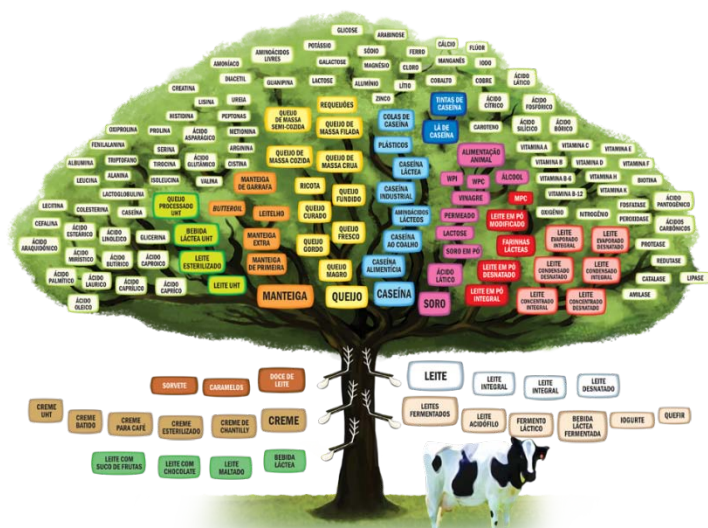




www.arvoredoleite.org

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

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

Diretrizes de uso

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

Também pedimos que você:

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

Sobre a **Arvoredoleite.org**

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

Revista do

INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

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

Nº 249

JUIZ DE FORA, JANEIRO/FEVEREIRO DE 1987

VOL. 41



Anais do IX Congresso de Laticínios patrocinado pela FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos - Vol. 1



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 arvoredoleite.org

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

ÍNDICE — CONTENT

	Página
1. IX Congresso Nacional de Laticínios. /IX th Dairy National Congress. Albuquerque, L.C. de.....	03
2. Estudo da fabricação de queijo tipo prato utilizando ultrafiltração. <i>Study of the "prato" cheese processing by the ultrafiltration method.</i> Van Dender, A.G.; Ducruet, P.; e Maubois, J.L.....	07
3. Concentração do ácido láctico do leite da região de Viçosa-MG. <i>Lactic concentration in the milk from the region of Viçosa-MG.</i> Elwing, E.; Brandão, S.C.C.; Pinheiro, A.J.R.; Ferreira, C.L.L.....	17
4. Utilização do soro de leite na ensilagem de batata-doce. <i>Utilization of milk whey for sweet potato ensilage.</i> Garcia, S.; Martins, J.F.P.....	25
5. Uso da gordura vegetal alimentar na fabricação do queijo tipo imitação. <i>Applied use of vegetable food fat for the counterfeit cheese processing.</i> Gigante, M.L.; Garrutti, R.S.; Roig, S.M.....	30
6. Uso de soro de queijo concentrado por ultrafiltração em pudim de chocolate. <i>Use of ultrafiltration concentrated cheese whey for chocolate pudding.</i> Mello, E.M.; Roig, S.M. e Moraes, M.A.C.....	42
7. Capacidade de hidrolisar lactose no intestino; verdades e inverdades. <i>Capability of intestinal lactose hydrolizing activity, truth and in truth.</i> Angelis, R.C. de.....	47

Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes - Juiz de Fora - Vol. 42(249):1-48 - Janeiro/Fevereiro de 1987

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

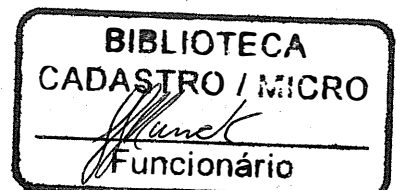
Centro de Pesquisa e Ensino

"Instituto de Laticínios Cândido Tostes"

Revista Bimonthly

Assinatura anual: Cz\$ 300,00

Endereço: Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes
Tel.: 212-2655 — DDD — 032
Endereço Telegráfico: ESTELAT
Cx. Postal 183 — 36100 Juiz de Fora — Minas Gerais — Brasil



QUIMISTROL
A SOLUÇÃO PARA OS PROBLEMAS
DE LIMPEZA E DESINFECÇÃO EM
LATICÍNIOS.
• USE NOSSOS SERVIÇOS TÉCNICOS,
DE GRAÇA.

Consulte-nos e receba gratuitamente a visita de um nosso técnico, que dará as informações necessárias e as soluções mais econômicas para os seus problemas de limpeza e desinfecção de equipamentos e ambientes.

O nosso Departamento Técnico é altamente especializado, temos uma linha completa de produtos e grande experiência internacional à sua disposição.



Lever Industrial

Divisão de Produtos das Ind. Gessy Lever Ltda

São Paulo: Av. do Pinedo, 401 - Fone: 548-4322
Rio de Janeiro: Av. Rio Branco, 125/ 7º andar - Fones: 231-2071 e 252-2888

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

— EPAMIG —

DIRETORIA EXECUTIVA**Presidente**

Paulo Gileno Carneiro Novaes

Diretor de Operações Técnicas
Antonio Alvaro Purcino**Diretor de Administração e Finanças**
Carlos William de Souza**Chefe do CEPE/ILCT**
Sebastião Duarte Alvares Vieira**Chefe Adjunto do CEPE/ILCT**
Válter Esteves Junior**Área de Divulgação**
Luiza Carvalhaes de Albuquerque**Coordenação Editorial**
Otacílio Lopes Vargas**COMITÊ EDITORIAL**Editor-Secretário: Luiza Carvalhaes Albuquerque
Braz dos Santos Neves
Edson Clemente dos Santos
Otacílio Lopes Vargas
Ronaldo Figueiredo Ventura
Valter Esteves Junior**COMISSÃO DE REDAÇÃO**Alan F. Wolfschoon-Pombo
Alberto Valentim Munck
Edson Clemente dos Santos
Antônio Felício Filho
José Mauro de Moraes
Múcio Mansur Furtado
Ricardo Novaes Stehling
Otacílio Lopes Vargas
Ronaldo Figueiredo Ventura
Sérgio Casadini Villela
Valter Esteves Junior**Revisor Lingüístico**
Neuza de Rezende Almada Marques**Desenhista**
Cláudia Maria Carvalhaes Albuquerque**Composição e Impressão**
Esdeva Empresa Gráfica Ltda.
Rua Halfeld, 1179 - 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.

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

IX CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS*IXth Dairy National Congress**Luiza Carvalhaes de Albuquerque(*)*

Com o patrocínio da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, estão sendo publicados os originais apresentados durante o IX Congresso Nacional de Laticínios, realizado no período de 22 a 25 de julho de 1986.

Destacamos, neste número, a importante contribuição financeira da FINEP para a publicação dos Anais; contudo, gostaríamos de esclarecer que nem todos os originais foram apresentados para publicação, tornando assim impossível a publicação dos Anais em um único volume. Mediante o exposto acima, decidiu-se fazer a publicação dos trabalhos apresentados na Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes".

IX CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS
GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Governador Hélio Garcia
EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Presidente: Miguel José Afonso Neto
CENTRO DE PESQUISA E ENSINO - INSTITUTO DE LATICÍNIOS "CÂNDIDO TOSTES"
Chefe Geral: Geraldo Gomes Pimenta
Chefe Adjunto: Edson Clemente dos Santos

COMISSÃO ORGANIZADORA
Coordenador Geral: José Mauro de Moraes
Coordenação do Curso de Métodos microbiológicos para o exame de leite pasteurizado e outros produtos de laticínios: José Mauro de Moraes, Judith Regina Hajdenwurcel, Heloiza Maria de Souza, Leon Rabinovitch (Fundação Oswaldo Cruz).

Coordenação do Curso Básico sobre sorveteria: Paulo Henrique Fonseca da Silva, Amadeu Gonçalves Filho (INADAL).

Coordenação da EXPOLAC e Concurso Nacional de Queijos: João Pedro Magalhães Lourenço Neto, Alberto Valentim Munck.

Coordenação da EXPOMAQ: Sebastião Duarte Alvares Vieira, Conceição Aparecida Stroppa Rodrigues, Fernando Antonio Magalhães.

Coordenação da Divulgação: Luiza Carvalhaes de Albuquerque, Luiz Cláudio Gomes de Freitas.

Coordenação de Apoio: Amaury Bellini, Braz dos Santos Neves, Otacílio Lopes Vargas, Ângela Cristina da Silva, José Lourenço Pereira Russi, Amaury Lúcio Leal, Regina Célia Mancini, Ricardo Novaes Stehling, Roberto Martins Duarte, Ronaldo Figueiredo Ventura, Wilson Trama.

Recepção e Inscrição: Margarida Maria Ambrósio, Amaury Lúcio Leal, Ademir Crovatto, Raquel Maria de Almeida, Rita Maurício, Sônia Maria Borges, Heloiza Maria de Souza, Eunice de Andrade Drummond, Lúcia de Fátima Silva, Ciramar Perobelli Zacaron, Sônia Perobelli Oruy, Ângela Terezinha Stambassi Anselmo, Maria Madalena Azalim, Silene Santos Mendonça, Conceição Stroppa Rodri-

gues, Regina Célia Mancini, Judith Regina Hajdenwurcel, Luzia Cardoso Silva Barbosa, Fernando Vieira Carvalho.

FIRMAS QUE PARTICIPARAM DA EXPOMAQ/86

- Alfa-Laval Equipamentos Ltda.
- Reginox Indústria Mecânica Ltda.
- Alpina Termoplásticos Ltda.
- Hoechst do Brasil Química e Farmacêutica S/A.
- Três Coroas Indústria e Comércio Ltda.
- HA-LA do Brasil Chr. Hansen Indústria e Comércio Ltda.
- Pró-Lacto Produtos Químicos e Equipamentos para Laticínios Ltda.
- Prepac do Brasil - Máquinas Automáticas de Embalagem Ltda.
- Westfalia Separator do Brasil Ltda.
- Biasinox Indústria e Comércio Ltda.
- ABC - Comércio e Representações Ltda.
- Cerâmica Safran S/A.
- Tec-Lab Produtos para Laboratórios Ltda.
- Kingma & Cia. Ltda.
- DAREX - Prod. Químicos e Plásticos Ltda.
- Indústria Mecânica INOXIL Ltda.

RESULTADO OFICIAL DO CONCURSO DE PRODUTOS LÁCTEOS (EXPOLAC)**REQUEIJÃO CREMOSO**

- 1º lugar - Cooperativa Central dos Produtores Rurais - Itambé.
- 2º lugar - Coonai.
- 3º lugar - Lacesa.

DOCE DE LEITE PASTOSO

- 1º lugar - Cooperativa Agropecuária Vale do Paracatu.
- 2º lugar - Laticínios Boa Nata.
- 3º lugar - Lacesa.

MINAS PADRONIZADO

- 1º lugar - Laticínios Radiante.
- 2º lugar - Laticínios Serra Dourada.
- 3º lugar - Cooperativa dos Produtores Rurais do Serro Ltda.

PARMEZÃO

- 1º lugar - Coonai.
- 2º lugar - Lacesa.
- 3º lugar - Laticínios Resplendor.

QUEIJO PRATO

- 1º lugar - Alvarenga e Cia. Ltda. - XODÓ.
 2º lugar - Laticínios Radiante.
 3º lugar - Laticínios Vitória da Conquista - LAVISA.

QUEIJO LANCHE

- 1º lugar - Laticínios Radiante.
 2º lugar - Laticínios Vitória da Conquista - LAVISA.
 3º lugar - Produtos Alimentícios da Bahia - ALIMBA.

QUEIJO ESTEPE

- 1º lugar - Laticínios Radiante.
 2º lugar - Lacesa.
 3º lugar - Produtos Alimentícios da Bahia - ALIMBA.

DIRETORIA DA ASSOCIAÇÃO DOS EX-ALUNOS DO ILCT PARA 1986-1988

Presidente: Sebastião Duarte Álvares Vieira.
 Vice-Presidente: Braz dos Santos Neves.
 1ª Secretária: Luiza Carvalhaes de Albuquerque.
 2ª Secretária: Judith Regina Haydenwucel.
 1º Tesoureiro: Alberto Valentim Munck.
 2º Tesoureiro: José Jorge Araújo Alves.

DIPLOMADOS EM 1950
(Jubileu de Coral)

- 01 - Antonio Carlos Penha
 02 - Antonio Rodrigues Lima
 03 - Augusto Silva Carvalho
 04 - Carlos Monteiro Vilas Boas
 05 - Francisco Roberto M. de Andrade
 06 - Jarbas Alves da Silva
 07 - José Furtado Pereira
 08 - José Costa Araújo Lages
 09 - José Carvalho de Souza
 10 - José dos Santos Botelho
 11 - Luiz Fernando de Araújo
 12 - Mário Moreira de Carvalho
 13 - Paulo Gomes
 14 - Helio Bellini
 15 - Carl Christian Rasmussen
 16 - José Maria Motinha Duboc
 17 - Joacyr Rodrigues Lima
 18 - Sebastião de Andrade Drumond
 19 - Walter Rente Braz

DIPLOMADOS EM 1951
(Jubileu de Coral)

- 01 - Caio Maio França Teixeira
 02 - José Gabriel de Souza
 03 - José Jacir de Menezes
 04 - José Wilber J. e Barros
 05 - Moacir Antonio de Freitas
 06 - Palmira Guimarães de Carvalho
 07 - Paulo Marques de Oliveira

DIPLOMADO EM 1961
(Jubileu de Prata)

- 01 - Abeildo Antunes de Matos
 Adilson Diniz Avinco
 Carlos César Perez Coutinho
 Carlos de Souza Carvalho
 Ciro Lamas da Costa
 Enéas Cabral de Figueiredo

- 07 - Fernando Cabral Viana
 08 - Francisco Fagundes de Araújo
 09 - Helvécio Caetano do Nascimento
 10 - Jarbas Vitor Ribeiro
 11 - Jonandis Roberto Ferreira
 12 - José Alves de Barros
 13 - José Frederico de Magalhães Siqueira
 14 - Lino Gomes Ribeiro
 15 - Radjalma Jakson Albuquerque Cavalcanti
 16 - Sílvia Borges de Macedo
 17 - Walter Silveira

PROGRAMA DO IX CNL

DIA 22/07/86 - TERÇA-FEIRA

- 10:00 HORAS — Culto de Ação de Graças.
 11:00 horas — Abertura da EXPOMAQ/86 e EXPO-LAC/86.
 12:00 horas — Almoço.
 14:00 horas — Abertura do IX Congresso Nacional de Laticínios.
 Início dos Cursos: "Métodos Microbiológicos para o Exame de Leite Pasteurizado e Outros Produtos de Laticínios"; "Curso Básico sobre Sorvetaria".

14:30 horas

PAINEL: "Produção, Industrialização e Abastecimento de Leite e Produtos Derivados".

COORDENADOR: Dr. Mário Ramos Vilela, Secretário de Estado da Agricultura e Pecuária de MG.

APRESENTADORES: Dr. José Pereira Campos Filho, Presidente da Cooperativa Central dos Produtores Rurais - CCPR; Dr. Fernando Junqueira Ferrara, Diretor da Federação da Agricultura do Estado de MG; Dr. Aníbal Teixeira, Deputado Federal - Secretaria Especial de Ação Comunitária - Governo Federal; Dra. Pautilha Guimarães, Diretora do Centro de Organização e Assistência Laticinista - COAL; Dr. José dos Prazeres Ramalho de Castro, Coordenador da Comissão Interministerial de Leite - SE-PLAN.

DIA 23/07/86 - QUARTA-FEIRA

08:00 horas

Início do Curso: "Limpeza e Sanitização de Indústrias de Laticínios".

10:00 horas

"Pesquisa de *Staphylococcus aureus* enterotoxigênicos em amostras de leite de vacas mastíticas". R.P. Schocken-Iturino, A. Nader Filho, S.M.P. Furlanetto, O.D. Rossi Júnior - Dept. de Microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP - Jaboticabal-SP.

10:20 horas

"Estudo da fabricação de queijo tipo Prato utilizando ultra-filtração". A.G.F. Van Dender, Paul Ducruet, Jean Louis Maubois - Instituto de Tecnologia de Alimentos - Campinas-SP.

10:40 horas

"O estrato de semente de "Grapefruit" na produção higiênica do leite e fabricação de queijos". W. Quintero - Chemie Brasileira Indústria e Comércio Ltda. - São José dos Campos-SP.

11:00 horas

"Utilização de cultura termofílica na fabricação do queijo Minas Frescal". J.P.M. Lourenço Neto - Centro de Pesquisa e Ensino/Instituto de Laticínios Cândido Tostes - EPAMIG - Juiz de Fora-MG.

11:20 horas

Soluções para o problema de manutenção de pisos molhados em fábricas de laticínios e outras novas técnicas de revestimento". W. Pfefferkon - Hoechst do Brasil S.A. - São Paulo-SP.

14:40 horas

"Queijo Minas Meia Cura: avaliação tecnológica". R.F. Ventura - Centro de Pesquisa e Ensino/Instituto de Laticínios Cândido Tostes - EPAMIG - Juiz de Fora-MG.

14:00 horas

"Leite de Cabra: características e tecnologia". I.A. Bonassi - Dept. de Tecnologia dos Produtos Agropecuários - Faculdade de Ciências Agrônômicas 0 UNESP 0 Botucatu-SP.

14:20 horas

"Aproveitamento de leite ácido para fabricação de doce de leite em tablete". S.C.C. Brandão, L.G.A. Sampaio, L.P. Souza, C.L.L. Ferreira - Dept. de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa-MG.

14:40 horas

"Uso do soro de queijaria na ensilagem da batata-doce". J.F.P. Martins - Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria-RS.

"Recuperação por ultrafiltração das proteínas do soro para produção de queijo". A.M.M. Juliano - Universidade Federal de Santa Catarina.

15:00 HORAS

"Influência da adição de Nitrato de Sódio ao leite destinado à fabricação do queijo Prato, nos teores de NO_3 e NO_2 do soro e do queijo". L.R. Abreu, L.C.G. Costa - Departamento de Ciência dos Alimentos - Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG.

"Efeito da pectina cítrica no processamento do iogurte". F.B. César, S.M. Roig - Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP - Campinas-SP.

15:20 horas

Método para medida de volume de gases produzidos em fermentações". B.A. Mendes, A. Milanesi - Dept. de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa-MG.

"Otimização econômica da hidrólise enzimática da lactose do leite". B. Hendler, S.C.C. Brandão, C.L.L. Ferreira - Dept. de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa-MG.

15:40 horas

"Uso da gordura vegetal na fabricação do queijo tipo "imitação". M.L. Gigante, S.M. Roig, Garruti, R. dos S. - Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP - Campinas-SP.

"Concentração de ácido láctico no leite da região de Viçosa-MG". A.E. Elwing, S.C.C. Brandão, A.J.R. Pinheiro, C.L.L. Ferreira - Dept. de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa-MG.

16:00 horas

"Desempenho da associação *Lactobacillus bulgaricus* + *Streptococcus thermophilus* em sistema leite + soja". S. Garcia, J.F.P. Martins - Dept. de Tecnologia e Ciências dos Alimentos - Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria-RS.

"Uso de sólido do soro do queijo na fabricação do iogurte". M. Cristianini, S.M. Roig - Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP - Campinas-SP.

16:20 horas

"Uso de misturas de leite de vaca e leite de soja para a produção de iogurte". E.P. Ribeiro, S.M. Roig - Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP - Campi-

nas-SP.

"A utilização de centrífugas em laticínios". R. Dislich - Westfalia Separator do Brasil Ind. e Comércio - Campinas-SP.

16:40 horas

"Determinação do teor de ácido sórbico em iogurte comercial". C.C. Torres, S.C.C. Brandão - Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa-MG.

"Uso de soro de queijo concentrado por ultrafiltração em pudim de chocolate". E.M. Melo, S.M. Roig - Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP - Campinas-SP.

17:00 horas

"Determinação do teor de riboflavina em produtos lácteos por cromatografia de alto desempenho". J.F.M. Parreira, S.C.C. Brandão, A.J.R. Pinheiro - Dept. de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa-MG.

"Vantagens da centrífuga de auto-limpeza". R. Tresnari - Alfa Laval Equipamentos Ltda.

17:20 horas

"Sistema asséptico para envase na indústria de laticínios". A.L. Tonnani - Tetra Pak do Brasil Ltda. - São Paulo-SP.

20:00 horas

ATIVIDADE CULTURAL - Show Musical de Hudson Coelho e Contrabanda.

Participando ativamente de todos os eventos musicais de Juiz de Fora, HUDSON COELHO e a CONTRABANDA já conquistaram seu lugar de destaque nos meios artísticos de nossa cidade.

DIA 24/07/86 — QUINTA-FEIRA

10:00 horas

"Principais provas utilizadas no diagnóstico da mastite bovina e detecção de leite mastítico em plataforma". Prof. Dr. Antonio Náder Filho - Dept. de Higiene Veterinária e Saúde Pública - UNESP - Jaboticabal-SP.

10:40 horas

"Capacidade de utilização de lactose no organismo: verdades e inverdades". Dr. Rebeca Carlota de Angelis - Instituto de Ciências Biomédicas - USP - São Paulo-SP.

11:20 horas

"Detergentes sanificantes organoclorados para a indústria de laticínios". Dr. Hideaki Higashitani - Lever Industrial - São Paulo-SP.

14:00 horas

"Aspectos tecnológicos da esterilização do leite". Dr. Salvador Massaguer Roig - Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP - Campinas-SP.

14:40 horas

"A revitaminação do leite no combate à cegueira nutricional". Dr. Fernando Aguiar - Departamento de Nutrição da UFP.

15:20 horas

"Tecnologia da fabricação de iogurte". Prof. Dr. Sebastião César Cardoso Brandão - Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa-MG.

16:00 horas

"Utilização do leite recombinado no abastecimento dos centros consumidores". Dr. Sebastião Duarte Álvares Vieira - Centro de Pesquisa e Ensino/Instituto de Laticínios Cândido Tostes - EPAMIG - Juiz de Fora-MG.

16:40 horas

"Leite de consumo no Brasil: a realidade existente e o desejável a se realizar". Dr. Leopoldo Barreto - Diretor-Presidente - Laticínios Mococa - Mococa-SP.

17:20 horas

"Transferência de Tecnologia: a relação pesquisa-indústria". Prof. Válder Esteves Júnior - Centro de Pesquisa e Ensino/Instituto de Laticínios Cândido Tostes - EPAMIG - Juiz de Fora-MG.

20:00 horas

ATIVIDADE SOCIAL: NOITE DA SAUDADE. Jantar de homenagem aos técnicos em laticínios das turmas de 1950 e 1951 (Jubileu de Coral) e 1961 (Jubileu de Prata).

DIA 25/07/86 — SEXTA-FEIRA

10:00 horas

"Avanço e aplicações de ultrafiltração na indústria de

laticínios". Dr. Hector Covacevich - PASILAC - Danish Turnkey Dairies Ltd. - Argentina.

10:40 horas

"O custo de energia elétrica nas indústrias — tarifação horosazonal". Dr. Roberto Alvarenga Rocha - Dr. Firmiano Victor Filho - CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais - Belo Horizonte-MG.

11:20 horas

"Laticínios: congelamento e abastecimento". Dr. Ivo Jacques de Mello - Presidente do Sindicato das Indústrias de Laticínios no Estado de Minas Gerais - SILEMG - Belo Horizonte-MG.

14:00 horas Encerramento do IX Congresso Nacional de Laticínios. Entrega de Certificados aos participantes do curso. Entrega de Prêmios aos vencedores do Concurso Nacional de Produtos de Laticínios. Apresentação das Conclusões do IX Congresso Nacional de Laticínios.



Mário Ramos Vilela, Ex-Secretário da Agricultura; Tarcísio Delgado, Prefeito de Juiz de Fora e Miguel Afonso Neto, Ex-Presidente da EPAMIG, na inauguração da EXPOLAC/86.

ESTUDO DA FABRICAÇÃO DE QUEIJO TIPO PRATO UTILIZANDO ULTRAFILTRAÇÃO(*)

Study of the "prato" cheese processing by the ultrafiltration method.

Ariene Gimenes Fernandes Van Dender(**)

Paul Ducruet(***)

Jean-Louis Maubois(***)

RESUMO

O principal objetivo desta pesquisa realizada no Laboratoire de Recherches de Technologie Laitière (INRA, Rennes-França) constituiu em desenvolver a tecnologia de fabricação do queijo tipo prato pelo processo MMV. A ultrafiltração do leite foi realizada em membranas minerais, que permitem obter retentados de composição adequada à fabricação de queijos de massa semidura, com 45 a 48% de extrato seco, 21 a 22% de proteínas e 45% de gordura no extrato seco. O procedimento MMV apresenta a vantagem principal de evitar a perda de proteínas do soro, aumentando, portanto, o rendimento do processo, reduzindo as operações de produção do queijo, a mão-de-obra e o espaço industrial necessário. Foram realizados cinco experimentos de ultrafiltração, utilizando porções de leite padronizado a 2,8% de gordura, concentradas sete vezes para obtenção dos retentados finais (R_f) e que foram empregadas na fabricação de queijos semelhantes ao queijo tipo prato. Uma das características principais deste tipo de queijo consiste na etapa de aquecimento dos grãos de coalhada pela adição de água quente ao soro, o que provoca uma delactosagem da massa, que permite obter as características organolépticas desejadas no produto final. Nos experimentos utilizando ultrafiltração, obteve-se a delactosagem pelo processo de diafiltração que, neste caso, foi feita pela adição de água a 52°C ao retentado de fator de concentração igual a três (R_f). A quantidade de água foi calculada com o objetivo de se obter no retentado final um teor de lactose que fosse suficiente para que o queijo, com um dia de fabricação, apresentasse um valor de pH de aproximadamente 5,2, sendo igual a 0,9 vezes o peso do retentado R_f . Os melhores resultados foram obtidos quando, após a ultrafiltração, o retentado final (R_f), resfriado a 32°C e inoculado com fermentos mesófilos (2%), foi maturado durante 2 a 3 horas, adicionado de 0,5% de NaCl, prosseguindo-se a maturação por mais cerca de 14 a 15 horas. A seguir, ao retentado (pH 5,20) foi adicionado coalho líquido diluído, homogeneizado e colocado em formas de secção retangular, que foram mantidas em câmara a 28-30°C durante 1,6h para coagulação. Os queijos foram então virados, permanecendo durante 16 a 18h na câmara cuja temperatura baixou lentamente de 28 a 30°C para 22°C (etapa de endurecimento), após o que foram colocados em salmoura a 20% por cerca de 3h. Em seguida, os queijos de aproximadamente 1,300kg, foram secados e maturados em câmara a 13°C por, no mínimo, 22 dias, sendo mantidos, nos primeiros 12 dias, sem embalagem e, a seguir, revestidos com uma película plástica. Também foram realizados dois experimentos envolvendo a pasteurização do retentado R_f ($f_c = 4$) a 72°C durante 15 segundos. Este tratamento térmico teve como objetivo diminuir a perda de soro durante a etapa de endurecimento, bem como nas primeiras semanas de maturação, como resultado do aumento da capacidade de retenção de água das proteínas solúveis parcialmente desnaturadas pelo aquecimento. Os resultados obtidos nos experimentos mostraram a possibilidade de se obter, pelo processo MMV, um queijo próximo ao queijo tipo Prato, do ponto de vista de composição físico-química e de propriedades organolépticas. No entanto, por se tratar de um estudo preliminar, diversos parâmetros importantes foram observados e deverão ser levados em consideração na sequência deste trabalho. Dentre eles, deve-se ressaltar a qualidade bacteriológica do leite utilizado, principalmente com relação à presença de bactérias termoresistentes, que podem dar origem a problemas durante a maturação do queijo. Além disso, durante a ultrafiltração, o leite não deve permanecer a temperaturas elevadas ($\geq 2,5h$), para evitar a ocorrência de problemas microbiológicos (seleção de microrganismos termoresistentes) e bioquímicos (desnaturação protéica). Outro aspecto importante se refere à conveniência de se proceder à maturação do retentado final, após inoculação com fermento láctico, para facilitar a incorporação do coalho, uma vez que a viscosidade do retentado diminui, sensivelmente, com a diminuição do pH. Além disso, a adição de 0,5% de NaCl ao retentado durante a maturação, previne a geleificação que ocorre geralmente a valores de pH próximos de 5,6 para retentados de alto teor protéico. Do ponto de vista tecnológico, constatou-se a importância de se manipular cuidadosamente o retentado final, para evitar a inclusão de ar que, além de prejudicar a textura do queijo, pode dar origem a sabores estranhos durante a maturação. Por outro lado, como os resultados do tratamento térmico do retentado R_f não foram conclusivos, este procedimento deverá ser estudado mais detalhadamente na sequência deste trabalho. Outro aspecto, que também deverá ser objeto de estudos mais completos, se refere à maturação dos queijos, tendo em vista as diversas possibilidades existentes para esta etapa do processamento. De um modo geral, pôde-se comprovar a viabilidade tecnológica deste trabalho, tendo-se como base os resultados preliminares obtidos, bem como aqueles já apresentados na literatura internacional para outros queijos de massa semidura, como é o caso do Saint-Paulin e de queijos maturados pela ação de bactérias propiônicas.

(*) Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Laticínios, realizado no período de 22 a 25 de julho de 1986, em Juiz de Fora - Minas Gerais.

(**) Pesquisador do Instituto de Tecnologia de Alimentos; ITAL - Campinas - São Paulo.

(***) Pesquisadores do "Laboratoire de Recherches de Technologie Laitière; INRA - Rennes - France".

INTRODUÇÃO

O queijo tipo prato é um dos produtos lácteos mais difundidos no Brasil, sendo fabricado a partir de leite integral pasteurizado e classificado como gordo e semiduro. Caracteriza-se, também, como um queijo de massa semicozida e prensada, sendo maturado por um período de, no mínimo vinte dias (Schifftan & Komatsu, 1980).

O queijo prato e suas variedades foram introduzidos no Brasil na década de 30, por migrantes dinamarqueses sediados na região Sul de Minas Gerais. São tipos derivados de queijos clássicos de massa lavada, holandeses (gouda e edam) e dinamarqueses (danbo, tybo, fynbo), em que o aquecimento dos grãos de coalhada é feito pela adição de água ao soro (Cztlak, 1968; ILCT, 1983; Patten & Kristense, 1968).

De modo geral, a seguinte composição química média é citada na literatura para o queijo prato após 1 dia de fabricação (Furtado, 1984).

EST (%)	58-56
Gordura (%)	28-30
GES (%)	49-51
NaCl (%)	1,3-1,8
pH	5,1-5,3

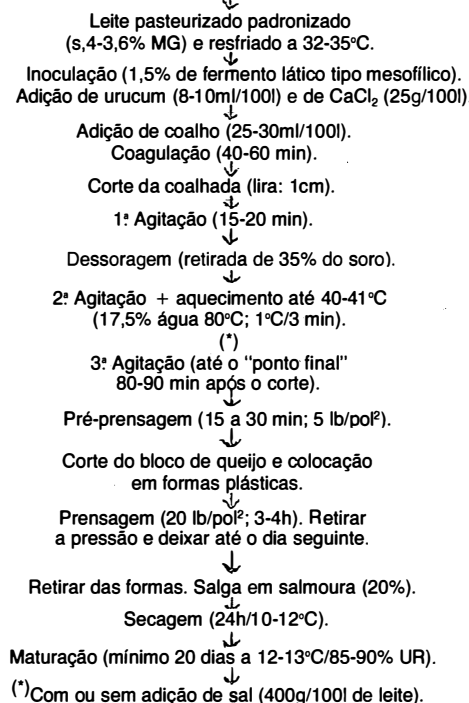
Um esquema do processo tradicional de fabricação do queijo tipo prato é apresentado no Fluxograma 1. Uma das características essenciais da fabricação deste tipo de queijo consiste na diluição da fase aquosa do queijo, acompanhada de aquecimento moderado dos grãos da coalhada. Esta operação é indispensável para a obtenção das propriedades organolépticas do produto final, uma vez que a adição de água quente e a retirada parcial do soro alteram consideravelmente o teor de lactose nos grãos de coalhada, resultando em um queijo com menor conteúdo de ácido láctico

e pH mais elevado.

Além disso, a delactosagem da massa promove também uma perda das proteínas solúveis, que são retiradas juntamente com o soro (Goudédranche *et alii*, 1981). Portanto, qualquer processo que permita evitar esta perda deverá, sem dúvida, melhorar o balanço econômico da fabricação deste importante produto lácteo brasileiro.

Um método de fabricação de queijos que permite uma retenção maior das proteínas solúveis no queijo foi descrito por Maubois & Macquot, 1975; Maubois *et alii*, 1969. Tal procedimento consiste na concentração seletiva, em membranas especiais de ultrafiltração, dos componentes macromoleculares do leite (proteínas e gordura, principalmente), levando à obtenção de um retentado que contém todas as proteínas solúveis do leite inicial. Deve-se ressaltar, no entanto, que, para viabilizar a aplicação do processo MMV à fabricação de queijos de massa prensada, dois problemas principais referentes à composição do retentado obtido por ultrafiltração tiveram de ser solucionados, quais sejam, o menor teor de lactose da fase aquosa e o alto teor de proteínas (20-22%). A padronização do teor de lactose pôde ser resolvida pela diafiltração, que consiste na adição de água antes ou durante a ultrafiltração (Maubois & Macquot, 1971). Por outro lado, o alto teor de proteínas poderia ser conseguido de duas maneiras: pela evaporação do retentado diafiltrado e com as proporções requeridas de proteína, gordura, lactose e sais minerais para obter o extrato seco requerido para a fabricação de queijos de massa prensada (Boer & Nooy, 1980) ou pela ultrafiltração de um leite padronizado em gordura até obter um fator de concentração superior a 6,5, o que seria difícil de se obter nos equipamentos munidos de membranas de 2ª geração, devido ao grande aumento da viscosidade do retentado (Goudédranche *et alii*, 1981).

FLUXOGRAMA 1 Fabricação de queijo tipo prato pelo processo tradicional.



Sendo assim, o processo MMV só pôde ser totalmente aplicado à fabricação de queijos de massa semidura, depois do aparecimento, no mercado francês, das membranas minerais (3ª geração), fabricadas pela SFEC (Société de fabrication des éléments catalytiques - 84500 Bollène-France). As membranas, constituídas de zircônio (ZrO₂) se encontram no interior de tubos suporte em carbono. As características físicas, químicas e mecânicas deste novo tipo de membranas permitem obter, de maneira repetitiva e sem dificuldades, concentrados com alto teor de proteínas (Goudédranche *et alii*, 1981). A partir desta inovação, diversos trabalhos de pesquisa têm sido realizados com o objetivo de desenvolver e padronizar alguns processos de fabricação de queijos de massa semidura, como é o caso do Saint-Paulin (Anon, 1983; Boisbaudry, 1979; Goudédranche *et alii*, 1981) e dos queijos maturados por bactérias propiônicas (Ducruet *et alii*, 1981).

Devido à grande importância comercial do queijo prato para o Brasil e à descaracterização progressiva que o produto vem sofrendo nos últimos anos (Furtado, 1984; Hosken, 1978; Hosken, 1973; ILCT, 1983), diversos trabalhos de pesquisa têm sido desenvolvidos visando a padronização e à otimização do processo tradicional (Christensen, 1973; Furtado *et alii*, 1979; Furtado & Wolfschoon-P., 1979; Furtado & Wolfschoon-P., 1983; Rogick, 1951; Schifftan & Komatsu, 1980; Souza, 1960; Van Dender *et alii*, 1986). No entanto, devido à inexistência no Brasil de aparelhos de ultrafiltração equipados com membranas minerais, nenhum estudo sistemático havia sido feito, até o momento, sobre a fabricação de queijo prato utilizando o processo MMV. Sendo assim, considerou-se importante dar início a esta pesquisa durante o estágio realizado no Laboratoire de Recherches de Technologie Laitière (INRA-Rennes), de fevereiro a maio de 1986, referente ao projeto de colaboração existente entre o Brasil e a França visando ao desenvolvimento da fabricação de produtos lácteos por ultrafiltração no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Determinações analíticas.

As amostras do leite, dos retentados e dos permeados foram retiradas diretamente dos recipientes, após uma pequena agitação visando homogeneizar o produto.

O pH foi determinado através de um potenciômetro Radiometer pH M 80 (portable pH meter). O extrato seco total (EST) do leite, do retentado, do permeado e do queijo foi determinado pelo método de secagem em areia até peso constante (7 horas) em estufa a 102°C (amostra mais areia). O teor em proteína (N x 6,38) foi determinado pelo método oficial de Kjeldahl, com o auxílio do aparelho Tecator Kjeltac 1003. O teor em matéria graxa (MG) do leite, do retentado e do queijo foi determinado pelos métodos acidobutírométricos de Gerber e Gerber-Van Gulik. A determinação de lactose foi realizada de acordo com o método de Acton (1977), sendo utilizadas 0,25g para o leite, permeados e retentados (fc = 3 e 4), e 0,5g (ou 2g) para o retentado final (fc = 7) e para o queijo. O teor de gordura no extrato seco (GES) para o retentado e para o queijo foi calculado pela fórmula:

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

O teor de sal do queijo foi determinado pela titulação com tiocianato de amônia, do excesso de nitrato de prata adicionado (Serres *et alii*, 1973).

2.2 Materiais e equipamentos utilizados na usina-piloto.

2.2.1 Equipamentos de ultrafiltração.

Aparelho Romicon, constando de duas membranas do tipo PM 50 ("hollow fiber"), cada uma com área efetiva de filtração de 2,5m².

Equipamento construído pela SFEC (Société de Fabrication des Eléments Catalytiques) constituído de dois estágios, cada um com duas subunidades dispostas em série. O primeiro estágio constava de um aparelho 2S 151, com área total de 6,8m² e equipado com uma bomba centrífuga de recirculação com fluxo de 75m³/h sob pressão de 2 bars. O segundo estágio era constituído de um aparelho 2S 37, com área efetiva de 1,6m² e equipado com uma bomba de alimentação (tipo volumétrica) de fluxo variável (máximo 2000 l/h) e de uma bomba de recirculação (tipo volumétrica) de fluxo variável (máximo 16500 l/h). A velocidade utilizada foi de 4,2m/s, o que corresponde a um fluxo de 15000 e/h. As ultrafiltrações foram realizadas em sistema "batch" à 50-56°C, até a obtenção do fator de concentração desejado. A limpeza do equipamento foi feita da seguinte forma: retirada do retentado final com o último permeado; circulação de água; limpeza ácida (H₃PO₄; 3 ml/l; 50°C; 10 minutos); circulação de água; limpeza alcalina (NaOH 0,5%; EDTA 0,5%; 74°C, 30 minutos) e circulação de água. As membranas foram mantidas em solução de cloro a 50 ppm (NaClO).

2.2.2 Pasteurizador elétrico para tratamento térmico do retentado com fator de concentração igual a quatro (72°C/15 segundos).

2.2.3 Homogeneizador para queijo tipo creme ("lis-seuse"), utilizado para misturar o retentado final e o coalho, antes da colocação nas formas.

2.2.4 Formas plásticas de secção retangular (31,0x9,5x5,0cm), permitindo a obtenção de queijos de aproximadamente 1,300kg, cujas paredes foram pulverizadas com um tipo de gordura utilizada para untar formas em panificação.

2.2.5 Sala de fabricação com temperatura controlada (28-30°C); e

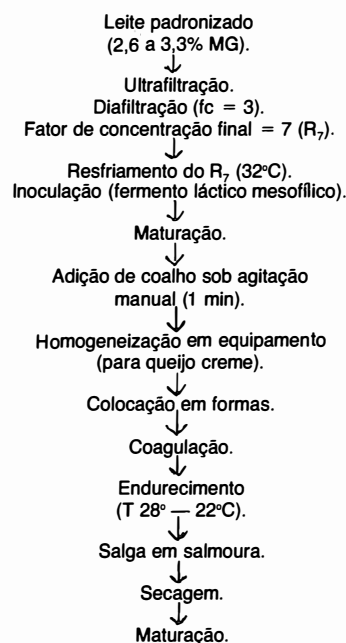
2.2.6 Câmara de salga, de secagem e de maturação, a 13°C e umidade relativa em torno de 85%.

2.3 Trabalhos práticos.

Foram realizados cinco experimentos de ultrafiltração (E₁ a E₅) visando a fabricação, pelo processo MMV, de um tipo de queijo semelhante ao queijo tipo prato, de acordo com o esquema geral apresentado no fluxograma 2. Os principais parâmetros que diferiram nos cinco processamentos podem ser resumidos como se segue:

Processamento	Equipamentos usados para a ultrafiltração	Peso de água usado na diafiltração	Tempo de maturação do R ₇	Pasteurização do R ₄
E ₁	até fc = 4: Equip. Romicon de fc = 4 a 7: Equip. 2S 37	0,243 vezes o peso do R ₃	4 horas	—
E ₂	idem ao E ₁	0,9 vezes o peso de R ₃	2h25min.	—
E ₃	idem ao E ₁	idem ao E ₂	2h1min.	+
E ₄	até fc = 4: Equip. 2S 151 de fc = 4 a 7: Equip. 2S 37	idem ao E ₂	1h10min.; + 0,5% NaCl; 15hs0min.	+
E ₅	até fc = 5: Equip. 2S 151 de fc = 5 a 7: Equip. 2S 37	idem ao E ₂	2h50min.; + 0,5% NaCl 14h35min.	—

FLUXOGRAMA 2 Fabricação de queijo tipo Prato pelo processo MMV.



No primeiro processamento, foram estudados dois parâmetros capazes de influir diretamente nas principais características do produto final, quais sejam, o fator de concentração e o teor de lactose do retentado final. A quantidade de água a ser utilizada na etapa de delactosagem foi calculada levando-se em conta a diluição do teor de lactose da fase aquosa calculada para o processo tradicional (1,32 vezes) e uma retenção de lactose de 7% no aparelho de ultrafiltração. No segundo processamento, o cálculo da quantidade de água utilizada na diafiltração foi feito tomando-se a quantidade de ácido láctico necessária para o pH do retentado final (EST e GES =

45%) de 6,60 a 5,20, de acordo com os resultados apresentados por Brulé *et alii*. (1974) que levam em consideração o aumento do poder tampão devido à ultrafiltração. O valor obtido (0,9 vezes o peso do R₃) foi utilizado também nos processos E₃, E₄ e E₅. Nos processamentos 3 e 4, foram feitos estudos preliminares sobre o efeito do tratamento térmico do R₄, na perda de água dos queijos durante a etapa de endurecimento, bem como nas primeiras semanas de maturação. O quinto processamento diferiu do segundo nas etapas de ultrafiltração e de maturação do retentado final. A ultrafiltração foi realizada totalmente em aparelhos munidos de membranas minerais, e o retentado final inoculado com fermento láctico foi maturado por um período de tempo maior, com a adição de 0,5% de NaCl após algumas horas de maturação. Levando-se em conta que o objetivo principal desta publicação consiste na divulgação dos resultados preliminares obtidos nos experimentos realizados até o momento, optou-se por relatar detalhadamente apenas os processamentos E₂ e E₅, por apresentarem características tecnológicas que os tornam comparáveis entre si. O leite utilizado nestes processamentos foi obtido a partir da mistura de leite desnatado e de creme, apresentando a seguinte composição físico-química média (Quadro 1).

Utilizou-se fermento láctico mesófilo constituído de *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris* e *Streptococcus lactis (diacetylactis)*, na proporção média de 2%, para a inoculação do retentado final. O fermento foi obtido pela incubação a 23°C durante 18 horas, de um litro de leite desnatado esterilizado, inoculado com uma dose de cultura liofilizada (Roger). Após a incubação (pH final = 4,50 — 4,60), o fermento foi mantido em câmara a 2 - 3°C até o momento de sua utilização.

A diafiltração, ou seja, a diluição da fase aquosa do retentado, foi realizada pela adição de água pré-aquecida a 52°C, ao retentado de fator de concentração igual a três, cujo valor foi considerado como o momento mais adequado (Goudédranche *et alii*. 1981).

A delactosagem foi realizada com o objetivo de se obter um teor de lactose no retentado final, que fosse suficiente para que o queijo, com um dia de fabricação, apresentasse um valor de pH de cerca de 5,2.

2.3.1 No processamento E₂, 200 litros de leite fo-

ram pré-aquecidos a 52°C e ultrafiltrados em duas etapas, no aparelho ROMICON até o fator de concentração igual a quatro e, a seguir, no aparelho 2S 37 até o fator de concentração de sete. A diafiltração foi feita a fc = 3, utilizando-se uma quantidade de água igual a 0,9 vezes o peso do retentado (R₃). O retentado final foi resfriado a 32°C, e inoculado com cerca de 2,0% de fermento láctico. Após duas horas e 25 minutos de maturação, adicionou-se o coalho (25ml/100kg de retentado; diluído 10 vezes em água destilada), sob agitação durante um minuto. A seguir, a mistura foi homogeneizada em um equipamento ALM (para queijo Quark) e colocada nas formas. Após a coagulação, os queijos foram virados e deixados em repouso até o dia seguinte (16 - 18 horas), em câmara cuja temperatura baixou lentamente de 28 - 30°C a 22°C durante a noite, considerado como um período de endurecimento do produto. Após cinco horas em salmoura a 20%, os queijos foram colocados para secar em grades de aço inoxidável. Durante os primeiros 12 dias de maturação, os queijos foram lavados com uma solução salina a 10%, a cada três dias, tendo sido a seguir, envernizados com Protectol (Standa-Industrie). Considerou-se 22 dias como o período mínimo de matura-

ção. Foram feitas análises dos retentados e dos permeados obtidos no processo de ultrafiltração, bem como do queijo após 1 dia de fabricação e durante o período de maturação.

2.3.2 A ultrafiltração de 250kg de leite no processamento E₅ foi realizada totalmente nos aparelhos munidos de membrana mineral, ou seja, até concentração cinco no equipamento 2S 151 e de 5 a 7 no 2S 37. O retentado final foi resfriado a 32°C, inoculado com 2% de fermento, maturado por duas horas e 50 minutos, adicionado de 0,5% de NaCl e maturado por mais 14 horas e 35 minutos. O processo foi, então, semelhante ao anterior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas dos retentados e dos permeados obtidos durante a ultrafiltração nos processamentos E₂ e E₅ aparecem nos Quadros 2 a 5.

Nos dois casos, os teores de extrato seco e de proteína obtidos para os retentados finais foram semelhantes àqueles encontrados na literatura internacional

QUADRO 1 Resultados médios das análises físico-químicas do leite utilizado nos processamentos E₂ e E₅.

Processamento	Determinações				
	pH	EST (%)	Proteína total (%)	MG (%)	Lactose (%)
E ₂	6,60	11,82	3,11	3,30	4,67
E ₅	6,60	11,53	3,17	2,80	5,08

QUADRO 2 Resultados médios das análises físico químicas dos retentados (fc = 3, 3 após diafiltração, 4 e 7) do processo E₂

Amostras	Determinações						
	pH	EST (%)	MG (%)	Proteína total (%)	ESD (%)	Ges ^(a) (%)	Lactose (%)
R ₃	6,22	25,69	9,45	9,63	16,24	36,80	4,069
R ₃	6,47	23,25	11,20	9,58	12,05	48,17	2,083
Após diafiltração							
R ₄	6,82	27,20	13,41	11,37	13,79	49,29	1,592
R ₇	6,57	46,10	22,18	20,18	23,92	48,11	1,190
							(2,71) ^(b)

(a) Gordura no extrato seco total em porcentagem.

(b) g/100g de água solvente.

QUADRO 3 Resultados médios das análises dos permeados obtidos no processo de ultrafiltração do processamento E₂ (em %).

Amostras	Determinações		
	EST (%)	Proteína total (%)	Lactose (%)
P ₃	6,16	0,503	5,033
P ₃	3,04	0,386	1,725
Após diafiltração			
P ₄	3,99	0,408	2,011
P ₇	2,60	0,222	1,474

QUADRO 4 Resultados médios das análises físico-químicas dos retentados (fc = 3, 3 após diafiltração, 4 e 7) do processo E₅ (em %).

Amostras	Determinações					
	EST	MG	Proteína total	ESD	Ges	Lactose
R ₃	21,66	7,75	8,39	13,91	35,78	4,411
R ₃	15,20	6,79	6,45	8,41	44,67	1,658
Após diafiltração						
R ₄	24,07	11,13	10,71	12,94	46,24	1,538
R ₇	43,73	22,60	20,28	21,13	51,68	—

QUADRO 5 Resultados médios das análises físico-químicas dos permeados obtidos no processamento E₅.

Amostras	Determinações		
	EST	Proteína total	Lactose
P ₃	5,97	0,441	5,610
P ₃	3,38	0,377	3,023
Após diafiltração			
P ₄	2,61	0,345	2,425
P ₇	2,10	0,083	1,782

confirmando, portanto, a viabilidade do uso do equipamento SFEC para a obtenção deste tipo de produto (Ducruet *et alii*, 1981). Os resultados evidenciam também a possibilidade da utilização, em sequência, de dois tipos de membranas (poliméricas e minerais) para a preparação do retentado de alta concentração protéica, adequado à fabricação de queijos de massa semidura. Deve-se ressaltar que as perdas de matéria nitro-

genada pelo permeado ocorre principalmente sob a forma de nitrogênio não protéico, pois o processo de ultrafiltração permite reter quase a totalidade das proteínas presentes no leite.

A variação do pH durante a maturação do R₇ inoculado com 2% de fermento láctico, nos processos E₂ e E₅, foi a seguinte:

QUADRO 5.1 Variação do pH durante a maturação R₇ inoculado com 2% de fermento láctico.

Tempo de maturação	pH	
	E ₂	E ₅
Início	6,53	6,67
1 hora	6,51	—
1 hora e 55 minutos	6,47	—
2 horas e 5 minutos	6,45	—
2 horas e 25 minutos	6,43	—
2 horas e 50 minutos	—	6,56 ^(a)
14 horas e 35 minutos	—	5,19

(a) adição de NaCl.

Os Quadros 6 e 7 apresentam a composição físico-química média dos queijos com um dia de fabricação

e durante a maturação, para os processamentos E₂ e E₅.

QUADRO 6 Resultados médios das análises físico-químicas dos queijos obtidos no processamento E₂ (Q_{1D}; Q_{12D}; Q_{20D} e Q_{49D}).

Amostras	Determinações			
	Q _{1D}	Q _{12D}	Q _{20D}	Q _{49D}
pH	5,11	5,26	5,28	5,57
EST (%)	46,75	50,03	52,23	60,02
MG (%)	22,87	25,00	26,15	29,07
Proteína total (%)	20,68	20,81	21,08	24,58
ESD (%)	23,88	25,03	26,08	30,95
GES (%)	48,92	49,97	50,06	48,43
Lactose 1	0,086	—	—	—
Lactose 2	0,20	—	—	—
I (%)	—	1,61	1,83	2,49

QUADRO 7 Resultados médios das análises físico-químicas dos queijos obtidos no processamento e₅ (Q_{1D}; Q_{10D}; Q_{21D}).

Amostras	Determinações		
	Q _{1D}	Q _{10D}	Q _{21D}
pH	5,20	5,39	5,57
EST (%)	45,91	51,49	55,68
MG (%)	21,07	23,10	25,21
Proteína total (%)	20,88	21,81	24,57
ESD (%)	24,84	28,39	30,47
GES (%)	45,89	44,86	45,27
Lactose 1	1,035	—	—
Lactose 2	2,37	—	—
NaCl (%)	0,713 ^(a)	—	2,31

(a) Antes da salga em salmoura

1: g lactose/100g queijo

2: g lactose/100g água solvente

A comparação entre o extrato seco do retentado final (R₇) e do queijo com 1 dia de fabricação (antes da salga), mostrou que durante as etapas de coagulação e de endurecimento houve um aumento de 0,65 e de 2,18g de matéria seca por 100g para os processamentos E₂ e E₅, respectivamente. Isto se deve provavelmente ao fato de no processamento E₅ o queijo ter sido produzido a partir de um retentado final mais ácido (pH 5,19) e, portanto, com menor capacidade de retenção de água do que no E₂ (pH 6,43).

De modo geral, os resultados obtidos nos experimentos mostraram a possibilidade de se obter, pelo processo MMV, um queijo próximo ao queijo tipo Prato, do ponto de vista de composição físico-química e de propriedades organolépticas. No entanto, diversos parâmetros importantes devem ser levados em consideração na sequência deste trabalho, uma vez que os experimentos levados a efeito na usina-piloto representam apenas um estudo preliminar do problema em questão.

Em primeiro lugar, deve-se ressaltar a importância da qualidade bacteriológica do leite utilizado, principalmente com relação às bactérias termoresistentes, que podem acarretar problemas durante a maturação do queijo, devido à produção de gás e de enzimas. Além disso, deve-se evitar que, durante a UF, o leite utilizado permaneça à temperatura elevada ($\geq 2,5$ h), tendo em vista a possibilidade de ocorrência de problemas tanto do ponto de vista bacteriológico (seleção de bactérias termoresistentes) como bioquímico (desnaturação protéica). Neste último caso, deve-se ressaltar que a etapa mais crítica consiste no final da ultrafiltração (fc = 4 a 7), pois a desnaturação protéica cresce à medida que a concentração de proteína do retentado aumenta, podendo até mesmo ocorrer a geleificação dentro do equipamento, o que acarretaria sérios problemas tecnológicos e econômicos (Ducruet *et alii*, 1981).

A quantidade de água utilizada na diafiltração para se obter um queijo de pH 5,1-5,2 após 1 dia de fabricação, e com pequeno teor de lactose residual, corresponde a 0,9 vezes o peso do retentado de fc = 3.

Antes da adição do coalho, o retentado final inoculado de fermento láctico deve ser submetido à maturação, para facilitar a incorporação da enzima ao retentado, uma vez que a viscosidade do retentado diminui sensivelmente com a diminuição do pH (Goudéran-

che *et alii*, 1981). A incorporação do coalho ao retentado é muito importante durante o processo de fabricação, pois, se a mesma não for bem homogênea poderá acarretar defeitos no produto final, tais como textura esponjosa e mesmo regiões não coaguladas. No presente trabalho, o melhor pH utilizado para adição do coalho foi o de 5,2, obtido após maturação do retentado até o dia seguinte. A literatura, no entanto, cita o pH de 5,5 como o mais adequado para a adição da enzima, tendo em vista ter sido constatado um ligeiro aumento da viscosidade para o retentado de pH inferior a 5,5 (Goudéranche *et alii*, 1981).

A adição de 0,5% de NaCl ao retentado inoculado é necessária, para evitar a geleificação que ocorre geralmente a pH — 5,6 para retentados de alta concentração protéica (Goudéranche *et alii*, 1981).

Do ponto de vista tecnológico, confirmou-se também a importância da ausência de inclusão de ar no retentado, o que, além de prejudicar a textura do queijo, pode dar origem a sabores estranhos durante a maturação. Devido à alta viscosidade do retentado final (200 cp a 50°C, para um gradiente de velocidade de 1312 s⁻¹), todo gás introduzido acidentalmente permanecerá incluso no produto (Ducruet *et alii*, 1981; Goudéranche *et alii*, 1981).

A maturação dos queijos também deverá ser motivo de estudos mais detalhados. Nos experimentos realizados, a cura dos queijos foi feita em duas etapas: durante os primeiros 12 dias os queijos permaneceram sem embalagem, sendo em seguida revestidos de uma película plástica. Este procedimento acarreta uma perda de peso considerável, traduzida pelo aumento no EST do produto, o que pôde ser observado nos resultados das análises físico-químicas dos queijos durante a maturação. Segundo estes dados, observou-se um aumento maior do extrato seco durante a maturação no processamento E₅, no qual o retentado final foi maturado até pH 5,19 antes da adição do coalho.

A pasteurização do retentado (R₄) realizada nos experimentos E₂ e E₅ teve como objetivo diminuir a perda de soro dos queijos durante a etapa de endurecimento, bem como nas primeiras semanas de maturação, devido ao aumento na capacidade de retenção de água das proteínas do retentado (prot. solúveis), submetidas ao tratamento térmico (Morr, 1985). Este procedimento também deverá ser estudado mais detalhadamente na sequência deste trabalho, uma vez que

os experimentos preliminares não foram suficientes para a obtenção de dados concretos sobre o assunto.

CONCLUSÕES

Os resultados preliminares obtidos neste estudo demonstraram a viabilidade tecnológica de se fabricar, pelo processo MMV, um queijo de massa semidura com características físico-químicas e organolépticas semelhantes às do queijo tipo Prato.

Estes resultados confirmam os encontrados na literatura internacional para outros tipos de queijos de massa semidura como, por exemplo, o queijo Saint-Paulin e ainda outros, maturados pela ação de bactérias propiônicas (Boisbaudry, 1979; Goudéranche, 1981; Ducruet *et alii*, 1981).

SUMMARY

The main objective of this research project, which has been conducted in the "Laboratoire de Recherches de Technologie Laitière INRA, Rennes - França) was the development of a MMV Prato cheese ultrafiltration processing method. The ultrafiltrations of the milk was carried out in a mineral type membrane that allowed to obtain retentates of adequate composition for hard and semi-hard cheese curds having 45 to 48% dry matter, 21 to 22% proteins and 45% of fat on total dry matter. The MMV method has shown advantages in the reduction of the protein losses in the cheese whey also by increasing the cheese yield, reducing operational labor needed and by reducing industrial space needed. The work comprised five ultrafiltration experimental trials using standardized milk portions having 2,8% fat; these portions were seven times concentrated to obtain final retentates (R₁) or three times concentrated to obtain final retentates (R₂). More details of the procedure is given in the portuguese summary.

BIBLIOGRAFIA

- Acton, G.H. The determination of lactose in cheese. *Austral. J. of Dairy Technol.*, 9: 111, 1977.
- Anon, L. L'utilisation de membranes minérales: une réalité industrielle. *La Technique Laitière*, (972): 16, 17, 1983.
- Boer, R. de & Nooy, P.F.C. Low-fat semi-hard cheese from ultrafiltered milk. *Nordeuropaeisk, mejeri tidsskrift* 3: 52-60, 1980.
- Boisbaudry, P. du. Un nouveau pas en avant: dans le domaine de l'ultra-filtration. *La Technique Laitière* (934): 12-14, 1979.
- Brulé, G.; Maubois, J.L. & Fauquant, J. Etude de la teneur en éléments minéraux des produits obtenus lors de l'ultrafiltration du lait sur membrane. *Le lait*, (539-540): 600-615, 1974.
- Christensen, B.M. Prato cheese processing. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, 28 (169): 47, 1973.
- Czulak, J. Edam cheese. In: *simposium; The technology of some soft, semi-hard and grating cheese varieties. University of New South Wales. Australian Dairy Produce Board*. Austrália, 1968, p. 18-22.
- Ducruet, P.; Naubois, J.L.; Goudéranche, H. & Panne-tier, R. Éléments de fabrication de fromages à pâte demi-dure et à ouverture propionique selon le procédé MMV. *La Technique Laitière* (957): 13-16, 1981.
- Furtado, M.M. Quality assurance for eye formation in "prato" cheese. *Bulletin FIL/IDF*, (177): 1, 1984.
- Furtado, M.M.; Souza, H.M. de & Munck, A.V. Controle de salga e umidade do queijo prato pelo banho de água gelada. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, 34 (204):9, 1979.
- Furtado, M.M. & Wolfschoon-Pombo, A.F. Fabricação de queijo prato e minas: estudo do rendimento. Parte I: Determinação das cifras de transição. *Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, 34 (205):3019, 1979.
- Furtado, M.M. & Wolfschoon-Pombo, A.F. Perda de umidade de coalhada durante a fabricação do queijo prato. *Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, 38 (229): 3-6, 1983.
- Goudéranche, H.; Maubois, J.L.; Ducruet, P. & Mahaut, M. Utilisation de nouvelles membranes minérales d'ultrafiltration pour la fabrication de fromages du type Saint-Paulin. *La Technique Laitière* (950): 7-9, 11-13, 1981.
- Hosken, F.S. *Classificação e defeitos dos queijos; seminário sobre industrialização de queijos*. Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1978.
- Hosken, F.S. Influência da cultura láctica na qualidade do queijo prato variedade lanche. *Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, 28 (167): 1-8, 1973.
- ILCT - Instituto de Laticínios "Cândido Tostes". *Apostila de tecnologia de fabricação de queijos*. Edição do Instituto de Laticínios Cândido Tostes/EPAMIG, Juiz de Fora, MG, 214 p., 1977.
- ILCT - Instituto de Laticínios "Cândido Tostes". *Princípios básicos da fabricação de queijo prato e similares dinamarqueses*. Ed. ILCT/EPAMIG, Juiz de Fora, MG, 129 p., 1983.
- Maubois, J.L. & Mocquot, G. Application of membrane ultrafiltration to preparation of various types of cheese. *J. of Dairy Sci.*, 58 (7): 1001-1007, 1975.
- Maubois, J.L. & Mocquot, G. Preparation de fromage a partir de "prefromage liquide" obtenu par ultrafiltration sur membrane. *Lait*, 508: 495-533, 1971.
- Maubois, J.L.; Mocquot, G. & Vassal, L. "Procédé de traitement du lait et de sous-produits laitiers". *Brevet français*, (2052121): 1969.
- Maubois, J.L.; Mocquot, G. & Vassal, L. Procédé permettant l'obtention de fromages à haute teneur en matière sèche. *Brevet français*, (7436025): 1974.
- Morr, C.V. Functionality of heated milk proteins in dairy and related foods. *J. Dairy Sci*, 68 (10): 2773-2781, 1985.
- Patten, J.L. 6 Kristense, E. Gouda cheese. In: *Symposium; The technology of some soft, semi-hard and grating cheese varieties. University of New South Wales. Australian Dairy Produce Board*. Austrália, 1968, p. 23-27.
- Rogick, F.A. Estudo sobre a tecnologia do queijo prato. *B. Industr. Anim.*, 12: 131-148, 1951.
- Schifftan, T.Z. & Komatsu, I. Estudos sobre a composição de queijo prato consumido na cidade de São Paulo. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, 35 (207): 33, 1980.
- Serres, L.; Amariglio, S. & Petransxiene, D. *Controle de la qualité des produits laitiers. Ministère de l'Agriculture. Direction des services Vétérinaires. Tome I. Analyse Physique et Chimique* (Chimie VII-6), 1973.
- Souza, E.A. *Tecnologia da fabricação de queijos*. Juiz de Fora, MG, Editora Lar Católico, 1960, 116 p. (Edição da Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes).
- Van Dender, A.G.F.; Valle, J.L.E. do; Ardito, E.F.G. & Figueiredo, I.B.de. Estudo de métodos de aceleração no processo de fabricação do queijo tipo prato. *Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, 41(247):1986.

Madef há quase 30 anos fazendo a refrigeração industrial do Brasil.

Compressores, condensadores, evaporadores, congeladores, máquinas de gelo, túneis de congelamento e isolamento térmico. Produtos fabricados com a estrutura e a técnica Madef há quase 30 anos.



Esta marca garante qualidade.

MADef
Madef S.A. indústria e comércio

MATRIZ: Rua Liberdade, 1315
Fone: (0512) 72-2399 - Vila Igara
92.000 - CANOAS - RS

FILIAIS: São Paulo: Rua Lincoln da
Albuquerque, 259 - Bairro Perdizes
Fone: (011) 263-2406
05.004 - SÃO PAULO - SP
Recife: Rua 20 de Janeiro, 150 - Bairro
Boa Viagem - Fone: (081) 341-3766
50.000 - RECIFE - PE

ALIMENTE
SEUS ANIMAIS SEM
CONTAMINAÇÕES QUÍMICAS

KILOL® - MIX PÓ

"ALIMENTOS COM MAIS SAÚDE"

CONSERVANTE ANTIOXIDANTE

DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS

A SOLUÇÃO NATURAL PARA PREVENIR AS DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E INTOXICAÇÕES NOS ANIMAIS. PODEROSO INIBIDOR NATURAL DA PRODUÇÃO DE AFLATOXINAS E OCHRATOXINAS. O ADITIVO NATURAL QUE VALORIZA OS ALIMENTOS PROTEGENDO-OS DA CONTAMINAÇÃO, E QUEDA DO NÍVEL PROTEÍNICOS PELA OXIDAÇÃO.

KILOL® - MIX PÓ

O ADITIVO DOS ALIMENTOS E PROFILÁTICO DOS ANIMAIS

PRODUTO DE ORIGEM NATURAL, seu composto ativo é o DF-100 "EXTRATO DE SEMENTE DE GRAPEFRUIT" estabilizado fisicamente, integrado por pequenos elementos traço químicos naturais de: Ac. ASCÓRBICO (Vit. C), Ac. DEHYDRO-ASCÓRBICO (Vit. C), Ac. Palmítico, Glicéridos, Família do TOCÓFEROL (Vit. E), Aminoácidos, Grandes Grupos de Amônias afins, e não identificado Grupo Metil-Hidroxi.

CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS QUE APRESENTAM OS ANIMAIS ALIMENTADOS COM RAÇÕES TRATADAS COM KILOL MIX-pó.

- 01 - Animais com menor freqüência de doenças INFECTO-CONTAGIOSAS e INTOXICAÇÕES.
- 02 - Animais com menor consumo de quimioterápicos corretivos ou curativos.
- 03 - ANIMAIS COM EXCELENTE GANHO DE PESO, E ÓTIMA CONVERSÃO ALIMENTAR.
- 04 - Animais com menor freqüência do "STRESS", ocasionado por: alimentação contaminada, mudanças bruscas ambientais, transporte etc.
- 05 - Animais com disposição e aparência mais saudável, refletindo-se no excelente empenamento (aves), coloração da pele homogênea, e melhor atividade sexual.
- 06 - Nas aves, temos, suas carnes e ovos de coloração e aparência mais atrativa ao olho humano, sendo isto um excelente ponto de marketing para o Granjeiro.
- 07 - Lotes de animais mais homogêneos, tanto em tamanho como em peso (especialmente aves e suínos), sendo também esta qualidade um excelente ponto de marketing para os Granjeiros.
- 08 - Animais com EXCELENTE RESISTÊNCIA contra o "STRESS DO CALOR", e sua conseqüente queda de produtividade, especialmente: galinhas poedeiras, frangos de corte e suínos em engorda.

APLICAÇÕES DO "KILOL-MIX-pó"

- Nas RAÇÕES para: Aves, Suínos, Bovinos (leite e corte), Equinos, Caprinos, Ovinos, Coelho, Peixes, Animais selvagens em confinamento, etc.
- Nos CONCENTRADOS e PRE-MIX.
- Nas FARINHAS ANIMAIS: Carne, Peixe, Sangue, Visceras/Penas, Ossos, etc.
- Nos FARELOS: Amendoim, Milho, Soja, Sorgo, etc.
- No FENO e ALFAFA.
- Nos PASTONES.
- Nas ENSILAGENS DE CAPIM E OUTRAS FORRAGENS.

® Produto registrado na DIFISA (MA) sob o n.º 9726



chemie brasileira ind. e com. Ltda.

Depto. de Assistência Técnica
Praça Alexandre Magno, 165 - Jardim Oriental - Caixa Postal. 474 - CEP 12200 - Tel.: (0123) 31-4455 - TELEX: 11-39436 CHEB BR
São José dos Campos - SP - BRASIL

SOLICITE CATALOGOS

CONCENTRAÇÃO DE ÁCIDO LÁTICO DO LEITE DA REGIÃO DE VIÇOSA-MG^(*)

Lactic acid concentration in the milk from the region of Viçosa-MG^()*

Estela Elwing^(**)
Sebastião César Cardoso Brandão^(***)
Adão José Rezende Pinheiro^(****)
Célia Lúcia Lucas Ferreira^(****)

RESUMO

Visando estudar a acidez real de ácido lático no leite, desde a sua obtenção na ordenha até a pasteurização, foram coletadas amostras de leite fresco no estábulo da UFV, amostras de leite na chegada à plataforma de recepção da usina de laticínios da UFV, amostras de leite do tanque de estocagem da usina de laticínios da UFV, e amostras de leite pasteurizado empacotado na usina de laticínios da UFV. A acidez real de ácido lático média obtida para estas amostras foi, respectivamente, de: $1,66 \pm 0,72^\circ\text{D}$; $0,91 \pm 0,86^\circ\text{D}$; $0,80 \pm 0,16^\circ\text{D}$ e $0,80 \pm 0,08^\circ\text{D}$, sugerindo uma diminuição no teor de ácido lático ao longo das etapas de ordenha e transporte do leite. Os resultados obtidos para as amostras de leite fresco foram superiores aos encontrados na literatura. Não foi observada correlação entre a acidez real de ácido lático e a acidez titulável para estas amostras, bem como entre o tipo de ordenha e a acidez real de ácido lático. Os resultados obtidos para as amostras de leite na chegada à plataforma de recepção sugerem uma possível correlação entre a acidez desenvolvida e a acidez titulável para estas amostras. Não foi observada para estas amostras, ainda, correlação entre o tempo aproximado decorrido entre a ordenha e a entrega à plataforma de recepção e o teor de ácido lático. Um mesmo teor de ácido lático médio foi obtido para as amostras de leite do tanque de estocagem e leite pasteurizado. A manutenção do leite a baixas temperaturas durante o tempo decorrido entre a ordenha e a entrega à plataforma de recepção possivelmente melhoraria sua qualidade microbiológica.

INTRODUÇÃO

Um considerável número de ácidos orgânicos está presente em alimentos, com mais de trinta e seis ácidos já identificados. Estes ácidos influenciam o sabor, a estabilidade e a manutenção da qualidade do produto, e têm sido indicados como índice de maturação ou decomposição em alguns alimentos. Certos ácidos orgânicos (cítrico, fumárico, lático, málico e tartárico) são comumente adicionados aos alimentos como acidulantes ou modificadores de "flavor". Os ácidos orgânicos podem ainda ser produzidos durante a fermentação ou outras etapas de processamento (Palmer & List, 1973).

Em produtos lácteos, os ácidos orgânicos ocorrem naturalmente ou como resultado da hidrólise de gorduras (ácidos graxos), adição direta como acidulantes (ácidos cítrico, lático e propiônico), processos metabólicos bioquímicos bovinos normais (ácidos cítrico, hipúrico, úrico, prótico e escórbico), ou crescimento bacteriano (ácidos pirúvico, lático, acético e propiônico) (Marsili et alii, 1981). Os microrganismos, ao se desenvolverem no leite, produzem e/ou utilizam tais ácidos, que são importantes para o estudo do sabor, do processo bioquímico do metabolismo, do valor nutritivo e para indicação de atividade bacteriológica. O conhecimento do teor dos ácidos orgânicos dos produtos lácteos é importante, ainda, para o estudo do efeito de diversos parâmetros, incluindo temperatura, pH, força iônica e tratamento térmico, no desenvolvimento da acidez. Os ácidos orgânicos podem indicar uma

pré-fermentação da matéria-prima utilizada na fabricação de produtos lácteos diversos, podendo também indicar o valor nutritivo e terapêutico, e caracterizar efeitos simbióticos de culturas lácticas (Brandão, 1985).

A determinação quantitativa destes ácidos em alimentos se faz cada vez mais necessária na indústria de alimentos. O conhecimento do teor dos ácidos orgânicos é, ainda, de fundamental importância para nutricionistas, bioquímicos e cientistas da área de alimentos, nas pesquisas sobre metabolismo e função dos mesmos (Palmer & List, 1973).

Dentre os ácidos orgânicos, o ácido lático é o principal componente de alguns alimentos, tais como salsichas fermentadas, pickles e produtos lácteos fermentados (Ashoor & Welty, 1984). O ânion lactato (ácido lático) é o principal produto do metabolismo da lactose pelas bactérias responsáveis pela fermentação do iogurte, sendo também produzido por uma variedade enorme de bactérias que fermentam o leite. O ácido lático não é volátil, não contribuindo para o aroma, sendo porém responsável pelo sabor ácido do iogurte (Brandão, 1985).

Assim, conhecendo-se as limitações da simples estimativa da acidez titulável, faz-se necessário um método rápido e apurado para a determinação direta de ácido lático em leite e produtos lácteos, para a avaliação e controle de qualidade e para estudos do metabolismo das bactérias produtoras de ácido lático.

O método colorimétrico para determinação da concentração total de ácido lático consiste na remoção das proteínas através da adição de ácido tricloroá-

(*) Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Laticínios no período de 22-25 de julho de 1986 - Juiz de Fora - MG.

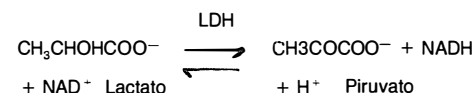
(**) Estudante do curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

(***) Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa.

(****) Professor Titular do Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa.

cético, ácido tungstico, hidróxido de zinco, ou ainda, hidróxido de cádmio, e posterior centrifugação. O sobrenadante é então adicionado de uma solução de sulfato de cobre e hidróxido de cálcio para remoção da glucose e outros materiais interferentes. O ácido láctico é oxidado a acetaldeído através de ácido sulfúrico concentrado, na presença de sulfato de cobre. Finalmente, o reagente p-hidroxifenil é adicionado para desenvolvimento de uma cor púrpura na presença de lactato. A determinação colorimétrica é feita a 560 nm através da comparação da intensidade de cor da amostra com aquelas desenvolvidas por soluções padrão de lactato (Barker & Summerson, 1941). Davidson (1948) estudou a viabilidade deste método na determinação do teor de ácido láctico em leite e propôs a precipitação conjunta das proteínas e lactose da amostra através da adição de sulfato de cobre e hidróxido de cálcio. Frater (1975) e Lawrence (1975) utilizaram este método na determinação de ácido láctico em cremes. No entanto, este método é demorado e sujeito a erros devido à presença de compostos interferentes.

O método enzimático para determinação de L-lactato consiste em oxidar o ácido láctico a piruvato por ação da nicotinamida-adenina dinucleotídeo (NAD), na presença de lactato-desidrogenase (LDH), segundo a reação:



Visto que a reação é estequiométrica, o incremento na concentração de NADH formado é equivalente à quantidade de lactato presente. A formação de NADH é acompanhada espectrofotometricamente a 340 nm. Suhren et alii (1977) e Sudera et alii (1981) utilizaram este método na determinação do teor de lactato em leite e produtos lácteos.

A isotacrose consiste numa técnica de separação eletroforética que permite a quantificação de íons a nível de nanomol, através da medição do comprimento da zona formada em um capilar. Baldesten et alii (1978) separaram e quantificaram, mediante esta técnica, os ácidos ascórbico e isoascórbico em suco de laranja, ácidos ascórbico, cítrico, isocítrico, fórmico e láctico em iogurte, e os ácidos cítrico, isocítrico e ciclamato em uma bebida à base de fruta.

Gray (1976) quantificou o ácido láctico em soro usando cromatografia gasosa, necessitando porém de derivatização até ésteres butilícos.

A cromatografia líquida de alto desempenho (HPLC) tem sido utilizada com sucesso na determinação e quantificação de ácido láctico. Palmer & List (1973) analisaram os ácidos orgânicos em suco de frutas e bebidas ácidas, utilizando resinas de troca aniônica. Josephson et alii (1980) utilizaram cromatografia líquida de alta pressão para detectar a substituição de sólidos do leite por sólidos do soro de queijo, em sorvete, a níveis de 10%, 25% e 50%, através da determinação do teor de ácido láctico. Turkelson & Richards (1978) analisaram os ácidos orgânicos do ciclo de Krebs e de sucos utilizando a coluna Aminex HPX-87. Marsili et alii (1981) determinaram o teor de ácidos orgânicos em produtos lácteos utilizando a mesma coluna. Ashoor & Welty (1984) utilizaram também esta coluna na quantificação de ácido láctico de produtos (salsichas, salames), produtos lácteos (leite, iogurte, queijos) e pickles. Morawski (1984) usou uma com compressão radial, com fase reversa,

para a separação de ácidos orgânicos e fermentação láctica em iogurte. Brandão (1985) analisou a variação do teor do ânion lactato durante a fermentação de iogurte, por HPLV, usando uma coluna de fase reversa.

Neste trabalho foram determinados os teores de ácido láctico no leite individual, obtido no estábulo da UFV, leite de rebanho, obtido na plataforma de recepção e no tanque de estocagem da usina de laticínios da UFV e do leite pasteurizado comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

1 Aparelhagem.

O sistema HPLC usado foi composto do sistema de bombeamento CG-480-C da Instrumentos Científicos C.G. Ltda. (SP) e uma coluna MicroPak MCH5 (octadecil silano da Varian) com 300 mm de comprimento por 4 mm de diâmetro. A detecção do ácido láctico foi feita a 210 nm com faixa de absorvância de 0,2 em um espectrofotômetro de comprimento de onda variável UV-50-Varian com 8 ul de volume morto. Utilizando-se uma seringa Hamilton de 100 ul, porções de 60 ul da amostra foram injetadas na coluna através de um injetor Rheodyne 7125. A identificação e medida da altura do pico de ácido láctico foram feitas através de um registrador Liner (20 cm/h).

2 Fase Móvel.

Separação isocrática foi obtida com água destilada com pH ajustado para 2,5 com ácido fosfórico P.A. A fase móvel foi submetida a sonificação para a remoção do ar dissolvido. A vazão da fase móvel foi de 0,8 ml/min.

3 Padrões.

Ácido láctico P.A. (85%) foi usado para fazer uma solução com 0,54% deste ácido (%S/D). Esta solução foi padronizada com solução Dornic (hidróxido de sódio N/9), padronizada por sua vez com bifalato de potássio. A solução de ácido láctico padronizada foi utilizada para a padronização da resposta do detector. A titulação da acidez das amostras foi feita com a solução Dornic até a viragem da fenolftaleína (LANARA, 1981), utilizando-se uma micro-bureta de 5 ml. Todas as determinações quantitativas foram feitas em duplicatas.

4 Coleta das Amostras.

Visando acompanhar o desenvolvimento da acidez real de ácido láctico no leite, foram coletadas as seguintes amostras:

4.1 dez amostras de leite fresco, individuais, coletadas no estábulo da UFV;

4.2 dez amostras de leite de latões na chegada UFV;

4.3 dez amostras de leite obtidas do tanque de estocagem da usina de laticínios da UFV (recepção de 10.000 litros de leite);

4.4 dez amostras de leite pasteurizado empacotado obtidas na usina de laticínios da UFV.

Para evitar desenvolvimento microbiano e consequente metabolização da lactose, com produção de ácido láctico, as amostras de leite fresco, individual, foram imediatamente adicionadas de igual volume de uma solução de ácido sulfúrico 20% (p/p). Dez animais foram escolhidos ao acaso, sendo cinco ordenhados manualmente e cinco mecanicamente, todos pela manhã. Para maior uniformidade de amostra o leite coleta-

do foi obtido dos quatro quartos do animal, e agitado em balde, antes da retirada da amostra.

As amostras de leite coletadas na plataforma de recepção da usina foram obtidas de dez produtores selecionados ao acaso, representando, cada uma delas, o leite de rebanho de cada produtor.

As amostras de leite obtidas do tanque de estocagem, bem como as de leite pasteurizado, foram coletadas individualmente, durante dez dias.

5 Preparação das Amostras.

Em um frasco com tampa de teflon rosqueado foram pesados aproximadamente 4,00 g de amostra em uma balança tipo top-load eletrônica. Foi então adicionado o mesmo peso de uma solução de ácido sulfúrico 20% (p/p). Após agitação e vedação da tampa a amostra foi colocada por 30 minutos em um banho-maria a 60°C. A mistura foi então filtrada em filtro Framex. Após filtração a amostra foi passada para uma seringa de vidro (5 ml), com uma coluna Sep-Pac C-18 (Waters Assoc.) ativada e adaptada na ponta da seringa. Foram coletados aproximadamente 3 ml do filtrado dentro da seringa que foram então forçados através da coluna preparatória para a remoção de interferentes e compostos indesejáveis. As primeiras gotas foram descartadas, e o restante coletado foi submetido à nova filtração em filtro Millipore (0,45 um), para remoção de partículas. As amostras assim preparadas foram utilizadas para a análise cromatográfica.

6 Quantificação.

A quantificação foi obtida através da injeção de volumes variados do padrão de ácido láctico, diluído com igual peso de ácido sulfúrico 20%, como as amostras. No caso das amostras de leite fresco, obtidas do estábulo, foram usados iguais volumes de ácido sulfúrico e padrão de ácido láctico, para quantificação. Para prevenir problemas com variação da fase móvel e do detector foi utilizada a técnica de injeção sequencial, na qual o padrão é injetado seguido da injeção de 4 a 6 amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Quadros 1, 2, 3 e 4 mostram os resultados obtidos na determinação do teor real de ácido láctico e da acidez titulável, para as amostras de leite fresco, leite na plataforma de recepção, leite do tanque de estocagem e leite pasteurizado, respectivamente.

Observando-se os dados do Quadro 1, nota-se uma grande variação no teor de ácido láctico das amostras. O elevado teor de ácido láctico constatado, sobretudo nas amostras 1 e 5, pode ter sido proveniente de má higienização dos animais, prejudicada significativamente pelas más condições da ordenha e do próprio estábulo. Estes valores não acentuaram demasiadamente a média encontrada (1,66 ± 0,72°D), pois a sua exclusão resultaria numa média de 1,37 ± 0,34°D, valor este ainda elevado. Segundo Troy & Sharp (1935), e Gould (1944), citados por Davidson (1948), o ácido láctico existe em baixa concentração em leite fresco, cerca de 0,002% e de 0,001 a 0,003%, respectivamente. Davidson (1948) determinou, pelo método colorimétrico, o valor de 0,15 a 0,20°D para a acidez real de ácido láctico do leite fresco. Para Sudera et alii (1981) o teor médio de ácido láctico real no leite fresco é de 0,3°D.

Observou-se, ainda, não haver uma correlação direta entre a acidez real de ácido láctico e a acidez

titulável das amostras, visto que o coeficiente de correlação calculado (0,086) foi extremamente baixo e não diferiu significativamente de zero, pelo teste de Tuckey, a nível de 5% de probabilidade (p ≤ 0,05). Este fato seria esperado, para amostras com traços de ácido láctico, considerando-se que a acidez titulável representa os componentes ácidos naturais do leite, ou seja, as caseínas, fosfatos, gás carbônico, albuminas e citratos, com contribuições médias de 6, 6, 2, 1 e 1°D, respectivamente, não incluindo-se o ácido láctico, no caso de leite fresco (Pinheiro, 1985). A elevada concentração de ácido láctico constatada nas amostras deste trabalho influenciou a acidez das mesmas. No entanto, a acidez natural varia, para leite individual, de 9 a 24°D (Pinheiro, 1985), e portanto torna-se difícil a comparação entre o teor de ácido láctico e a acidez titulável, entre as amostras. Não foi observada, ainda, correlação entre o tipo de ordenha e o teor de ácido láctico das amostras, pois as médias do teor de ácido láctico obtidas (1787 ± 0,96°D e 1,46 ± 0,36°D para ordenhas manual e mecânica, respectivamente) não diferiram entre si, pelo teste de Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade (p ≤ 0,05).

O Quadro 2 mostra os resultados obtidos nas amostras de leite coletadas na plataforma de recepção da usina de laticínios da UFV. Novamente, nota-se grande variação no teor de ácido láctico das amostras, possivelmente pelas condições sanitárias pertinentes a cada produtor. A acidez real de ácido láctico média, encontrada para estas amostras, foi de 0,91 ± 0,86°D. A amostra 1 foi a que apresentou o maior valor para acidez real de ácido láctico, bem como para a acidez titulável. Neste caso, a elevada acidez titulável é devida realmente à acidez desenvolvida, devido ao longo tempo decorrido entre a ordenha e a entrega do leite, possibilitando o desenvolvimento de microrganismos com consequente metabolização de lactose e produção de ácido láctico, o que foi comprovado pela coagulação imediata no teste do alizarol. Observa-se, ainda, que a amostra 6, que forneceu o menor valor para acidez titulável, apresentou teor de ácido láctico bem baixo, 45% abaixo da média obtida de ácido láctico. A acentuada correlação entre a acidez real de ácido láctico e a acidez titulável das amostras foi comprovada pelo coeficiente de correlação calculado (0,912), o qual diferiu significativamente de zero, pelo teste de t, ao nível de 5% de probabilidade (P ≤ 0,05). Não foi observada correlação entre o tempo aproximado decorrido entre a ordenha e a entrega à plataforma de recepção, e o teor de ácido láctico das amostras, visto que o coeficiente de correlação calculado (-0,205) não diferiu significativamente de zero, pelo teste de t, ao nível de 5% de probabilidade (P ≤ 0,05). É sabido que uma das práticas mais recomendadas para se manter a boa qualidade do leite consiste no seu resfriamento logo após a ordenha, já que os microrganismos da fermentação láctica são incapazes de crescer à temperaturas inferiores a 10°C (Pinheiro & Martyn, 1986). O produtor que forneceu a amostra 5 (tempo máximo observado entre a ordenha e a entrega à plataforma de recepção) utiliza esta prática. Portanto, um baixo teor de ácido láctico era esperado e foi observado para esta amostra.

A determinação do teor de ácido láctico das amostras de leite obtidas do tanque de estocagem (Quadro 3), apresentou valores menos variados. Há que se considerar, neste caso, que o leite recebido na usina de laticínios é estocado neste tanque, a 5°C, e que as amostras foram coletadas após agitação. Portanto, os valores obtidos tanto para acidez real de ácido láctico como para a acidez titulável representam, para cada

amostra, a média de todo leite individual contido no tanque num determinado dia. Assim, uma menor variação no teor de ácido láctico das amostras era esperada. A acidez real de ácido láctico média, encontrada para estas amostras, foi de $0,80 \pm 0,16^\circ\text{D}$. O coeficiente de correlação calculado para estas amostras foi de 0,083, e não diferiu significativamente de zero, pelo teste de t, ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$), sugerindo não haver correlação entre a acidez real de ácido láctico e a acidez titulável das amostras.

As amostras de leite pasteurizado (Quadro 4) apresentaram um desvio padrão bem reduzido para o teor de ácido láctico, indicando pequena variação ao longo dos 10 dias de coleta. Novamente, os valores encontrados representam uma média do leite recebido na usina. Marsili et alii (1981) determinaram que o leite integral apresenta, em média, menos de $0,60^\circ\text{D}$ de ácido láctico, valor este ligeiramente inferior à média encontrada, que foi de $0,80 \pm 0,08^\circ\text{D}$. Também neste caso não foi observada correlação entre o teor de ácido láctico e a acidez titulável das amostras. O coeficiente de correlação calculado ($-0,266$) não diferiu significativamente de zero, pelo teste de t, ao nível de 5% de probabilidade ($P \leq 0,05$).

Comparando-se as médias do teor de ácido láctico obtidas para os 4 tipos de amostras analisadas, observa-se que as médias das amostras de leite na chegada à plataforma de recepção, leite obtido do tanque de estocagem e leite pasteurizado não diferiram entre si, pelo teste de Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). No entanto, a média do teor de ácido láctico das amostras de leite fresco foi bastante superior às médias mencionadas, e portanto o teor de ácido láctico diminuiu ao longo das etapas de ordenha e transporte do leite. O desvio padrão calculado para as amostras de leite na chegada à plataforma de recepção foi maior que o calculado para as amostras de leite fresco, provavelmente devido a variação entre o tempo decorrido entre a ordenha e a entrega à usina de laticínios, e a temperatura a qual foram submetidas as amostras de leite durante este intervalo de tempo.

Visando confirmar a diminuição da concentração de ácido láctico entre o intervalo após a ordenha e a entrega à usina, novo experimento foi realizado, coletando-se uma amostra de leite fresco obtida de um latão que continha leite de vacas ordenhadas manual-

mente, e outra de um latão que continha leite de vacas submetidas à ordenha mecânica. Os latões foram então marcados e novas amostras foram coletadas na plataforma de recepção. Os resultados encontram-se no Quadro 5.

Comparando-se a média obtida para o leite fresco ($1,03^\circ\text{D}$) com a obtida para o mesmo leite na plataforma de recepção ($0,76^\circ\text{D}$), observou-se novamente decréscimo na concentração de ácido láctico. Uma das possíveis explicações para esta observação inesperada é a atuação da enzima lactato-desidrogenase sobre o ácido láctico, transformando-o em ácido pirúvico. Esta enzima, oriunda do sangue do animal, pode ser transferida para o leite em decorrência de ferimentos. Os resultados observados para leite obtido no tanque de estocagem e leite pasteurizado apresentaram-se normais, visto que um mesmo teor de ácido láctico médio foi encontrado, o que condiz com a observação de Pinheiro & Martyn (1986), de que os microrganismos da fermentação láctica são incapazes de crescer a temperaturas inferiores a 10°C .

CONCLUSÕES

Os elevados teores de ácido láctico real obtidos para as amostras de leite fresco e leite entregue na plataforma de recepção da usina de laticínios da UFV refletem as precárias condições de ordenha, manuseio e transporte do leite, por parte de alguns produtores.

A falta de resfriamento do leite durante o período decorrido entre a ordenha e a chegada à usina leva a um produto de qualidade inferior, como foi observado para a amostra 1 (Quadro 2), a qual sofreu imediata coagulação na presença de álcool. A baixa concentração de lactato constatada na amostra coletada na plataforma de recepção, mantida sob resfriamento durante este intervalo de tempo, acentua a necessidade do uso de baixas temperaturas na preservação da qualidade microbiológica do leite.

A acidez real de ácido láctico média obtida para as amostras de leite pasteurizado foi de $0,80 \pm 0,08^\circ\text{D}$, valor este ligeiramente superior aos encontrados na literatura internacional. Este valor pode ser minimizado com a introdução de melhores práticas na obtenção e transporte do leite.

QUADRO 1 Resultados obtidos na determinação da acidez real de ácido láctico e da acidez titulável das amostras de leite fresco.

Amostra	Tipo de ordenha	Acidez real de ácido láctico ^(a) ($^\circ\text{D}$)	Acidez titulável ^(b) ($^\circ\text{D}$)
1	Manual	3,30	16,75
2	Manual	1,01	15,75
3	Manual	1,09	15,50
4	Manual	1,61	11,50
5	Manual	2,35	19,00
6	Mecânica	1,16	16,75
7	Mecânica	1,10	15,50
8	Mecânica	1,37	21,00
9	Mecânica	1,93	16,00
10	Mecânica	1,72	18,50

(a) Os resultados para cada amostra representam a média de duas injeções.

(b) Os resultados para cada amostra representam a média de duas titulações.

QUADRO 2 Resultados obtidos na determinação da acidez real de ácido láctico e da acidez titulável das amostras de leite coletadas na plataforma de recepção.

Amostra	Tempo aproximado decorrido entre a ordenha e a entrega à plataforma de recepção (Hs)	Acidez de ácido láctico ^(a) ($^\circ\text{D}$)	Acidez titulável ^(b) ($^\circ\text{D}$)
1 ^(c)	3,0	3,09	21,00
2	2,75	0,43	15,00
3	3,50	0,34	16,25
4	3,30	ND	15,25
5 ^(d)	5,00	0,54	16,25
6	3,00	0,41	14,75
7	2,50	0,96	16,50
8	4,00	0,76	17,00
9	ND	1,09	15,50
10	4,00	0,59	16,25

(a) Os resultados para cada amostra representam a média de duas injeções.

(b) Os resultados para cada amostra representam a média de duas titulações.

(c) Esta amostra de leite encontrava-se ácida, o que foi comprovado pelo teste do alizarol.

(d) Esta amostra foi mantida sob resfriamento durante o tempo decorrido entre a ordenha e a entrega à plataforma de recepção.

ND - Não detectável.

QUADRO 3 Resultados obtidos na determinação da acidez real de ácido láctico e da acidez titulável das amostras de leite obtidas do tanque de estocagem.

Amostra	Acidez real de ácido láctico ^(a) ($^\circ\text{D}$)	Acidez titulável ^(b) ($^\circ\text{D}$)
1	0,77	16,40
2	0,74	15,20
3	0,81	16,00
4	0,54	16,00
5	0,76	15,00
6	1,18	15,80
7	0,88	16,00
8	0,87	15,80
9	0,75	16,00
10	0,72	15,20

(a) Os resultados para cada amostra representam a média de duas injeções.

(b) Os resultados para cada amostra representam a média de duas titulações.

QUADRO 4 Resultados obtidos na determinação da acidez real de ácido láctico e da acidez titulável das amostras de leite pasteurizado.

Amostra	Acidez real de ácido láctico ^(a) ($^\circ\text{D}$)	Acidez titulável ^(b) ($^\circ\text{D}$)
1	0,07	16,00
2	0,76	16,40
3	0,89	15,20
4	0,72	16,00
5	0,90	16,00
6	0,78	16,40
7	0,63	15,80
8	0,81	16,00
9	0,83	15,80
10	0,83	16,00

(a) Os resultados para cada amostra representam a média de duas injeções.

(b) Os resultados para cada amostra representam a média de duas titulações.

QUADRO 5 Resultados obtidos na determinação da acidez real de ácido láctico e da acidez titulável de amostras de leite fresco ordenhadas manual e mecanicamente, e das mesmas amostras na chegada à plataforma de recepção.

Tipo de ordenha	Acidez real de ácido láctico ^(a) (°D)		Acidez titulável ^(b) (°D)	
	Amostras coletadas no estábulo	Amostras coletadas na plataforma de recepção	Amostras coletadas no estábulo	Amostras coletadas na plataforma de recepção
Manual	0,94	0,73	16,00	16,25
Mecânica	1,12	0,79	15,75	15,75

(a) Os resultados para cada amostra representam a média de duas injeções.

(b) Os resultados para cada amostra representam a média de duas titulações.

SUMMARY

The concentration of lactic acid was detected in the various segments of the milk production. Samples were taken at time of milking in the barn; from the reception in the plant; from the storage tank and after pasteurization, in the packages. The averages obtained in those measurements were respectively $1,66 \pm 0,72^{\circ}\text{D}$; $0,91 \pm 0,86^{\circ}\text{D}$; $0,80 \pm 0,16^{\circ}\text{D}$ and $0,80 \pm 0,8^{\circ}\text{D}$, indicating that acidity decreases along with the various steps during the processing, from milking to the pasteurized product in the package. Real and titratable acidity were not correlated between themselves and neither to the type of milking, manual and mechanical. Correlation was not found between type of acidity and type of sampling. No correlation was observed between type of milking and real acidity. It is possible that a correlation exists between real and titratable acidities in the samples taken at the reception plant. However no evidence of correlation was observed between the time elapsed after milking and the real acidity in these samples. The same average of lactic acid concentration was observed in the samples from the storage tank and pasteurized milk.

The results from the raw and pasteurized milk are slightly higher from those indicated in the literature. It is possible that the maintenance of milk at low temperatures during the time elapsed between milking and reception at the plant increase its microbiological quality, here expressed as concentration of lactic acid.

BIBLIOGRAFIA

- Ashoor, S.H. & Welty, J. Determination of organic acids in foods by high - performance liquid chromatography: lactic acid. *J. Chrom.*, 287(2): 452-6, 1984.
- Baldesten, A.; Hjalmarsson, S.C.; Neumann, G. Isotachophoretic analysis of some organic acids in food. *Fresenius Z. Anal. Chem.*, 290(2): 148-9, 1978.
- Barker, S.B. & Summerson, W.H. The colorimetric determination of lactic acid in biological material. *J. Biol. Chem.*, 138: 535-54, 1941.
- Brandão, S.C.C. Determinação do ânion lactato por cromatografia líquida de alta performance. *Rev. Inst. Cândido Tostes*, 40(242): 41-8, 1985.
- Brandão, S.C.C. The colorimetric determination of lactic acid in milk and milk products. *J. Dairy Res.*, 16:

209-16, 1948.

Frater, S.G. The lactic acid content of cream and tickened cream. *The Aust. J. Dairy Tech.*, 30(1): 16, 1975.

Gomes, F.P. *Curso de estatística experimental*, 4 ed. São Paulo, Nobel, 430 p. 1970.

Gray, I.K. A rapid gas chromatographic method for the determination of lactic acid in whey. *N. Z. J. Dairy Sci. Tech.*, 11(1): 54-6, 1976.

Huntsberger, D.V. & Billingsley, P. *Elements of statistical inference*. 4 ed. Boston, Allyn and Bacon. 385 p. 1977.

Josephson, R.V.; Holloway-Thomas, D.J.; Warthesen, J.J. Cheese whey detection in frozen desserts. *J. Dairy Sci.*, 63(8): 1356-60, 1980.

LANARA - Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II. Métodos físicos e químicos. Brasília-DF, 1981.

Lawrence, A.J. Determination of lactic acid in cream. *The Aust. J. Dairy Tech.*, 30(1): 14-5, 1975.

Marsili, R.T.; Ostapenko, H.; Simmons, R.E.; Green, D.E. High performance liquid chromatographic determination of organic acids in dairy products. *J. Food Sci.*, 46(1): 52-7, 1981.

Morawski, J. Analysis of dairy products by HPLC. *Food Tech.*, 38(4): 70-8, 1984.

Palmer, J.K. & List, D.M. Determination of organic acids in foods by liquid chromatography. *J. Agr. Food Chem.*, 21(5): 903-6, 1973.

Pinheiro, A.J.R. Processamento de leite de consumo. Definições e conceitos. Viçosa, MG, UFV, DTA. 19 p. (mimeog.). 1985.

Pinheiro, A.J.R. & Martyn, M.E.L. Qualidade microbiológica do leite. Viçosa, MG, UFV, DTA, V.2. 47 p. (mimeog.). 1986.

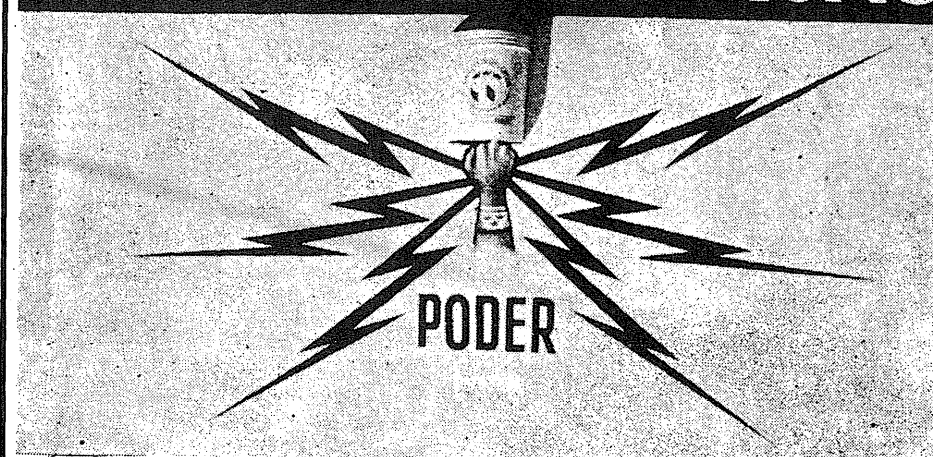
Sudera, O.A.; Amartino, M. de Las; Mendizabal, H. Concentración de lactato como índice de calidad en nata y leche en polvo. Adaptación de un método enzimático para su determinación. *Rev. Española de Lechería*, 117(1): 103-19, 1981.

Suhren, G.; Heesch, W.; Tolle, A. Automated and manual determination of lactate in milk. *Milch-wiss.*, 32(12): 709-12, 1977.

Turkelson, V.T. & Richards, M. Separation of the citric acid cycle acids by liquid chromatography. *Anal. Chem.*, 50(11): 1420-3, 1978.

O VELHO CONHECIDO DA IMAGEM NOVA

COALHO TRÊS COROAS



Não se deixe enganar - Use coalho legítimo

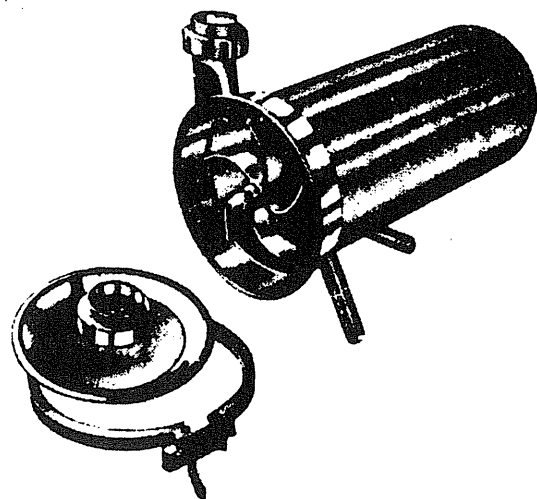
Três Coroas - sem pepsina de porco

LINHA DE PRODUTOS:

Coalho líquido
Coalho em pó
Cloreto de cálcio líquido
Cloreto de cálcio escamas
Corante natural de urucum
Fermentos flora dânica
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"



Bombas centrífugas sanitárias Inoxil. Tecnologia feita de aço.

As bombas centrífugas Inoxil são mais uma prova de que comprar qualidade é o melhor investimento que existe.

Fabricadas totalmente em aço inoxidável, são do tipo monobloco, sem mancais e dispensam manutenção.

E por serem da Inoxil, trazem atrás de si uma assistência técnica formada por engenheiros da mais alta capacitação profissional.

Entre em contato com um deles.

Você vai entender melhor como a Inoxil conseguiu se transformar naquilo que ela é hoje.

REPRESENTANTES: Norte/Nordeste - Sr. Carvalho - Tels.: (021) 265-1310 e 245-6455
Rio de Janeiro/Espírito Santo - Sr. Patrick - Tel.: (021) 221-9744
Rio Grande do Sul/Santa Catarina - Sr. Luiz Ernesto Mazzoni - Tel.: (0512) 42-0400



Uma empresa com a força do aço.

INDÚSTRIA MECÂNICA INOXIL LTDA.

Rua Arary Leite, 615 - Vila Maria - C.P. 14.308 - CEP 02123
Tel.: (PBX) (011) 291-9644 - End. Telegr. INOXILA - Telex 11 - 23988 - IML-BR
SÃO PAULO - BRASIL

UTILIZAÇÃO DO SORO DE LEITE NA ENSILAGEM DE BATATA-DOCE.

Utilization of milk whey for sweet potato ensilage

Sandra Garcia(**)

José Francisco Pereira Martins(***)

RESUMO

O trabalho demonstra a possibilidade da aplicação do soro de queijo como complemento nutritivo na fermentação da ensilagem da batata-doce, quando o processo sofre a inoculação com uma cultura de *Lactobacillus plantarum*. Os resultados demonstraram que a silagem de batata-doce, obtida pelo método já citado, apresentou níveis normais de pH e composição, além do aroma atrativo.

INTRODUÇÃO

A silagem é um método de conservação da matéria vegetal através de sua acidificação biológica para posterior uso na alimentação animal (Gross, 1969; Moore, 1968; Penágaricano *et alii*, 1982).

O exterior das plantas, o solo e o ar contêm números variáveis de bactérias capazes de se desenvolver, caso encontrem condições favoráveis de temperatura, umidade e oxigênio. Uma boa silagem caracteriza-se por conter alta proporção de ácido láctico, com níveis variáveis e sempre menores de ácido acético e com pouco ou nenhum ácido butírico (Penágaricano *et alii*, 1982).

Dentre os microrganismos lácticos, butíricos, coliformes, leveduras, mofos e outros putrefativos, capazes de fermentar a matéria vegetal, somente as bactérias lácticas são desejáveis, pois produzem o ácido láctico necessário à conservação da silagem (Gross, 1969). O sucesso na produção de uma boa silagem está na obtenção de uma máxima formação de ácido láctico no menor tempo possível (Penágaricano *et alii*, 1982). Para tanto, é importante fornecer às bactérias lácticas (adicionadas ou presentes como contaminantes naturais) os nutrientes adequados, à temperatura ideal e em condições de correta ventilação. (Gross, 1969).

A fermentação láctica é a mais importante na conservação de forragens, legumes e alimentos em geral. Ela é conduzida por bactérias amplamente distribuídas nos vegetais e no leite, especialmente o *Lactobacillus plantarum* (Penágaricano *et alii*, 1982). Podem crescer numa ampla faixa de temperatura (5-60°C), porém, para que fermentações indesejáveis sejam evitadas, o ideal são temperaturas inferiores a 25°C que impedem o crescimento de bactérias butíricas. O baixo pH produzido (inferior a 4,2) impede também o desenvolvimento de coliformes (Gross, 1969; Penágaricano *et alii*, 1982).

O fundamental, entretanto, é expulsar o ar do silo e evitar a sua penetração posterior, pois este procedimento permite criar condições de anaerobiose favorável e aumenta a temperatura do material ensilado proporcionando o desenvolvimento de outros grupos microbianos indispensáveis (Gross, 1969).

As bactérias lácticas necessitam de carboidratos para transformá-los em ácido láctico. Caso os vegetais a serem ensilados não os contenham em quantidade

suficiente, estes devem ser adicionados, sem contudo prejudicar o processo fermentativo (Gross, 1969; Penágaricano *et alii*, 1982).

Culturas bacterianas selecionadas têm sido empregadas principalmente em espécies forrageiras de difícil fermentação e em batatas tratadas com vapor (Gross, 1969). Outro processo usual é a adição às batatas de 2% do peso em milho ou cevada moídos com a finalidade de estimular a fermentação láctica (Penágaricano *et alii*, 1982).

A adição de soro de queijo, acidificado ou não, no preparo de silagem é amplamente citada na literatura (Amon, 1983; Coquin, 1983; Rooke *et alii*, 1983). Sua lactose serve como fonte de energia, além de proporcionar um aumento no valor nutritivo e a umidificação do material (Rooke *et alii*, 1983).

A umidade do vegetal a ser ensilado é importante para facilitar não só a fermentação como também a compactação do material e expulsão do ar pelo suco formado (Gross, 1969; Penágaricano *et alii*, 1982).

A batata é pouco utilizada no preparo de ensilados devido ao seu alto valor na alimentação humana. Na Europa, porém, o seu uso é mais difundido (Moore, 1968). Resíduos do processamento de batatas (crus ou cozidos) podem ser utilizados para este fim (Brown *et alii*, 1983; Gross, 1969; Kosar *et alii*, 1985; Moore, 1968; Moskvín & Smirnov, 1982; Penágaricano *et alii*, 1982). Seu alto teor de amido facilita a fermentação, produzindo silagem de boa qualidade (Gross, 1969). Na alimentação de gado leiteiro, além do alto coeficiente de digestibilidade (Gross, 1969), outro efeito benéfico parece ser atribuído à alta atividade de polifenoloxidase promotora da secreção mamária. (Moskvín & Smirnov, 1982).

A batata-doce, *Ipomoea batatas*, também é utilizada na alimentação de animais leiteiros sob a forma desidratada ou ensilada, pois "in natura" perde rapidamente a qualidade (Purseglove, 1968). Sua produtividade é expressiva: segundo dados publicados no Estado de São Paulo (30 junho de 1986) o valor energético obtido com 10 hectares de milho no Brasil é equiparável a 2,5 hectares de batata-doce produzida com menor adubação.

O presente trabalho teve por objetivo acompanhar o desenvolvimento da fermentação láctica de batata-doce adicionada de soro de queijo e inoculada com cultura selecionada de *Lactobacillus plantarum*, como alternativa de silagem para a alimentação de animais leiteiros.

(*) Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Laticínios no período de 22 a 25 de julho de 1986 em Juiz de Fora.

(**) Professora da Universidade Federal de Santa Maria - Rio Grande do Sul.

(***) Professor titular da Universidade Federal de Santa Maria - Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

As batatas foram trituradas e em um dos lotes foi feita a adição, por aspersão, do soro de queijo recentemente obtido e inoculado com *Lactobacillus plantarum*. A inoculação correspondeu a 10^6 ufc g^{-1} de batata doce. Como ao terceiro dia, as batatas apresentaram uma desidratação, foi adicionado um volume extra de soro, perfazendo um total de 150 ml/ 3,5 kg de batata. O lote controle, não adicionado de bactérias lácticas, foi hidratado com igual quantidade de água.

A compactação do material foi feita em recipientes de 20 litros, cobertos com uma lâmina plástica e uma

camada de água para evitar a entrada de ar. Os recipientes foram estocados à temperatura ambiente e a diferentes intervalos foram feitas determinações de pH. Em outro grupo de experimentos, o procedimento foi semelhante à exceção da quantidade de soro que foi aumentada para 100 ml/kg de batata e adição de 0,2% de sorbato de potássio para evitar o crescimento de mofo. A diferentes intervalos, foram retiradas amostras para determinações de pH, umidade, proteína total e fibra (AL, 1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da determinação de pH realizados no experimento um encontram-se na tabela 1.

TABELA 1 Evolução do pH na silagem de batata-doce; *Ipomoea batatas*.

Batata-doce	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	3	5	8
C/ <i>Lactobacillus plantarum</i> ^(a)	6,2	6,3	5,7	4,1
S/ <i>Lactobacillus plantarum</i>	6,2	6,7	6,9	6,2

(a) 10^6 ufc g^{-1}

Conforme verificação dos dados constantes da tabela 1, no início da fermentação, houve um ligeiro aumento de pH nos dois lotes, com decréscimo posterior considerável somente para o lote inoculado com *Lactobacillus plantarum*. Os níveis de pH atingidos estão de acordo com os valores encontrados na literatura, ou seja, inferiores a 4,2 (Gross, 1969).

Rooke *et al.*, (1983) encontraram resultados semelhantes, porém com resíduos celulósicos, observando

que o material ensilado reidratado com soro contendo *Lactobacillus plantarum* apresentou melhor qualidade do que o material não inoculado, com pH atingindo 3,94 e 5,56 após oito semanas para a silagem incorporada de soro e água respectivamente.

Os resultados obtidos no experimento dois encontram-se na tabela 2. Conforme observação dos dados constantes neste quadro, pode-se verificar um pH ligeiramente inferior no caso da silagem com soro ino-

TABELA 2 Evolução do pH, umidade, proteína total e fibra no ensilado de batata-doce.

Determinação	Tempo (dias)					
	0		1		7	
	C/i ^(a)	S/i ^(a)	C/i ^(a)	S/i ^(a)	C/i ^(a)	S/i ^(a)
pH	6,2	6,2	6,6	6,2	4,1	4,5
Umidade %	73,2	73,2	73,9	71,2	72,4	72,4
Proteína %	1,56	1,56	1,81	1,75	1,93	1,63
Extrato seco %	16,8	26,8	26,1	28,8	27,6	27,6
Fibra %	0,78	0,78	0,54	0,77	0,73	0,86

(a) com (C/i) ou sem (S/i) inoculação de *Lactobacillus plantarum* (10^6 ufc g^{-1})

culado de *Lactobacillus plantarum*. Conforme tabela que relaciona extrato seco e pH (Gross, 1969), uma silagem com 20 a 30% de extrato seco e pH entre 4,1 e 4,5 é considerada de boa qualidade. Os dados da composição química da batata obtidos antes da ensilagem são semelhantes àqueles citados na literatura para *Ipomoea batatas*: 70% de água, 1,5 a 2,0% de proteína, 0,2% de gordura, 27% de carboidratos e 1% de fibra (Gross, 1969). A silagem de batata doce obtida com a adição de soro de queijo e *Lactobacillus plantarum*, apresentou níveis normais de pH e composição de aroma agradável. A adição de soro

inoculado permite ainda um controle mais eficiente no desenvolvimento do processo com reflexos na produtividade.

CONCLUSÃO

Os resultados discutidos demonstram que a silagem de batata doce, com adição complementar de soro de queijo e com a inoculação de cultivos de *Lactobacillus plantarum*, apresentou níveis normais de pH e composição além de aroma atrativo. O início da fermentação se dá com um pequeno incremento no pH

que é seguido de uma acidificação rápida. Comparando-se o tempo de armazenamento em dias; ao final de sete dias o ensilado inoculado atingiu pH 4,1 e o não inoculado atingiu apenas 4,5 (no ensaio número 2). Por outro lado, no ensaio número 1 o inoculado atingiu pH 4,1 e o não inoculado atingiu pH de 6,2.

SUMMARY

The work shows the prospects of the application of cheese whey as a fermentati nutrient to supplement an inoculated sweet-potato ensilage with *Lactobacillus plantarum*. The results have demonstrated that the sweet-potato ensilage obtained by the proposed method had normal levels of pH, composition and aroma affinity.

BIBLIOGRAFIA

- AL - Adolfo Lutz. Normas do Instituto Adolfo Lutz, vol. I, 2 ed., 1976.
 Anon. S. Good silage made with acid whey. *Dairy Sci. Abstr.*, 45(11):803, 1983.
 Brown, L.R.; Riesen, J.W.; Gaunya, W.S.; Cowan, W.A. Use of corn and potato chipping by-products in

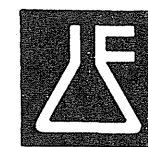
- rations for lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 66(3):638-641, 1983.
 Coquin, M.P. Whey for the milk producer: a silage preservative and liquid feed for animals. *Dairy Sci. Abstr.*, 45(4):242, 1983.
 Fernandez, W.L.; Barraquio, V.L.; Parducho, B.R. Ensilaging of rice straw, sugar cane bagasse and sawdust with soft cheese whey. *Dairy Sci. Abstr.*, 46(5):349, 1984.
 Gross, F. Silos e ensilados. Editorial Acirbia, Zaragoza, 1969. 136 p.
 Kosar, J.; Dedeckova, J.; Bilek, M. Preserving feed potatoes. *Chemical Abstr.*, 103: [213821a], 1985.
 Moore, I. Ensilado y henificación. Editorial Acirbia, Zaragoza, 1968. 114 p.
 Moskvina, N.; Smimov, I. Effect of feeding fodder potatoes on milk yield of cows. *Dairy Sci. Abstr.*, 44(3):160, 1982.
 Peñagaricano, J.A.; Arias, W.; Llaneza, N.J. Ensilaje. Editorial Hemisfério Sur, Montevideo. 344 p, 1982.
 Purselove, J.W. Tropical crops. Dicotyledons. London, Longman, p. 78-88, 1968.
 Rooke, J.C.; Stull, J.W.; Whiting, F.M.; Brown, W.H. Cellulosic crop wastes ensiled after rehydration with fluid whey. *J. Dairy Sci.*, 66(10):2142-2148, 1983.

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



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 a 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.

Consute-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



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.



MATRIZ E
FABRICA
VENDAS
CENTRAL
SÃO PAULO
RIO DE JANEIRO
PORTO ALEGRE
BELO HORIZONTE
FORTALEZA
MANAUS
RECIFE

CX. POSTAL 1250 - FONE: (041) 206-3522 - TELEX: (041) 5206 BHEI BR
BRASIL - PARANÁ - BRASIL
FONE: (011) 540-0806 - TELEX: (011) 23938 BHEI BR
FONE: (021) 206-6437
FONE: (051) 22-7890
FONE: (031) 327-0327 - TELEX: (031) 3144
FONE: (083) 222-5357 - TELEX: (083) 1176
FONE: (092) 222-1739
FONE: (061) 224-1192

USO DA GORDURA VEGETAL ALIMENTAR NA FABRICAÇÃO DE QUEIJO TIPO IMITAÇÃO.^(*)

Applied use of vegetable food fat for the counterfeit cheese processing.

Mirna Lúcia Gigante(**)
Ruth dos Santos Garruti(***)
Salvador Massaguer Roig(***)

RESUMO

O trabalho demonstra a viabilidade da substituição da gordura animal por gordura vegetal alimentar na fabricação de queijo tipo imitação. O queijo imitação (leite desnatado mais 4,0% de gordura vegetal hidrogenada) foi comparado com o queijo natural (leite "in natura" padronizado para 4,05 de gordura com creme de leite). Dentro da metodologia proposta os resultados demonstraram não haver diferenças significativas na escolha preferencial entre os dois tipos de queijo. Partindo-se de um volume fixo de leite obteve-se rendimentos de 1095,2 g para o queijo imitação e 1305 g para o queijo natural. São necessários maiores estudos de viabilidade econômica e de aceitação de mercado. A efetivação do desenvolvimento deste tipo de queijo, de baixo nível de colesterol, do ponto de vista nutricional representa uma resposta a um apelo dietético.

INTRODUÇÃO

Durante os últimos dez anos nos Estados Unidos, um dos tópicos de maior controvérsia na indústria leiteira tem sido a utilização de gorduras vegetais em produtos lácteos (Oliveira, 1984).

O consumo per capita de queijos nos Estados Unidos aumentou na proporção de cem por cento nos últimos vinte anos. Durante o mesmo período, a produção de leite tem permanecido a mesma. A demanda para queijos tem sido suprida através do uso de leite normalmente consumido em outras áreas, através da importação de queijos e finalmente através da produção de queijos imitação (Siapantas, 1981).

Segundo Hetrick (1969) um leite modificado é um produto no qual a gordura do leite é substituída por gordura vegetal no leite desnatado, e quando as vitaminas A e D são adicionadas este não difere apreciavelmente do leite normal; enquanto que o leite simulado é produzido através de uma mistura de óleo vegetal, com uma fonte de proteína (caseinato de sódio, proteína de soja, proteína de soro), uma fonte de carboidrato (xarope de milho, lactose), emulsificante, sal tamponante, estabilizante, vitaminas, sabor e aroma. Os queijos imitação, frescos e maturados são derivados de leites modificados, bem como de leites simulados. A principal diferença entre o queijo natural e o queijo imitação, ocorre no tipo de gordura encontrada no produto. O queijo natural é feito com a gordura do leite, enquanto que os óleos usados para queijos imitação ou substitutos são gorduras insaturadas principalmente, com a vantagem de apresentarem um nível mais baixo de colesterol (FPI, 1981).

Os queijos imitação foram aprovados para o uso em programas de nutrição infantil pelo USDA (United State Department Agriculture), nos Estados Unidos da América em agosto de 1974, quando combinados com 50% de queijo natural em sua formulação (Taylor & Wilson, 1978). O USDA considera os produtos alternativos de queijo um meio econômico de promover a adição de produtos tipo queijo nos programas de nutrição infantil (FP, 1975).

O queijo imitação produzido a base de leite modifi-

cado tem encontrado menores dificuldades técnicas no processamento do que o produzido a base de leite simulado, entretanto as duas formas de leite imitação exigem a homogeneização dos materiais misturados para obtenção da devida emulsão da gordura e, quando este não é devidamente emulsificado, durante a coagulação ocorre significativo decréscimo no rendimento, com grandes perdas de gordura para o soro.

O óleo ou gordura vegetal usados pode ser de soja, dendê, algodão, coco, amendoim, milho ou uma combinação desses. A melhor produção de queijo é conseguida quando a gordura apresenta as seguintes características: ponto de fusão = 36°C, índice de refração = 1,4602, valor de peróxido = 0, ácidos graxos livres (F.F.A.) = 0,02 e o nível de cor da gordura dependente do tipo de queijo produzido (Kosikowski, 1978).

Lampert (1970) reporta que o queijo cotage modificado, feito a partir de leite desnatado, com outra gordura, que não a do leite, tem encontrado boa aceitação pelo consumidor. Segundo ele, outros tipos de queijos imitação não têm encontrado uma aceitação favorável devido ao fato de possuírem sabor e aroma inferior ao queijo natural contendo gorduras de leite. Os voláteis e outros compostos produtores de sabor e aroma, produzidos durante a maturação do queijo, dependem, em grande parte, dos ácidos graxos de cadeia curta presentes na gordura do leite. A adição de sabor e aroma sintéticos não tem fornecido um queijo imitação aceitável.

Pequenos cubos de queijo imitação cheddar e azul foram produzidos por meio de extrusão, utilizando farinha de trigo, gordura vegetal, emulsificantes, aromatizantes e sabor artificial. Os cubos eram guardados a granel e posteriormente usados para enfeites de salada, pães, etc. (Dietz & Ziemba, 1972).

Pesquisadores no Food Protein Research and Development Center, Texas A. & M. University testaram a viabilidade de usar isolado protéico de amendoim e óleo de amendoim na produção de queijos imitação. Eles concluíram que 40-50% dos caseinatos em queijo imitação podem ser substituídos por isolado protéico de amendoim para produzir um produto com textura aceitável. Nada foi mencionado sobre as caracterís-

ticas de sabor e aroma (Olson, 1979a).

Há um grande número de queijos imitação no mercado atual americano, entretanto, a maior invasão tem sido feita pelo queijo mussarela, devido ao tipo de "flavor" e características físicas dessa variedade de queijo que são mais facilmente imitados (Olson, 1979b).

De acordo com Bill (1975), citado por Kosikowski (1978) os queijos imitação devem apresentar as seguintes características:

- 1 Sabor: livre de sabores atípicos.
- 2 Propriedades de ralamento: o produto deve ser ralado em ralador comercial sem grudar a uma temperatura de 4,4°C e as partículas moídas devem ficar separadas.
- 3 Propriedades de derretimento: 15 g do produto ralado numa fatia de pão deve derreter, adquirir consis-

tência plástica e perder as características de granulado em 3 minutos a 260°C.

4 Fatiabilidade: deve ser possível cortar o produto em fatias 3-1/2" x 3-1/2" de 21 g sem quebrar, esmigalhar ou grudar.

5 Textura e consistência: o produto deve ser firme, liso, com um pouco de elasticidade e não apresentar nenhum ponto fraco a 4,4°C. Não pode ser seco, farinhoso, pastoso ou líquido.

6 Especificação nutricional: o produto deve estar de acordo com a composição padrão estabelecida.

Os queijos imitação podem ter o mesmo valor nutricional que o queijo natural e, em alguns casos, são superiores no conteúdo de minerais e vitaminas (Siapantas, 1981). O quadro 1 compara o valor nutritivo dos queijos natural e imitação tipo americano e mussarela.

QUADRO 1 Valor nutritivo (por 28,3 g de produto).^(a)

Componente	Queijo americano		Queijo mussarela	
	Natural	Imitação	Natural	Imitação
Caloria (kcal)	110	110	90	90
Proteína (g)	6	7	7	7
Carboidrato (g)	1	1	1	1
Gordura (g)	9	7	6	6

(a) Siapantas (1979).

O objetivo deste trabalho foi a realização de estudos preliminares sobre a produção de queijo imitação tipo minas frescal, partindo-se de leite modificado e comparação desse produto com queijo natural tipo minas frescal, através de testes físico-químicos e sensorial.

MATERIAL E MÉTODOS

1.0 Análises físico-químicas.

1.1 Acidez: leite integral - LANARA, metodologia XIV-1.

1.2 Densidade: leite integral - LANARA, metodologia XIV-2.

1.3 Umidade: queijo - LANARA, metodologia XVII-1.

1.4 Gordura: leite integral, leite desnatado e soro, LANARA, metodologia XIV-3; creme - LANARA, metodologia XVIII-1; queijo - LANARA, metodologia XVII-a.

1.5 Índice de peróxido: gordura vegetal hidroge-

nada - AOCs, metodologia cd 8-53.

1.6 Porcentagem de ácidos graxos livres: gordura vegetal hidrogenada - AOCs, metodologia Ab 5.49.

1.7 Ponto de fusão: gordura vegetal hidrogenada - determinado de ponto de fusão tipo Fisher-Johns. Uma pequena quantidade de amostra é colocada entre duas lâminulas de vidro e as mesmas colocadas em uma câmara de aquecimento. Após o aparelho ser ligado, faz-se a leitura da temperatura no momento em que se observa visualmente a fusão.

2.0 Manufatura dos queijos.

Foram produzidos dois queijos tipo minas frescal: um, utilizando-se leite integral, denominado de queijo natural e outro utilizando-se leite modificado, ou seja, leite desnatado adicionado de gordura vegetal, denominado queijo imitação.

A Figura 1 mostra um esquema simplificado das etapas de fabricação dos queijos.

ASSINE A REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

Cz\$ 300,00

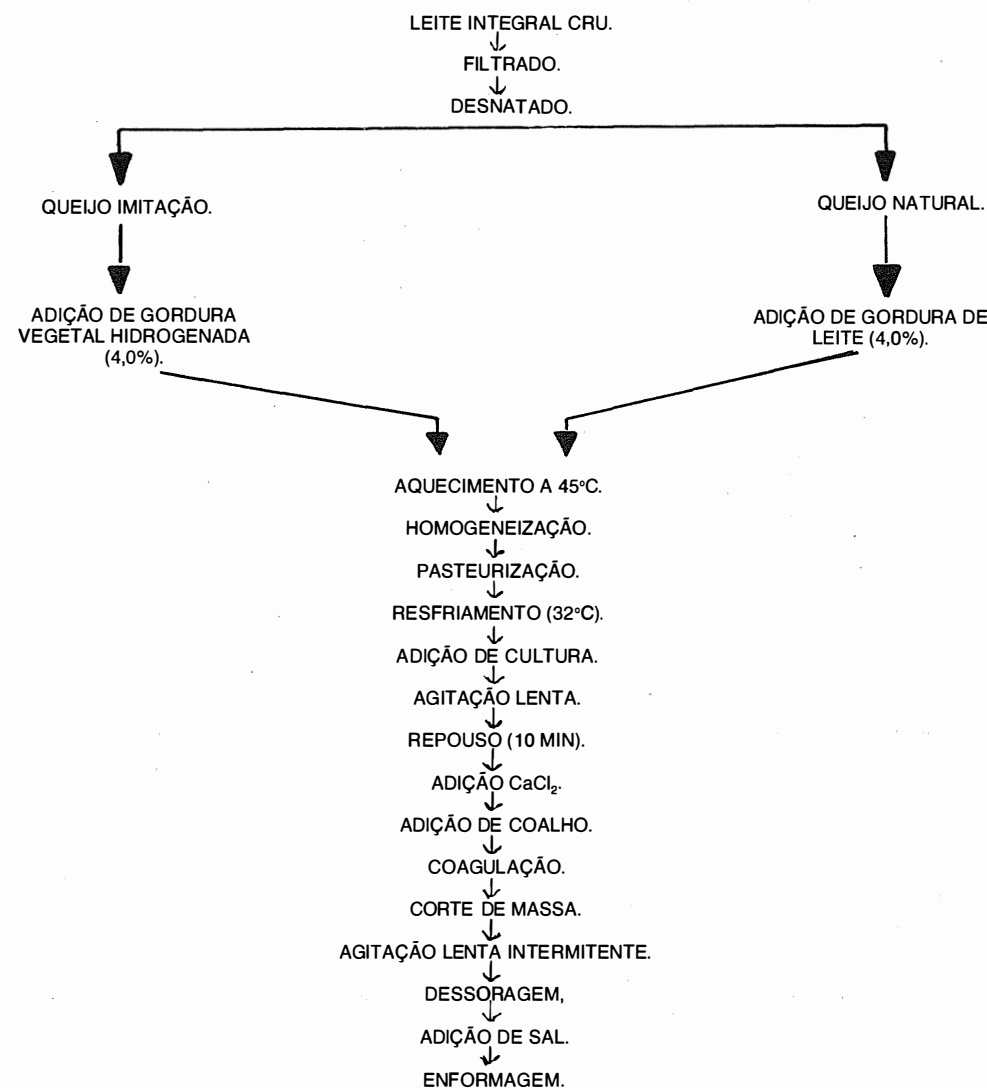
Enviar Cheque ou Vale Postal em nome de EPAMIG
C.P. 183 - 36045 Juiz de Fora - MG

(*) Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Laticínios, no período de 22 a 25 de julho de 1986, em Juiz de Fora

QUADRO 2 Resultado das análises físico-químicas.

	Acidez (°D)	Densidade 15°C	Gordura (%)	Umidade (%)	Índice de peróxido	Ácidos graxos livres (%)	Ponto de fusão (°C)	Peso (g)
Leite integral	16,79	1,0296	3,3	—	—	—	—	—
Leite desnatado	—	—	0,1	—	—	—	—	—
Crema	—	—	43,0	—	—	—	—	—
Gordura vegetal hidrogenada	—	—	100,0	—	0	0,02	37	—
Queijo imitação	—	—	18,0	65,14	—	—	—	1095,2
Queijo natural	—	—	22,0	62,69	—	—	—	1305,6

FIGURA 1 Etapas de fabricação dos queijos.



Após o leite ter sido filtrado e desnatado em uma centrífuga desnatadeira da marca Alfa Laval - tipo 245, série MB, nº 44, este foi dividido em duas partes de oito litros cada. Em uma das partes, adicionou-se 325 ml de gordura vegetal hidrogenada e, na outra, 800 ml de crema (de 43% de gordura), obtido do próprio leite, de modo a obter-se um leite modificado e um leite natural com 4,0% de gordura. Para o processamento do queijo natural e queijo imitação, os dois tipos de leites sofreram tratamentos idênticos. Os leites foram aquecidos a 45°C e homogeneizados em um homogeneizador Ultra Turrax da marca Janke & Kunkel durante três minutos, sendo posteriormente aquecidos a 62-64°C por 30 minutos. Após essa pasteurização lenta, os leites foram resfriados a 32°C e colocados

em tanques de aço inox (capacidade 25 litros), para fabricação do queijo, sendo as temperaturas mantidas através de banho-maria. Em seguida, foi feita a adição de 1% de fermento láctico mesófilo, solução de CaCl_2 50% (0,5 ml/litro de leite) e 3 ml de coalho líquido da marca Danilac fabricado pela fábrica de coalhos e coagulantes Coalhobras Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda.

O ponto de corte foi determinado introduzindo-se uma espátula, no sentido inclinado, na superfície do coágulo, forçando-o para cima, visando romper uma porção do coágulo. Verificou-se que o rompimento ocorreu através de uma única fenda retilínea, sem que houvesse fragmentação do coágulo.

Em seguida, promoveu-se as operações de corte,

usando uma lira de aço inox para produção de cubos de dois cm de aresta; agitação intermitente de cerca de 20 minutos; dessoragem; adição de 2% de sal sobre o peso da massa e enformagem.

3.0 Análise sensorial.

A análise sensorial do queijo natural (A) e do queijo imitação (B) foi feita com a aplicação de testes de diferença para avaliação de discriminação e preferência das duas amostras.

3.1 Discriminação: teste triangular.

Segundo Moraes (1985) este teste foi sugerido por Bengtsson em 1943 e usado em 1946 por Helm e Trolle para selecionar equipes de degustadores de cerveja.

No presente trabalho, o teste foi usado para medir diferença de sabor entre as duas amostras, ignorando-se outras diferenças. As duas amostras foram apresentadas simultaneamente aos provadores, sempre em grupos de três, sendo duas iguais e uma diferente. Foram apresentados seis grupamentos diferentes (AAB, ABA, BAA, BBA, BAB, ABB) onde a probabilidade de acertar ao acaso é 1/3 (Roessler *et alii*, 1978).

Os provadores instruídos deveriam indicar qual a amostra diferente em sabor, fazendo nela um círculo (Figura 2). Com o objetivo de evitar fadiga, solicitou-se um intervalo de 30 segundos entre a prova de uma e outra amostra, lavando a boca com água, evitando assim que houvesse interferência de uma amostra sobre a outra. Os pedaços de queijo, cortados em cubos de um cm foram apresentados em pratinhos de fundo preto numerados e à temperatura de geladeira. Em cada prato, foi colocado apenas um pedaço.

FIGURA 2 Modelo de ficha usada no teste triangular para diferenciação dos dois tipos de queijo.

TESTE TRIANGULAR

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Data: _____

Instruções: Duas amostras são iguais e uma é diferente. Coloque um círculo ao redor da amostra diferente em SABOR em cada grupo.

Grupo	N.º da Amostra
1	_____
2	_____

Comentários: _____

A equipe de provadores era composta de 15 indivíduos (oito homens e sete mulheres) com idade média de 27 anos e experiência comprovada em testes sensoriais. Cada provador recebeu amostras com duas repetições, obtendo-se o total de observações igual a 30.

O teste foi realizado em laboratório de análise sensorial, em cabines individuais, utilizando-se luz vermelha com o objetivo de mascarar diferenças de cor existente entre os dois produtos.

A análise estatística foi feita utilizando-se a tabela de Roessler *et alii* (1978), que é baseada na probabilidade binomial cumulativa.

3.2 Preferência: teste de comparação pareada.

Segundo Garruti (1976) o método de comparação pareada foi introduzido por Cohn (1984). No presente trabalho, o teste foi usado para indicar a preferência entre as duas amostras. As duas amostras foram apresentadas simultaneamente aos provadores em dois grupamentos diferentes (AB, BA), minimizando a tendência que existe do provador preferir a primeira amostra. Os provadores deveriam fazer um círculo ao redor da amostra preferida em cada grupo (Figura 3). Com o objetivo de evitar a adaptação, foi solicitado um intervalo de 30 segundos entre a prova de uma e outra amostra, lavando-se a boca com água para evitar interferência de uma amostra sobre a outra. Neste teste, os pedaços de queijo foram servidos maiores, foram cortados em retângulos de 2 x 1 cm com 0,5 cm de altura servidos em pratinhos de fundo preto numerados e à temperatura de geladeira. Em cada prato foi colocado apenas um pedaço.

A equipe de provadores era composta de 25 indivíduos

duos (12 homens e 13 mulheres), com idade média de 27 anos e experiência comprovada em testes sensoriais. Neste caso, cada provador recebeu também dois grupos de amostras com duas repetições, obtendo-se um total de 50 respostas, que corresponde a

um teste piloto de consumidor a nível de laboratório. O teste foi realizado nas mesmas condições que o teste anterior e a análise estatística foi feita utilizando-se a tabela de Roessler *et alii*. (1978), que é baseada na probabilidade binomial cumulativa.

FIGURA 3 Modelo de ficha usado no teste pareado de preferência para indicar a discriminação dos dois tipos de queijo.

TESTE PAREADO DE PREFERÊNCIA

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Data: _____

Instruções: Coloque um círculo ao redor da amostra preferida em cada grupo.

Grupo	N.º da Amostra
1	_____
2	_____

Comentários: _____

Os resultados das análises físico-químicas do leite integral, leite desnatado, creme, queijos imitação e natural e gordura vegetal hidrogenada estão apresentados no Quadro 2. O tempo de coagulação para os dois queijos foi de 60 minutos e eles apresentaram coágulo característico, sendo que o queijo imitação apresentou um coágulo um pouco mais frágil. Os dois produtos apresentaram uma pequena variação na cor, sendo o queijo imitação um pouco mais branco. Os

resultados referentes ao teste de discriminação estão apresentados no Quadro 3.

De acordo com os resultados obtidos, mostrados no Quadro 3 e o auxílio da Tabela 1 de Roessler *et alii*. (1978) verificamos que houve diferenças significativas entre os dois queijos, imitação e natural, a nível de 4% de significância.

Os resultados referentes ao teste de preferência estão apresentados no Quadro 4.

QUADRO 3 Resultados obtidos com a aplicação do teste triangular para medir diferença de sabor entre as duas amostras.

	Totais	Corretas	P
Resposta I	15	6	n.s.
Resposta II	15	10	n.s.
Total	30	16	0,04

QUADRO 4 Resultados com a aplicação do teste de comparação pareada para indicar a preferência entre as duas amostras.

Comparação	A	B	P
A x B	14	11	n.s.
B x A	14	11	n.s.
Total	28	22	n.s.

De acordo com os resultados obtidos, mostrados no Quadro 4 e o auxílio da Tabela 3 de Roessler et alii. (1978), verificamos que não houve preferência significativa entre os dois queijos. Com relação às características físico-químicas os dois produtos foram bastante semelhantes. Embora tenha havido um menor rendimento no processamento do queijo imitação, pois, partindo-se do mesmo volume de leite, obtivemos 1095,2 g de queijo imitação e 1.305 g de queijo natural, este merece maiores estudos, relacionando-se viabilidade econômica e possível aceitação no mercado.

Segundo a Kraft Foods, Industrial Foods Division, os queijos imitação americano e mussarela pasteurizados podem ser produzidos com o preço 45% mais baixo do que esses tipos de queijos naturais (FP, 1976). Diversos produtores de pizzas congeladas, nos Estados Unidos da América, estão usando queijos imitação para substituir parcial ou totalmente os queijos naturais em seus produtos. Eles afirmam que com o uso do queijo imitação pode haver uma diminuição de 25% no custo dos ingredientes, resultando em produtos de mais baixo custo (FP, 1975).

A diferença de cor existente entre os dois produtos pode ser resolvida com o uso de corante ou de uma gordura vegetal mais amarelada quando se deseja um produto com a mesma aparência do queijo natural, entretanto isso pode não ser necessário quando se pensa em um novo produto. Esse novo produto seria designado a ter um perfil nutricional similar ao queijo natural, porém com uma importante vantagem de possuir mais baixo nível de colesterol, o que é, do ponto de vista nutricional, um apelo dietético.

Na avaliação sensorial dos queijos imitação e natural verificamos que houve diferença significativa entre os dois produtos a nível de significância de 4%. Entretanto, ao avaliarmos a preferência por um ou outro, verificamos que não houve preferência entre eles.

Constatamos através da observação das fichas dos provadores, que estes foram, às vezes, influenciados pela textura do produto e não pelo sabor para determinar a diferença entre os dois produtos. Acharmos com isso que, como continuação desse trabalho, fosse necessário avaliar os dois produtos quanto a sua textura.

Cabe aqui ressaltar que foi feito apenas um teste piloto de consumidor, portanto, não se pode afirmar que o produto seria aceito pelo público consumidor, mas termos apenas uma idéia da sua aceitação.

Acreditamos que devido a alta demanda de alimentos, nós iremos necessitar de todas as proteínas e calorias obtidas, tanto de fontes naturais, como de fontes não convencionais, podendo ter os produtos de imitação um papel vital na economia de muitos países, principalmente nos países em desenvolvimento.

SUMMARY

vegetable food fat for the counterfeit of a natural cheese processing. The imitation cheese (made with skimmed and standardized milk by the addition of hydrogenated vegetable food fat to the level of 4.0%) was compared to the natural cheese (made with fresh milk having 4.0% milk fat). Following the proposed method for the production of both types of cheese, the results have demonstrated that there is no significant differences of preferential choice between the natural and the imitation cheeses. Starting with a fixed volume of milk the imitation cheese yield was 1095.2 g and the natural cheese yield was 1305 g. More studies are needed with respect to the economical viability and with respect to the market acceptance of the imitation cheese. The effective development of the imitation cheese by applying low cholesterol food fat to lower the cost of the cheese processing, from the nutritional point of reference this research project is an answer to dietetic call.

BIBLIOGRAFIA

- AOCS Official and tentative methods of the american oil chemist's society, 1971.
 FPI Cheese substitutes *Food Processing Industry* 50 (600):4851, 1981.
 Dietz, J.H. & Ziemba, J. New imitation cheeses are versatile. *Food Engineering*, 44(7):60-61, 1972.
 Garruti, R.S. Metodologia na seleção sequencial e não sequencial de provadores para análise sensorial de alimentos e bebidas. Campinas, 1976. 211 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola - UNICAMP.
 Hetrick, J.H. Imitation dairy products, past, present and future. *Journal American Chemistry Society*, 46(2):58A, 60-2A, 1969.
 FP imitation cheese *Food Processing*, 37(7):58, 1976.
 Kosikowski, F. ed. Imitation, substitute and alternative foods. In: *Cheese and fermented milk food*. 2 ed. Brooktoudale, F. Kosikowski, 1978. cap. 26, p. 470-482.
 Lampert, L.M. Imitation milk products. In: *Modern dairy products*. New York, Chemical Publishing Company, 1970, cap. 21, p. 397-408.
 Lanara Laboratório Nacional de Referência Animal. *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes*. Brasília, D.F., 1981.
 Moraes, M.A.C. *Métodos para avaliação sensorial dos alimentos*. 5 ed. Campinas, Ed. Universidade Estadual de Campinas, 1985, 85 p.
 AP Non-Dairy cheese reduces ingredients cost by 25%. *Food Processing* 36(1):77, 1975.
 Oliveira, C.S. Queijos artificiais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 39(235):49-51, 1984.
 Olson, N.F. Cheese as a food ingredient. *Dairy &*

Ice Cream Field, 162(8):59, 1979a.
 Olson, N.F. Imitation cheeses: a challenge for traditional natural cheese. *Dairy E. Ice Cream Field*, 162(2):65A, 65E, 1979b.

Roessler, E.B.; Warren, J.; Guymon, J.F. Significance in triangular taste test. *Food Research*, 13(6):503-505, 1948.

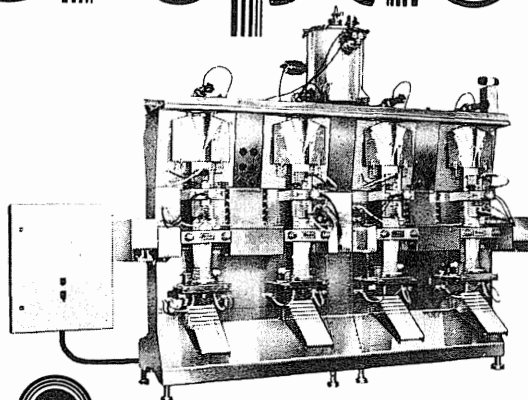
Roessler, E.B.; Pangborn, R.M.; Sidel, J.L.; Stone, H.

Expanded static tables for estimating significance in paired-preference, paired-difference, duo-trio and triangular test. *Journal of Food Science*, 43:940-943, 947, 1978.

Siapantas, L.G. Cheese substitutes in the United States. *The Milk Industry*, 81(5):20-25, 1981.

Taylor, K.M. & Wilson, A.K. American cheese alternate acceptable in child-feeding program. *Food Products Development*, 9(3):62, 65-66, 1978.

Prepac eco 2/4 9000 l/h



a arte de embalar líquidos alimentares automaticamente

Prepac do Brasil
 máquinas automáticas de embalagem Ltda
 av. octalles marcondes ferreira, 338 - jurubatuba - santo paulo - telex (011) 32499 - foil br
 endereço telegráfico "plasticfoil" - cep 04696 - c. g. c. 62.846.928/0001-49 - inscr. estadual 108.355.801 - telefone pabx 246-2044

CENTRO DE ORGANIZAÇÃO E ASSISTÊNCIA LATICINISTA LTDA.

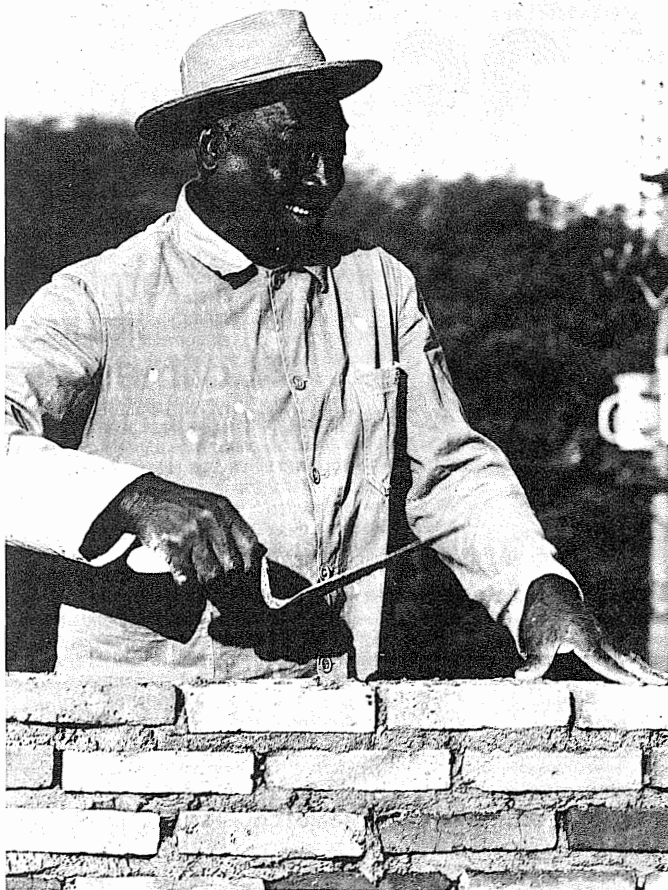
Dra. Pautilha Guimarães
 CONSULTORIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

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

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



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."

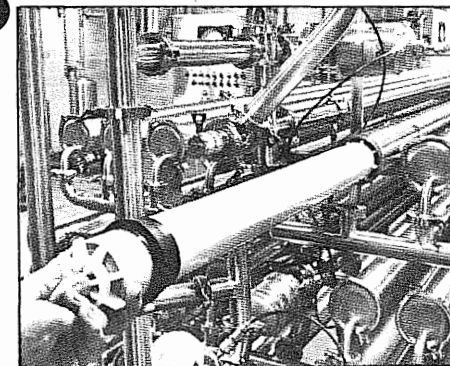
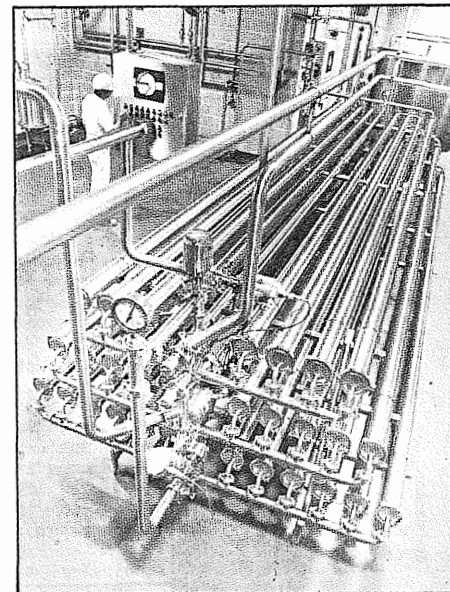
**Gente.
O maior
valor
da vida.**

Nestlé

Companhia Industrial e Comercial Brasileira de Produtos Alimentares

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, SP - B. Bonsucesso - Brasil - Telefone pabx tronco chave: (011) 912-1400 - Telegramas: reginox - Telex: (011) 33924 RIML BR



Sob licença de
LADISH CO., TRI-CLOVER DIVISION

BOLSA DE LATICÍNIOS

BALCÃO DE CONSULTAS
Por telefone ou pessoalmente solicite
qualquer informação sobre LATICÍNIOS,
seja em relação a produtos, máquinas e
equipamentos, produtos químicos etc.

INFORMATIVO DO DIA
23.04.87

Codificação:
SC: Sem compradores
EA: Em alta
SV: Sem vendedores
EB: Em baixa
Sem cura: menos de 90 dias de fabricação
Curado: acima de 90 dias de fabricação
Pequeno: Formas com mais de 2 kg. para fatar
Grande: Registro de detalhes como: para fundir
Observações: - para fatar - embalagem cryovac - a granel etc.

		PARMESÃO		PRATO		MUSSARELA		MANTEIGA		LEITE EM PÓ	
		sem cura	curado	pequeno	grande	pequeno	grande	comum e primeira	extra	desnat.	integr.
		Em Alta	Em Alta	Em Alta	Em Alta	Em Alta	Em Alta	Faltando	Faltando	Estável	Estável
Quantidade	Estoque	70,00	100,00	85,00	60,00	58,00	55,00	55,00	65,00	CIP	CIP
Cotação. Cz\$/kg	Fabricação	95,00	150,00	120,00	90,00	90,00	60,00	60,00	75,00	66,49	69,25
Condições pag.		30 dd	30 dd	45 dd	30 dd	45 dd	30 dd	30 dd	30 dd	A Vista	A Vista
Análise/Preço		Em Alta	Em Alta	Em Alta	Em Alta	Em Alta	Em Alta	Em Alta	Em Alta	Estável	Estável
Observações		CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	FOB	FOB	FOB	FOB
		OFERTA		OFERTA		OFERTA		OFERTA		OFERTA	
Quantidade		30 t	24 t	112 t	48 t	12 t	25 t	12 t	25 t	125 t	52 t
Preço / kg		70,00	135,00	60,00	60,00	60,00	75,00	65,00	75,00	66,49	69,25
Condições pag.		30 dd	30 dd	30 dd	30 dd	30 dd	30 dd	30 dd	30 dd	a/c	A Vista
Observações		CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	FOB	FOB	CIF/SP	FOB
		PROCURA		PROCURA		PROCURA		PROCURA		PROCURA	
Quantidade		25 t	25 t	15 t	15 t	50 t	100 t	50 t	100 t	200 t	50 t
Preço / kg		65,00	100,00	60,00	60,00	58,00	63,00	58,00	63,00	41,56	A Combinar
Condições pag.		A	A	45 dd	45 dd	45 dd	30 dd	30 dd	30 dd	30 dd	A Combinar
Observações		CIF	CIF	CIF	CIF	CIF	CIF	CIF	CIF	CIF	CIF

GANHE TEMPO!

Para rápido atendimento, relacionamos, abaixo, os "OPERADORES" que, juntamente com Paulo Silvestrini e outros Diretores, estarão na mesa de operações da "BOLSA" de 2ª à 6ª feira das 8,00 - às 18,00 horas.

Disque: Central PABX (011) 872.7388

Peça a telefonista pelo nome ou Ramal:

- KATIA - RAMAL 35
- HEITOR - RAMAL 13
- MARIA TEREZA - RAMAL 15
- SATIKO - RAMAL 24

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. NÃO DEFINEM O MERCADO GERAL! Variáveis tais como qualidade, maturação, embalagem etc., podem influenciar - para mais ou para menos - nesses preços.

MERCADO ANÁLISE DE MERCADO (Gazeta Mercantil de 10.04.87)

● Conjuntura

LEITE

Preços sobem e consumo já começa a retrair-se

O encarecimento do leite e derivados já provocou um impacto no consumo, que se retraiu frente aos novos preços. O aumento médio de queijos, manteiga, iogurtes e requeijão foi de 38 a 48%, após o último reajuste de 1º de abril de 64% nos preços do leite. Já os leites tipo B, A e longa-vida tiveram seus preços liberados, o que provocou uma alta de 66,6% no B, que subiu de Cz\$ 9 para Cz\$ 15, e de Cz\$ 10 para Cz\$ 17 o litro do tipo A, numa elevação de 70% ao consumidor.

Para Paulo Silvestrini, presidente da Associação Brasileira da Indústria de Derivados de Leite (Abidel), o mercado encontra-se hoje numa fase de ajuste. A oferta de queijos é grande, devido à produção nacional e a entrada dos produtos importados da Argentina, Uruguai e Mercado Comum Europeu. Silvestrini avalia que as importações realizadas no ano passado podem ter atingido até 34 mil toneladas de queijos, além de 240 mil toneladas de leite em pó e 60 mil toneladas de manteiga (butter oil).

Por esse motivo não dá ainda para avaliar a queda

de consumo, embora a estimativa seja de que a produção deste ano deve manter-se equilibrada nos mesmos patamares de 1986, em cerca de 12 milhões de toneladas de leite, dos quais 30 a 35% são dirigidos para a indústria de queijos. Para esse setor, as importações foram prejudiciais e a situação agravou-se após os aumentos da matéria-prima. Segundo o presidente da Abidel, algumas empresas pequenas de Minas Gerais e Goiás não aguentaram a concorrência e fecharam.

A escassez de manteiga que se vem registrando desde o final do ano passado no mercado deve-se principalmente ao maior volume de leite reconstituído pelas usinas, para consumo in natura. Como houve quebra de safra em 1986, houve grande importação de leite em pó, o que obrigou as usinas a utilizar parte de seus estoques de manteiga para equilibrar o teor de gordura do produto ao consumidor. Com os recentes aumentos dos derivados, porém, a manteiga está voltando a aparecer nas prateleiras dos supermercados.

BOLSA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS - USADOS -

PROCURA

- Máquina para embalar queijo em "cryovac";
- Misturador e empacotadeira para misturas lácteas.

BOLSA DE MÃO DE OBRA - PROCURA -

Chefe de vendas com funções de gerência.

INFORMATIVO DA BOLSA DE LATICÍNIOS: Distribuição gratuita às Empresas, Associações, Entidades Públicas e Particulares. Editado sob direção e responsabilidade de Paulo Silvestrini.

INFORMAÇÕES DIVERSAS

PREÇO DE LEITE

Técnicos da SEAP anunciaram, no princípio do mês que o preço do leite será reajustado trimestralmente, a partir de agora, para garantir a produção e o abastecimento. Assim, o próximo aumento ocorrerá em 1º de julho próximo.

LEITE "A"
Preço p/ consumidor desde 01.04.87
Em sacos plásticos: Cz\$ 17,00/lit.
Em garrafas plásticas: Cz\$ 18,00/lit.
Número de produtores: 14
Total de litros produzidos: 1,7 milhão de litros por mês.

LEITE "B"
Desde 01.04.87
Ao Produtor : Cz\$ 9,70/lit.
À Usinas : Cz\$ 2,40/lit.
Ao Distribuidor: Cz\$ 1,20/lit.
Ao Varejista : Cz\$ 1,70/lit.
Ao Consumidor : Cz\$ 15,00/lit.

Portarias "SUNAB" de 27.03.87 (DOU 31.03.87)
Nº 63 - Disciplina a comercialização do leite pasteurizado, reconstituído ou não, com o mínimo de 3% (três p/cento) de gordura.
Nº 64 - Disciplina a comercialização do leite pasteurizado magro, reconstituído ou não, com o mínimo de 2% (dois p/cento) de gordura.

CIP / SUNAB

- Telex CIP nº 1663/87 de 02.04.87 aprovou o seguinte reajuste para:
Leite em pó lata Cx. 24x454 grs. - 43,43%
- Telex CIP nº 1674/87 de 02.04.87 aprovou reajustes para os produtos abaixo relacionados:
Leite em pó desnatado-saco-25 kgs. - 59,99%
Leite em pó integral -saco-25 kgs. - 53,49%
- Portaria SUNAB nº 66 de 27.03.87 disciplina o acompanhamento de preços dos produtos mencionados nesta portaria, excluindo-os das portarias super nº 51, de 25.02.87 e portaria super nº 49, de 19.02.87.

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

- Bacen - Res. nº 1292 de 24.03.87 (DOU de 25.03.87)
660 t. de Soro de leite totalmente desmineralizado em pó, NBM 04.02.02.99, desde que internado até 30.04.87.
- Bacen - Res. nº 1296 de 26.03.87 (DOU de 27.03.87)
Leite em pó desnatado e óleo de manteiga ("Butter-Oil") NEMs 04.02.02.02 e 04.03.02.00 e que venham a ser submetidos a despacho aduaneiro até 31.12.87.
Em vigor a partir de 02.01.87.

USO DE SORO DE QUEIJO CONCENTRADO POR ULTRAFILTRAÇÃO EM PUDIM DE CHOCOLATE^(*)

Use of ultrafiltration concentrated cheese whey for chocolate pudding.

Elaise Maria de Mello (**)
Salvador Massaguer Roig(***)
Maria Amélia Chaib Moraes(***)

RESUMO

O trabalho demonstra ser possível a adição de CPS (concentrado protéico de soro) em proporções entre 30 e 40%, como substituição ao uso do leite na formulação de pudim de chocolate. O produto obtido mostrou-se com doçura pronunciada e com melhor textura. É possível que, empregando-se uma dialisação mais intensa, o emprego do CPS nesses produtos possa atingir proporções de 50% ou mais.

INTRODUÇÃO

As proteínas do soro representam aproximadamente 20% das proteínas do leite, não sendo precipitadas no processo normal de fabricação do queijo. Cerca de 85 a 95% do volume do leite utilizado na fabricação de queijos resulta em soro, o qual contém, aproximadamente, a metade dos sólidos totais do leite, representados por proteínas solúveis, sais e principalmente lactose (Morr *et alii*, 1973). Estas proteínas (lactoalbuminas, lactoglobulinas, imunoglobulinas, proteose-peptonas) têm, do ponto de vista nutricional, um dos mais altos PER (protein efficiency ratio) conhecidos (3,1) que supera o da caseína que é de 2,5 (De Wit & Hontelez-B, 1981; Mc Donough, 1977). Essas proteínas têm níveis adequados de aminoácidos essenciais e são de fácil digestão, sendo, portanto, adequadas ao consumo humano (Shahani *et alii*, 1978; Wingerd, 1971).

Também apresentam vantagens funcionais, destacando-se a solubilidade em toda a extensão de pH, a formação de gel quando submetidas a tratamentos térmicos, emulsificação, incorporação de ar e capacidade de absorção de água (Morr *et alii*, 1973).

A capacidade de formação de géis foi bastante estudada, tendo-se constatado que há gelificação das proteínas do soro quando submetidas a temperaturas acima de 75°C entre 20 e 40 minutos (Dunkerby & Hayes, 1980; Humbert, 1981; Morr *et alii*, 1973). Esta propriedade sugere o uso das proteínas do soro em flans, pudins e como substituto da clara de ovo (Dunkerby & Hayes).

Thompson *et alii* estudaram o efeito da adição de concentrado protéico de soro (CPS) obtido por precipitação em pudim "sabor chocolate" usando amido como

gelificante. Os autores compararam amostras feitas somente com leite e com outras amostras em que o leite havia sido parcialmente substituído por CPS. Estes autores observaram que a adição de CPS sucinilado aumentou a capacidade de retenção de água do produto e, com isto, também observou-se uma menor sinérese e menor aumento da firmeza do pudim estocado por sete dias. Com relação à análise sensorial, as melhores médias foram obtidas pelos pudins feitos somente com leite.

Estudos feitos com bebidas à base de soros e chocolates demonstram que é um produto de boa aceitação sensorial, aproximando-se do produto feito somente com leite (Fentonon & Hill, 1971; Kriel & Van Tonder, 1979; Vieira & Neves, 1985).

Isto se deve ao fato de que a adição de soro acentua o sabor de chocolate e de temperos. O uso de produtos do soro de queijo em chocolates apresenta também vantagens econômicas devido ao fato de que se pode reduzir as quantidades de açúcar e de licor de cacau (Mc Donough, 1977; Mohler *et alii*, 1981).

Neste trabalho, utilizou-se CPS obtido por ultrafiltração na fabricação de pudim "sabor chocolate" visando estudar características físicas e sensoriais, além de melhorar as características nutricionais do produto.

A ultrafiltração é um processo de separação por membrana no qual as moléculas são separadas em função de seu peso molecular. Existem muitas aplicações para este processamento, destacando-se, dentre elas, o fracionamento do soro do queijo onde se obtém um concentrado rico em proteína e um permeado com lactose e sais (12). Na tabela 1, pode-se observar a composição de concentrados protéicos de soro obtidos por ultrafiltração.

TABELA 1 Composição de concentrados protéicos de soro de queijo que podem ser obtidos por ultrafiltração.^(a)

Componentes	Água removida em %			
	0	80	90	95
Sólidos totais	6.60	9.10	11.9	17.1
Proteína	0.67	3.3	6.3	11.9
Lactose	5.0	4.9	4.7	4.4
Cinzas	0.5	0.5	0.5	0.4

(a) Fentan-M. & Hill (1971).

(*) Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Laticínios, no período de 22 a 25 de julho de 1986, em Juiz de Fora - MG.

(**) Aluna de Mestrado em Tecnologia de Alimentos na Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, Campinas - SP.
res da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, Campinas - SP.

O uso do soro integral na alimentação humana é problemática para determinada faixa da população deficiente em lactase, já que o soro é rico em lactose, além das dificuldades de aceitação sensorial do produto que tem alto teor de cinzas (Mohler *et alii*, 1981; Spurgeon, 1976). Portanto, o fracionamento deste subproduto da indústria queijeira é de grande importância no uso deste alimento.

A utilização de concentrados protéicos de soro em produtos alimentícios vem sendo incrementada em vários países. Foi verificado que em produtos achocolatados ele acentua o sabor e aroma, resultando em possível economia de açúcar e chocolate (Mac Donough, 1977; Mohler *et alii*, 1981; Spurgeon, 1976). Também foi observado que as proteínas do soro têm capacidade de gelificação da qual resulta uma evidente melhoria na textura de pudins e flans (Thompson *et alii*, 1983).

No presente trabalho, foram estudados os efeitos da substituição parcial de leite por concentrado protéico de soro (CPS), obtido por ultrafiltração, em pudim "sabor chocolate". Esta substituição visou melhorar características físicas, sensoriais e nutricionais do produto.

MATERIAIS E MÉTODOS

1.0 Materiais.

1.1 Concentrado protéico de soro (CPS).

Utilizou-se soro em pó, marca Glória diluído para se obter aproximadamente 15% de lactose. Este soro foi aquecido a 55°C e concentrado em membrana de ultrafiltração marca Romicon, modelo HF-PM50.

1.2 Leite.

Utilizou-se leite Paulista "especial", padronizado em 3.2% de gordura.

1.3 Processamento do pudim.

Foram preparadas amostras com 0%, 30%, 40%, 50% de CPS em substituição ao leite (volume / volume). A formulação usada foi a seguinte: 130 g de açúcar cristal, 95g de amido de milho (maisena), e 95g de Nescau, para 1000 ml de mistura leite/CPS. Aqueceu-se com agitação constante e manteve-se em ebulição por dois minutos.

2.0 Métodos.

TABELA 2 Características do concentrado protéico de soro obtido por ultrafiltração.

Análise	Valor médio
Sólidos totais	20.97%
Proteínas	3.45%
Cinzas	1.50%
Lactose (por diferença)	16.00%
Acidez	48°D
pH	6.3

Os pudins "sabor chocolate" foram testados em sua consistência em um gelômetro de Bloom. Na Tabela 3, temos a massa de escumilha necessária para

2.1 Análises químicas.

O concentrado protéico foi analisado quanto ao seu teor de sólidos totais pelo método do aquecimento direto do Instituto Adolfo Lutz (NAIAL, 1976), cinzas (NAIAL, 1976), nitrogênio total pelo método padrão de micro Kjeldahl e proteína por multiplicação do nitrogênio total pelo fator de 6.38, acidez Dornic, pH em potenciômetro Micronal, modelo B 221,

2.2 Análises físicas.

A consistência do pudim foi avaliada em gelômetro de Bloom, embora a leitura não tenha sido feita em graus Bloom, já que as amostras não foram padronizadas de acordo com as recomendações do método. A padronização das amostras foi feita em placa de Petri com diâmetro interno de 60 mm e altura de 15 mm.

A sinérese do pudim foi avaliada por pesagem das umidades gelificadas com e sem soro, após estocagem de três dias a 7°C.

2.3 Análise sensorial.

A análise sensorial foi feita por um painel de oito provadores semitreinados, pelo método da escala não estruturada em sabor e textura (sabor - reta de 94 mm com extremos "ruim" e "excelente"; textura - reta com 94 mm com extremos "mole" e "duro", e o ponto central -47 mm - como textura "ideal"). Foram feitas quatro repetições com alternância na posição das amostras e uma repetição da análise. Com isto, foram obtidos oito resultados por provador e um total de 64 respostas.

O delineamento usado foi o quadrado latino e os resultados foram analisados pelo método de variância. Quando a análise de variância apontou diferença significativa entre as amostras, realizou-se um teste de médias; no caso, utilizou-se o teste de Tukey, para verificar especificamente as diferenças significativas entre as amostras (Amerini *et alii*, 1965; Kramer & Twigg, 1966).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O concentrado protéico obtido diferiu bastante dos concentrados protéicos obtidos por ultrafiltração encontrados na literatura, como pode ser visualizado comparando-se as Tabelas 1 e 2.

que o gelômetro penetrasse quatro mm no pudim. O pudim mais duro foi aquele que necessitou maior massa de escumilha e o mais mole aquele que necessitou menor massa.

TABELA 3 Avaliação de consistência dos pudins no gelômetro de Bloom.

Amostra	Massa de escumilha (g)
0% CPS	152.10
30% CPS	103.09
40% CPS	126.10
50% CPS	145.10

Era esperada uma maior rigidez do pudim com a adição de CPS. No entanto, o pudim mais rígido foi o de leite puro. Isto pode ser explicado pela baixa porcentagem de proteínas do CPS e pelo curto tempo de exposição ao tratamento térmico. Pode-se observar ainda um aumento na rigidez concordante com o aumento do CPS.

Quanto à retrogradação do amido nos pudins, observou-se que quanto maior a adição de CPS, maior a sinérese. A sinérese foi de 0.06% para a amostra com 0% de CPS, 1.20% para a amostra com 30% de CPS, 1.60% para a amostra com 40% de CPS e de 2.21% para a amostra com 50% de CPS. Portanto a adição de CPS afetou diretamente a retrogradação, contrariamente à literatura (Thompson *et alii*, 1983), e o aumento da sinérese por adição de CPS pode ter ocorrido por um fenômeno de "salting out", já que o CPS adicionado continha alto teor de sais (cinzas

- 1.5%).

Com relação à análise sensorial, o sabor dos diferentes pudins apresentou diferença significativa. A amostra com 30% de CPS foi considerada melhor que a com 0% de CPS e as outras não diferiram entre si. A amostra com 50% de CPS foi apreciada por alguns dos provadores, havendo, entretanto, alguns comentários a respeito do aparecimento de um sabor residual amargo, sabor ácido ou sabor "de queijo". (Mohler *et alii*, 1981) observaram que isto pode ser evitado através de desmineralização do CPS. O padrão de leite puro foi sempre considerado agudo, obtendo menor média e confirmando pesquisas onde se encontrou que o CPS acentua a doçura e o sabor de chocolate (McDonough, 1977; Mohler *et alii*, 1981; Spurgeon, 1976).

Os valores médios para a textura e o sabor são apresentados na Tabela 4.

TABELA 4 Análise sensorial em escala não estruturada (94 mm) valores médios para sabor e textura.

Amostras	Sabor	Textura
0% CPS	4.75	6.22
30% CPS	7.16	4.35
40% CPS	5.95	4.91
50% CPS	6.38	5.65

A amostra com 40% de CPS ficou mais próxima do valor de textura ideal (4.70), seguida pela amostra com 30% de CPS. As amostras com 0 e 50% de CPS foram consideradas mais duras que o ideal. Pelo teste de Tukey obteve-se diferença significativa novamente entre as amostras com 0% e 30% de CPS. A ordem de rigidez obtida pelo painel foi exatamente a mesma que a obtida no gelômetro.

CONCLUSÃO

Baseando-se nos resultados demonstrados neste trabalho, pode-se concluir que é possível a adição de CPS entre 30 e 40%, em substituição ao leite em pudim sabor "chocolate". Houve uma acentuação da doçura e do sabor de chocolate, além de uma melhora na textura. Deve-se salientar que, mesmo a adição de 50% de CPS é bastante adequada e que, porcentagens ainda maiores talvez possam ser bem aceitas pela adoção de um CPS submetido a uma desmineralização mais intensa.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a inestimável participação da Alfa-Laval Equipamentos Ltda., sem a qual, o trabalho seria prejudicado.

SUMMARY

This work demonstrates the possibility of the application of CPS (cheese whey protein concentrates) at levels of 30 to 40% as milk substitute for the processing of chocolate pudding. The final product resulted having an increased sweetness and much better texture. It is possible that by employing a deeper dialysing procedure the addition of CPS may be as high as 50% or more.

BIBLIOGRAFIA

Alfa-Laval, Pangborn, R.M.; Roessler, E.B. *Princi-*

ples of sensory evaluation of food. Academic Press, New York, 602pp, 1965.

De Wit, J.N.; Hontelez-Backx, E. Les propriétés fonctionnelles des protéines du lactosérum; conséquences des traitements thermiques. *La Technique Laitière*, 952, (Mar.):19-22, 1981.

Dunkerley, J.A.; Hayes, J.F. Characterization of whey protein gels using a temperature gradient block. *New Zealand Journal of Dairy Science and Technology*, 15(2):191-196, 1980.

Fenton - May, R.I.; Hill Jr., C.G. Use of UF/RO systems for the concentration and fractionation of whey. *Journal of Food Science*, 36:14-21, 1971.

Holsinger, V.H.; Roberts, N.E. New products from lactose-hydrolysed milk. *Dairy and Ice Cream Field*, (Mar.):30-32, 1976.

Humbert, G.; Alais, C. Nouvelles voies de valorization des protéines lactosériques III - produits gelifiés sucrés aux protéines lactosériques. *La Technique Laitière*, 952 (Mar.):73-74, 1981.

Kramer, A.; Twigg, B.A. *Fundamentals of quality control for the food industry.* AVI Publishing Company, Westport - Conn., 512 pp, 1966.

Kriel, J.B.; Van Tonder, J.F. Whey beverages In; A chocolate beverage made from sweet whey. *South African Journal of Dairy Technology*, 11(3):123-124, 1979.

McDonough, F.E. Whey solids utilization and salvage systems. *Cultured Dairy Products Journal*, (Feb.):8-11, 1977.

Mohler, M.R.; Hugunin, A.G.; Ebers, K. Whey-based nonfat milk replacers in light chocolate-flavoured compounds coatings. *Food Technology*, 35(6):79-81, 1981.

Morr, C.V.; Swenson, P.E.; Richter, R.L. Functional characteristics of whey protein concentrates. *Journal of Food Science*, 38:324-330, 1973.

Nielsen, I.K.; Bundgaard, A.G.; Olsen, O.J.; Madsen, R.F. Reverse osmosis for milk and whey *Process Biochemistry*, (September):17-20, 1972.

NATAL - Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Vol. 1 2ª edição. *Métodos Químicos e Físicos*

para Análise de Alimentos (1976).

Shahani, K.M.; Mathur, B.N.; Kilara, A. Utilization of whey as a human food. *Cultured Dairy Products Journal*, (May):7-13, 1978.

Spurgeon, K.R. Uses of whey in confectionery, dairy and other foods. *Cultured Dairy Products Journal*, (Nov.):8-13, 1976.

Thompson, L.U.; Reniers, D.J.; Baker, L.M.; Siu, M.

Succinates whey protein concentrates in ice cream and instant puddings. *Journal of Dairy Science* 66(8):1630-1637, 1983.

Vieira, S.D.A.; Neves, B.S. Elaboração de bebidas ácidas e achocolatadas a partir de soro de queijo ultrafiltrado. *Alimentação*, (Agosto):21-25, 1985.

Wingerd, W.H. Lactalbumin as a food ingredient. *Journal of Dairy Science*, 54(8):1234-1236, 1971.

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)

SEMINÁRIO SOBRE DEFEITOS DE QUEIJO

Palestras proferidas por Múcio Mansur Furtado

12, 13, 14, de agosto de 1987
CEPE/ILCT/EPAMIG
Juiz de Fora - MG

Informações: Secretaria de Ensino do ILCT
Rua Tenente Freitas, 116 - Santa Terezinha
Tel.: (032) 212-2655 - Ramal 120
36045 Juiz de Fora - MG

DESINFETE
SEM CONTAMINAR
O MEIO AMBIENTE

KILOL®-L

PRODUTO NATURAL!!!

DESINFETANTE ANTIOXIDANTE

PRODUTO NATURAL NÃO TÓXICO

PREVENTIVO NATURAL DE AMPLO ESPECTRO DAS DOENÇAS PRODUZIDAS POR
BACTÉRIAS, FUNGOS, ESPOROS E VÍRUS.

KILOL®-L

O DESINFETANTE NOBRE, IDEAL E MODERNO

- **PRODUTO DE ORIGEM NATURAL**, seu composto ativo é o DF-100 "EXTRATO DE SEMENTE DE GRAPEFRUIT" estabilizado fisicamente, integrado por pequenos elementos traço químicos naturais de: Ac. ASCÓRBICO (Vit. C), Ac. DEHYDRO-ASCÓRBICO (Vit. C), Ac. Palmítico, Glicéridos, Família do TOCOFEROL (Vit. E), Aminoácidos, Grandes Grupos de Amônia afins, e não identificado Grupo Metil-Hidroxil.

QUALIDADE ESPECIAIS DO "KILOL-L"

- 01 - **PRODUTO COM PODEROSO E AMPLO ESPECTRO GERMICIDA**, eliminando microrganismos ainda em altas diluições. Ação eficaz contra BACTÉRIAS GRAM-POSITIVAS e GRAM-NEGATIVAS, FUNGOS, ESPOROS e VÍRUS.
- 02 - **PRODUTO ATÓXICO**, não só para o HOMEM como também para os ANIMAIS.
- 03 - **PRODUTO COM PODEROSA AÇÃO RESIDUAL**.
- 04 - **PRODUTO QUE TEM ÓTIMA ESTABILIDADE, INCLUSIVE NA PRESENÇA DE MATÉRIA ORGÂNICA**.
- 05 - **PRODUTO COM EXCELENTE HOMOGENEIDADE**, com relação a sua composição química natural.
- 06 - **PRODUTO COM SOLUBILIDADE TOTAL EM ÁGUA**, em todas as proporções.
- 07 - **PRODUTO COM EXCELENTE PODER GERMICIDA EM ÁGUAS DURAS**.
- 08 - **PRODUTO TOTALMENTE BIODEGRADÁVEL**, não contaminando o MEIO AMBIENTE.
- 09 - **PRODUTO NÃO CORROSIVO**, não atacando materiais metálicos, nem tingindo ou desbotando outros materiais.
- 10 - **PRODUTO NÃO METÁLICO**.
- 11 - **PRODUTO NÃO VOLÁTIL**.
- 12 - **PRODUTO NÃO IRRITANTE À PELE OU OLHOS DO HOMEM OU ANIMAIS**.
- 13 - **PRODUTO COM EXCELENTE PODER DE PENETRAÇÃO**, rápida e eficaz.
- 14 - **PRODUTO COM ALTÍSSIMO PODER "ANTIOXIDANTE"**, atuando eficazmente sobre sujidades, graxas, gorduras e matéria orgânica.
- 15 - **PRODUTO QUE É SELETIVO**, atuando só sobre microrganismos patogênicos por natureza.
- 16 - **PRODUTO QUE NÃO AFETA A FLORA INTESTINAL DOS ANIMAIS**.
- 17 - **PRODUTO QUE NÃO CAUSA O APARECIMENTO DE CEPAS RESISTENTES**, à sua ação germicida.
- 18 - **PRODUTO COM ÓTIMA AÇÃO DESODORIZANTE**, e ainda com odor agradável.
- 19 - **PRODUTO FÁCIL DE DOSIFICAR**, mesmo para pessoas menos avisadas.
- 20 - **PRODUTO QUE É MUITO ESTÁVEL À LUZ**, temperaturas até 160°C e mudanças bruscas ambientais.
- 21 - **PRODUTO ALTAMENTE ECONÔMICO**, já que trabalha eficazmente em altas diluições.
- 22 - **PRODUTO QUE NÃO TEM CONTRA-INDICAÇÕES**, nem precisa de equipamentos especiais para seu manuseio.

APLICAÇÕES DO "KILOL-L"

- | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------------------|
| - Na Avicultura. | - Nos Laticínios. | - Nos Frigoríficos. |
| - Na Suinocultura. | - Na Bovinocultura. | - Nos Matadouros/Abatedouros. |
| - Na Cunicultura. | - Na Caprinocultura. | - Nas Fab. de Rações e Pre-Mix. |
| - Na Equinocultura. | - Na Ovinocultura. | - Nas Fab. Farinhas Animais. |
| - Nos Zoológicos. | - Nos Laboratórios. | - Nos Hospitais e Clínicas. |

• Produto Registrado na SIPA (MA) sob o N.º 2951284 em 18/12/84.

• Produto licenciado na SDSA (MA) sob o n.º 1655 em 10/03/83



chemie brasileira ind. e com. Ltda.

Depto. de Assistência Técnica
Praça Alexandre Magno, 165 - Jardim Oriental - Caixa Postal, 474 - CEP 12200 - Tel.: (0123) 31-4455 - TELEX: 11-39436 CHEB BR
São José dos Campos - SP - BRASIL

SOLICITE CATALOGOS

CAPACIDADE DE HIDROLISAR LACTOSE NO INTESTINO; VERDADES E INVERDADES^(*)

Capability of intestinal lactose hydrolizing activity; truth and intrueth

Rebeca Carlota de Angelis^(**)

RESUMO

A verdadeira intolerância à lactose é uma condição patológica rara; o que parece ser uma situação comum é a ocorrência de um limiar variável de tolerância à lactose do leite de vaca, após a ingestão de volumes crescentes desse leite. Este fato não justifica as alegações para remoção do leite dos programas oficiais de merenda escolar. Nossas recomendações são no sentido da manutenção do leite nas dietas alimentares, a menos que a verdadeira intolerância ao leite seja adequadamente demonstrada, ou por razões patológicas, recomendar-se-ia a remoção do leite da dieta.

INTRODUÇÃO

A lactose é um dissacarídeo duramente fermentável, naturalmente encontrado no leite e em seus derivados. A lactose constitui o principal carboidrato da alimentação de lactentes. Em leite humano, a energia biológica oriunda da lactose corresponde a cerca de 40 a 50% do total energético disponível. O leite de mamíferos, excetuando-se o do leão marinho, contém lactose sintetizada nas glândulas mamárias.

A lactose ingerida pelo lactente é hidrolizada no intestino liberando glicose e galactose e isto ocorre por ação da lactase. Estes dois monossacarídeos são absorvidos, sendo que a galactose é metabolizada rapidamente em glicose no fígado. É também conhecido que a lactose estimula a absorção intestinal de alguns minerais, entre os quais o cálcio, o que é um efeito benéfico. A lactose apresenta, ainda, a vantagem de não ser substrato facilmente disponível para as fermentações de bactérias patogênicas. A intolerância severa à lactose caracteriza-se por excreção urinária de lactose com sintomas tóxicos de fígado e rins e é devida à absorção da lactose integral que ocorre no estômago, antes de atingir o intestino, onde existe a lactase, entretanto, mesmo sendo rara, a depleção congênita de lactase não deve ser confundida com apenas deficiência de lactase que ocorreria com elevada frequência.

1. Limiar da capacidade de tolerância à lactose.

A deficiência de lactase em adulto foi descrita em 1963 por Dahlquist e colaboradores (Dahlquist, 1963)¹ e estima-se que cerca de 90% da população adulta seja lactase deficiente, porém apresenta ainda quantidades de 5 a 10% em relação a indivíduos tolerantes, ou seja efetivamente estes indivíduos, apesar de apresentarem baixa lactase presente nas bordaduras em escova da mucosa intestinal (cutículas de microvilos) ainda são capazes de hidrolisar 5g de lactose (o que equivale a 100 ml de leite de vaca). Nestas circunstâncias (Dahlquist, 1984)² classifica como adulto normal o indivíduo com deficiência de lactase, e as populações que aprenderam a utilizar o leite como alimento para adulto desenvolveram mutações genéticas mantendo-se a capacidade de produzir lactase, mesmo após o desmame.

(1) Bibliografia de fonte não listada pela autora.

(2) Bibliografia de fonte não listada pela autora.

(*) Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Laticínios realizado no período de 22 a 25 de julho de 1986 em Juiz de Fora - Minas Gerais.

(**) Professora do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo; Cidade Universitária - CEP 05508 - C.P. 4365 - 01000 - São Paulo.

O leite é um alimento cujo valor nutricional é indiscutível, como fonte de proteínas com valor biológico, conteúdo e proporções de cálcio/fósforo em condições que permitem sua bio-utilização no organismo, vitaminas lipossolúveis e outros fatores que são conhecidos por todos nós. Entretanto, recentemente há uma tendência de se apontar grandes desvantagens no seu uso, baseando-se na idéia de que o leite é um alimento essencial apenas para o crescimento de filhotes de mamíferos. Numa revista de divulgação se lê: "... no caso do leite de vaca é indispensável ao bezerro, um filhote de crescimento rápido, com peso maior do que o homem, longevidade menor e inteligência rudimentar.... estamos ingerindo um alimento impróprio para o adulto e é leite de outro animal...", e termina com o exemplo de uma doente de retocolite ulcerativa que se curou eliminando o leite de suas refeições. O título deste artigo é: *o leite é um alimento perigoso?* Neste caso, mais do que óbvio, o leite era totalmente contra indicado, pois, em casos de patologias do trato digestivo, é fácil que ocorram processos de alergia à proteína do leite ou a outras proteínas e intolerância à lactose secundariamente a alterações ocorridas na mucosa intestinal. Estes são casos patológicos específicos, que não justificam o alarme geral que se faz ao incriminar o leite como "perigoso". Deve-se notar que artigos desta natureza são lidos comumente por nossa população que, sem outros conhecimentos passa a ter medo de um alimento importante como o leite e, ainda pior, não admite mais que o leite possa fazer parte de projetos institucionais para a nossa população mais necessitada e marginalizada em condições nutricionais.

2. Trabalhos de pesquisa.

Os trabalhos de pesquisa para detectar tolerância ou intolerância à lactose do leite são realizados frequentemente e no Brasil, medindo respostas em indivíduos após ingestão de 2g/kg de peso corporal, em crianças ou 50g de lactose em adultos. Estas pesquisas utilizam condições anti-fisiológicas, pois: 2g/kg para crianças, exemplo de uma de 4 anos e com peso médio de 20kg, a dose de lactose a tomar será: 40g de lactose de uma só vez, que corresponde a cerca de 800ml de leite de vaca ingerido, quando isto, na

realidade em nosso país, dificilmente irá ocorrer. O volume que uma criança desta idade ingere é de aproximadamente duas xícaras de leite (500ml) ao longo do dia, com ingestões de 200 a 250ml de cada vez, e raramente de 800ml por dia. Para um adulto a dose de 50g de lactose (ingerida de uma só vez) corresponde a cerca de 1 litro de leite, mas geralmente, pelo hábito alimentar, os indivíduos ingerem 200-400ml no máximo de uma só vez, portanto, se a existência da enzima lactase no intestino humano foi o resultado de uma adaptação ao hábito de ingerir leite, como foi dito acima, nunca se poderia esperar que a ingestão de uma sobrecarga de lactose não desencadeasse efeitos "não fisiológicos", esta resposta seria o óbvio de se esperar nesta situação.

A lactose que não é absorvida do intestino delgado alcança o cólon, onde, pela fermentação por ação de enzimas e da flora intestinal normal, aumenta a produção de gases que vão desencadear flatulência e diarreia por aumento da osmolaridade no cólon. Disto tudo, conclui-se que a ingestão de uma dose elevadíssima de lactose, a qual faz-se referência como anti-fisiológica, irá induzir um efeito purgativo, o que já é conhecido há longo tempo, sendo mesmo utilizado como laxante. Entretanto, a absorção intestinal desta dose elevada também estará prejudicada por saturação brusca dos mecanismos de absorção e aumento da secreção de líquido para o lúmen.

3. Nossas observações.

Considerando o exposto, chegamos à conclusão de que a maioria dos trabalhos realizados para detectar a intolerância à lactose foram feitos em condições anti-fisiológicas e irreais, provocando efeitos laxativos nos indivíduos e pequena ou não-absorção intestinal da glicose e galactose pode ocorrer durante os testes. Isto indica que os testes foram realizados com tempos de retenções intestinais muito inferiores aos mínimos exigidos pela ecologia bacteriana do lúmen e do intestino delgado. Os estudos devem ser realizados em condições fisiológicas antes de tentar extrapolar os resultados de situações anormais para normais, o que vai nos levar a conclusões errôneas. Sabe-se também que a lactose não hidrolisada e não absorvida do intestino delgado passa para o cólon, onde é fermentada por bactérias da flora colônica normal, produzindo gases (H_2 , CH_4 , CO_2) e ácidos graxos de cadeias curtas, os quais são absorvidos, diminuindo a osmolaridade e constituem fonte energética para o organismo (Barr, 1981). Portanto um indivíduo pode até apresentar deficiência de lactase, e assim mesmo utilizar a lactose como fonte energética e não apresentar sintomas de intolerância ao leite dentro do limiar para este indivíduo.

Em nossos trabalhos experimentais observamos que;

1 No ser humano:

(3) Bibliografia complementar adotada para a revisão técnica introduzida, visto que, a bibliografia de origem não foi apresentada à REVILCT.

entre diferentes indivíduos, há variação do limiar da capacidade de absorção intestinal de lactose, e até este limite, o indivíduo pode ingerir lactose.

2 Nos animais:

em ratos, verifica-se que o teor da atividade lactase no intestino delgado depende da qualidade da dieta, sendo maior para qualidades melhores. A atividade lactase decresce com a idade, por unidade de intestino, entretanto, como o tamanho total do intestino aumenta com a idade, o total de atividade lactase se mantém, significando que o animal adulto também tem capacidade de hidrolisar a lactose ingerida. A manutenção de lactose na dieta favorece incremento da atividade lactase intestinal.

CONCLUSÃO

De tudo o que foi exposto, conclui-se que: verdadeira intolerância à lactose é rara, o que existe é um limiar de capacidade de tolerância variável, que responde às necessidades usuais sem aparecimento de problemas, após ingestão de leite, e este fato não justifica o prejuízo da retirada do leite de programas institucionais. No adulto, efetivamente há uma redução da lactase intestinal por área de intestino, entretanto como o total de área do intestino é maior no adulto do que na criança, há realmente uma manutenção da atividade para hidrólise da lactose. Em dietas de qualidade inferior, há diminuição da atividade lactática intestinal, porém com ainda suficiente capacidade.

A nossa recomendação é manter leite nas dietas, a não ser nas poucas exceções de verdadeira intolerância ou em casos comprovadamente patológicos, em particular, em casos ligados com patologias do tracto gastrointestinal.

SUMMARY

True lactose intolerance is a rarely observed condition, what seems to be a common situation is a variable threshold ability to tolerate lactose from cow's milk after ingestion of increasing volumes of that milk. This fact does not justify the allegations for the removal of milk from those officially provided foods in nutritional feeding programs. Our recommendations are to maintain the milk diet programs, unless true milk intolerance is demonstrated or for pathological reasons one would recommend otherwise.

BIBLIOGRAFIA⁽³⁾

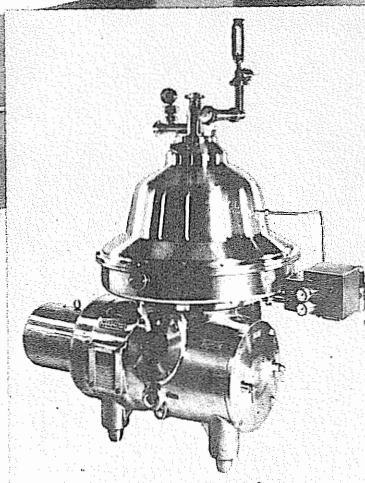
- Angelis, R.C. de; Giuli, G.G.; Togano, R.N.; Terra, C.M. Lactose load diet effect in rats. São Paulo, Arq. Gastroent., 20(4):166-169, 1983.
Rosensweig, N.S. Adult human milk intolerance and intestinal lactase deficiency; a review. Journal of Dairy Science, 52(5):585-587, 1969.

LIVRO QUEIJOS NO BRASIL

Cz\$ 120,00

Enviar cheque ou vale postal à EPAMIG
C.P. 36045 Juiz de Fora - MG

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
2000, 4000 e 6000
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 INDUSTRIAIS E EMBALAGENS PLÁSTICAS

MATRIZ E
FÁBRICA: CX. POSTAL 1250 - FONE: (041) 286-3522 - TELEX: (041) 6.780 BHE BR
80.000 CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

VENDAS
CENTRAL: SÃO PAULO - SP - FONE: (011) 240-0880 - TELEX: (011) 23938 BHE BR

FILIAIS:
RIO DE JANEIRO - RJ - FONE: (021) 266-6457
PORTO ALEGRE - RS - FONE: (051) 22-7690
BELGORIZONTE - MG - FONE: (031) 337-1337 - TELEX: (031) 3142
FORTALIZA - CE - FONE: (085) 223-5357 - TELEX: (085) 1178
MARIUS - AM - FONE: (082) 232-1739
RECIFE - PE - FONE: (071) 331-1122