alterações de grande porte serão sugeridas aos autores juntamente com a devolução dos manuscritos a serem reajustados. As correções e os acréscimos encaminhados pelos autores, após protocolo de registro da entrada dos manuscritos, poderão ser recusados a critério da Coordenação Editorial.

(v) Todos os manuscritos pretendentes ao espaço da REVILCT dentro do subtítulo "Ciência e Técnica", deverão apresentar um resumo em português no inicio do trabalho e um "Summary" em inglês antes da lista de referências bibliográficas.

(vi) A bibliografia deve ser listada, em ordem alfabética, pelo último nome do primeiro autor. As referências bibliográficas devem ser citadas no texto em uma das seguintes formas opcionais: Silva (1980); Silva, 1980; (Silva 1980); ou (Silva, 1980:35). As abreviaturas de nomes de periódicos devem seguir as normas da "World List of Scientific Periodicals".

(vii) As ilustrações devem ser feitas em nanquim preto e branco e em tintas de desenho (Rotrings ou

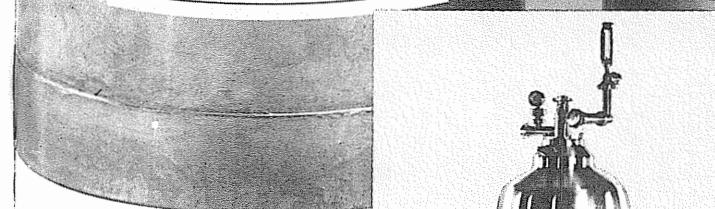
equivalentes) de cores variadas para reproduções em cores. As ilustrações deverão ser planejadas em função das seguintes reduções opcionais: 1 1.5 X ; 2 2.0 X ; 3 2.5 X ; 4 3.0 X ; ou 5. n X , sempre calculadas com base na diagonal de um retângulo. Dar-se-á preferência aos tamanhos impressos de 1 120mm por 90mm; 2 60mm por 45mm; 3 170mm por 127.5mm. As bases das ilustrações deverão ser consideradas como 1 120mm, 2 60mm; 3 170mm. Os gráficos e as tabelas devem ser reduzidos ao mínimo indispensável, apenas de acordo com as exigências de um tratamento estatístico formal. As ilustrações e as tabelas devem vir separadamente em relação ao texto e devem estar de acordo com as normas usuais de tratamento e processamento de dados. As fotografias não deverão ser recortadas; as formas fotográficas originais devem ser mantidas em tamanhos retangulares para espaços impressos preferenciais indicados acima (lado menor dividido pelo lado maior igual a aproximadamente 0.7). O cálculo para previsão da redução das ilustrações deve ser feito de acordo com a orientação de Papavero & Martins (1983:109). As ilustrações e as tabelas deverão ser montadas separadamente do texto, deverão conter indicações da sua localização definitiva em relação à paginação do trabalho, devendo constar uma chamada no texto. Na montagem deverá ser obedecido um rigoroso critério de economia de espaço através da divisão da página em lauda esquerda e lauda direita. Para possibilitar este aproveitamento de espaço, a magnitude da redução poderá ser ajustada. A Coordenação Editorial outorga-se o direito de proceder as alterações na montagem dos clichés e das pranchas ou de solicitar-las aos autores. As legendas e os títulos das ilustrações deverão ser datilografados à parte do texto e das pranchas. As ilustrações enviadas pelo correio, deverão ser protegidas em forma de pranchas de cartolina, com uma proteção externa em cartão duro ou em madeira, de forma a deixá-las sempre planas, nunca encontrá-las. A CE não pode responsabilizar-se pelas perdas e danos de transporte.

(viii) Em nenhum caso (subtítulo, nomes de autores, etc.) deverão ser usadas palavras escritas só com maiúsculas. No corpo do texto serão grafados apenas nomes genéricos e específicos e outras palavras estrangeiras eventualmente usadas; nas referências bibliográficas, grafar apenas os nomes de livros e periódicos e seus respectivos volumes.

(ix) Para simplificar, use nota de rodapé apenas na primeira página do trabalho, com as credenciais previstas pela PAB, visto que o emprego correto da nota de rodapé deve considerar regras específicas.

(x) Todos os artigos publicados dentro do subtítulo "Ciência e Técnica" serão reproduzidos em separatas, sem capa, em número fixo de 10. As separatas acima desse número serão cobradas dos autores a preço de custo. Os autores não receberão provas para exame e correção; os originais serão considerados definitivos.

A Westfalia Separator garante estes números.



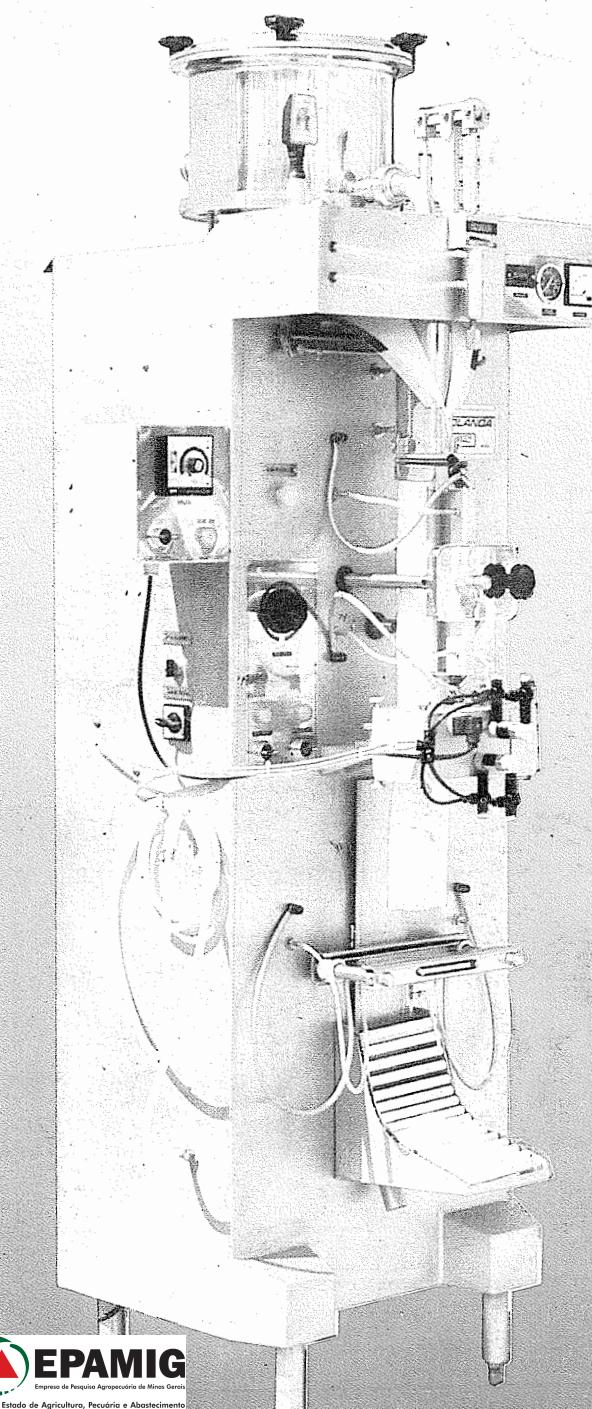
A desnatadeira MSB 130 da Westfalia Separator é fabricada com a mais moderna tecnologia do mundo. O que faz dela a mais avançada do Brasil. Por isso esta desnatadeira vale por duas.

- Sistema "softstream": proporciona o mais alto grau de desnate
- Não tem gaxetas nem selos mecânicos no tambor

- Acoplamento hidráulico Voith
- Motor elétrico comum
- Limpeza CIP, que dispensa desmontagem e montagem diária
- Totalmente revestida em aço inoxidável.

Se você quiser saber mais sobre a eficiência da desnatadeira MSB 130, é só procurar a Westfalia Separator.

**WESTFALIA
SEPARATOR**



A Brasholanda oferece a mais atualizada linha de máquinas dosadoras e envasadoras de produtos alimentícios líquidos, em pacotes plásticos de polietileno com sistema de fechamento por termosoldagem. Capacidade para 2500, 5000, 7500 e 10.000 pacotes/hora

BRASPAC A dosagem perfeita

A dosagem é feita através de fluxo contínuo, controlado por uma válvula angular, o que permite um peso exato dos pacotes.



BRASHOLANDA S.A.

EQUIPAMENTOS INDUSTRIAL E EMBALAGENS PLÁSTICAS

MATRIZ E FÁBICA:
CAIXA POSTAL 1250 - 80001 - CURITIBA - PR
FONE: (041) 267.5151 FAX: (041) 266.8234
TELEX: (041) 5386 BHEI BR

FILIAL:
AV. INDIANÓPOLIS, 693 - 04063 - SÃO PAULO - SP
FONE: (011) 549.9866 - TELEX: (011) 23938 BHEI BR

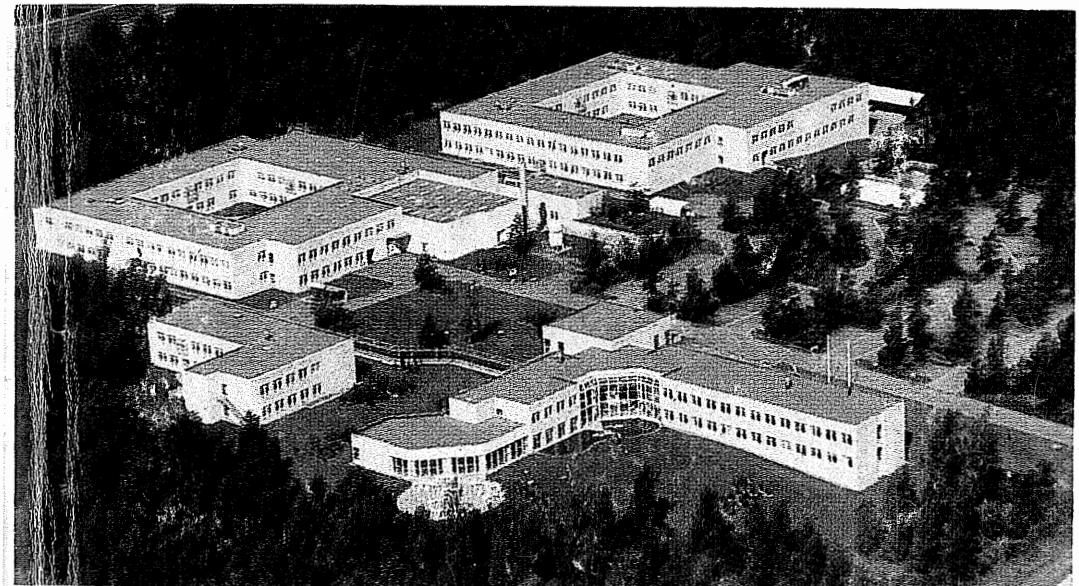
Revista
do
**INSTITUTO DE LATICÍNIOS
CÂNDIDO TOSTES**

DAIRY JOURNAL BIMONTHLY PUBLISHED BY THE "CÂNDIDO TOSTES" DAIRY INSTITUTE

260

JUIZ DE FORA, NOVEMBRO/DEZEMBRO DE 1988

VOL. 43



Centro Internacional de Pesquisa da CHR. Hansen's localizado em Hørsholm, Dinamarca.



Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Operacional da Agricultura
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Centro de Pesquisa e Ensino
Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"

digitalizado por arvoredoelite.org