



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>.

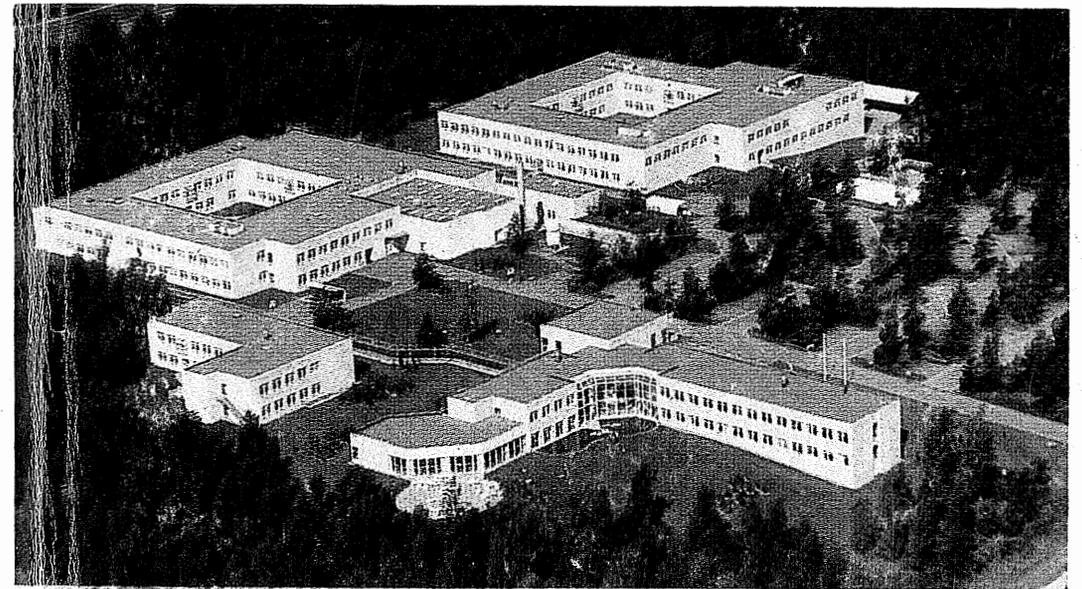
Revista do INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

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

Nº 260

JUIZ DE FORA, NOVEMBRO/DEZEMBRO DE 1988

VOL. 43



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

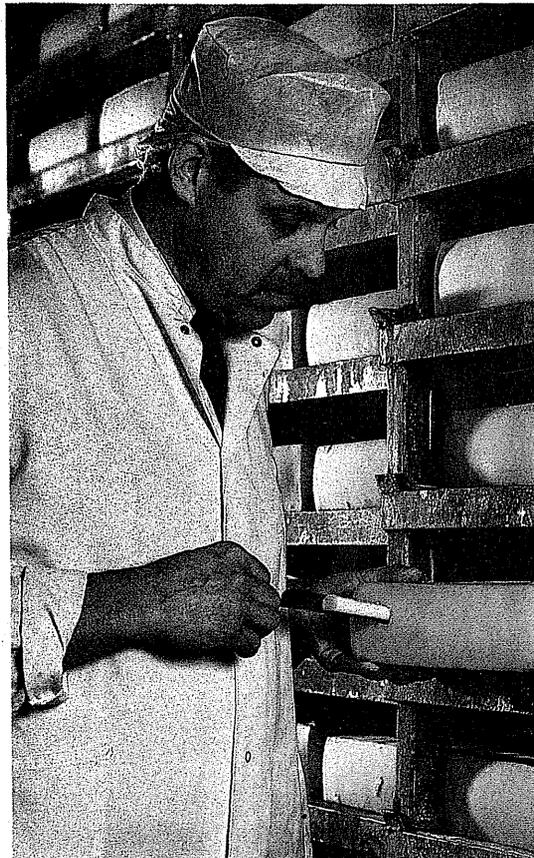


Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Operacional da Agricultura
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Centro de Pesquisa e Ensino
Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"

digitalizado por arvoredoleite.org

Qualquer queijo

é bem servido com coalho da HA-LA DO BRASIL



Qualidade começa com a matéria prima!

A base para um bom resultado na produção de queijos é boa matéria prima - símbolo de uniformidade e alta qualidade tanto técnica como bacteriológica.

Isto vale também para coalho.

Não importa se é

COALHO HA-LA COALHO ESTRELLA ou HA-LASE

Nenhum produto deixa a nossa fábrica antes que o laboratório aprove a qualidade.

Somente desta maneira podemos ter certeza que o coalho obedece nossas exigências rígidas de uniformidade de força e composição, e que o coalho não contém bactérias indesejáveis que possam prejudicar o queijo.

Coalho não é só coalho!



HA-LA DO BRASIL

Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda.

Estrada Estadual Valinhos-Vinhedo, 2860
Caixa Postal 371 - CEP 13270 - Valinhos - SP

Fone: (0192) 71.3655 - Fax: (0192) 71.3376 - Telex: (19) 2349 HALA BR

REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS "CÂNDIDO TOSTES"

DAIRY JOURNAL

BIMONTHLY PUBLISHED BY THE "CÂNDIDO TOSTES" DAIRY INSTITUTE

ÍNDICE — CONTENT

	Página
1 Quantificação de soro de queijo adicionado ao leite pasteurizado através da determinação do número de caseína. "The quantitative detection of whey added to pasteurized milk by determination of casein number". Furtado, M.A.M.; Wolfschoon-Pombo, A.F.	3
2 Recomendações para a fiscalização e promoção da qualidade de leite ao nível do consumo varejista. "Guide lines for a fiscal and promotional milk quality development at local consumer level." Vargas, O.L.	12
3 Comportamento de bactérias lácticas mesofílicas liofilizadas em presença de agentes crioprotectores. "The mesophilic lactic starter behavior when subjected to a freeze drying system in the presence of cryoprotective agents." Arcuri, E.F.; Vargas, O.L., Oliveira Pinto, C.L. de	16
4 Produção de mussarela por ultrafiltração. " 'Mussarela' production by the ultrafiltration process." Früs, T.L.	28
5 Características físicas e químicas do leite de cabra do agreste pernambucano após o seu congelamento. "Physical and chemical characteristics of goat's milk from 'Agrest Pernambuco' after defrosting." Mendes, E.S.; Carvalho, M.L. de; Costa, V.L. da	31
6 Esterilização de leite de cabra em latas. "Sterilization of goat's milk in cans." Alvim, T. da C.; Mesquita Filho, J.A. de; Brandão, S.C.C.	35
7 Avaliação das condições físico-químicas e microbiológicas do leite pasteurizado consumido na cidade de São Paulo. "Evaluation of the pasteurized milk physical chemical and microbiological conditions consumed in the city of São Paulo." Silveira, N.V.V.; Sakuma, H.; Duarte, M.; Rodas, M.A. de B.; Saruwatari, J.H.; Chicourel, E.L.	40
8 Xº Congresso Nacional de Laticínios. Albuquerque L.C.	46

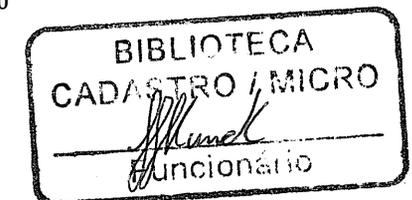
Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes - Juiz de Fora - Vol. 43(260): 1-48 - Nov/Dez. de 1988.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Centro de Pesquisa e Ensino
"Instituto de Laticínios Cândido Tostes"

Revista Bimestral
Assinatura anual: Cr\$ 1.000,00
Exterior: US\$ 25,00

Endereço: Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes
Tel.: 224-3116 - DDD - 032
Endereço Telegráfico: ESTELAT
Cx. Postal 183 - 36045 Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

- EPAMIG -

DIRETORIA EXECUTIVA

Presidente

Gilberto Moura Valle Filho

Chefe do CEPE/ILCT:
Cid Maurício Stehling**Coordenador do CDLD:**
Otacílio Lopes Vargas

COMITÊ MULTI-DISCIPLINAR:

Microbiologia de Leite e Derivados
 Profilaxia e Diagnóstico Preventivo
 Biotecnologia em Leite e Derivados
 Físico-Química de Leite e Derivados
 Engenharia de Laticínios
 Economia e Administração de Laticínios
 Tecnologia de Laticínios
 Engenharia Sanitária e de Efluentes Industriais.

Desenhista

Cláudia Maria Carvalhaes Albuquerque

Composição e impressão:

ZAS Gráfica Editora Empreendimentos Comércio
 Representações Análises e Sistemas Ltda.
 Rua Santo Antonio, 437
 36015 - Juiz de Fora - MG

Juiz de Fora, 03 de setembro de 1990

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. ilustr. 23 cm.

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

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

1. Zootecnia - Brasil - Periódicos. 2. Laticínios - Brasil - Periódicos.

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

ISSN 0100-3674

CDU 636/637(81)(50)

QUANTIFICAÇÃO DE SORO DE QUEIJO ADICIONADO AO LEITE PASTEURIZADO ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE CASEÍNA. (*)

"The quantitative detection of whey added to pasteurized milk by determination of the casein number"

Marco Antonio Moreira Furtado (**)
 Alan Frederick Wolfschoon-Pombo (***)

RESUMO

O presente trabalho representa mais uma contribuição para a detecção da adição (fraude) de soro de queijo ao leite pasteurizado. Neste novo método foi utilizado como base um valor médio de fósforo caseínico de 0,85g/100g de caseína e um fator Kjeldahl de 6,34 para chegar ao número de caseína (nitrogênio caseínico/nitrogênio proteico). Uma curva padrão destinada a relacionar o número de caseína com a porcentagem de soro adicionado foi construída utilizando-se dados médios de 25 amostras de soro de queijo e 26 amostras de leite pasteurizado genuínas demonstrando um conteúdo médio de fósforo caseínico de 21,8mg/100 g valor médio de número de caseína igual a 80,9%. A curva padrão foi testada frente a misturas adulteradas em laboratório (5, 10, 20 e 30% de soro incorporado), apresentando valores variando entre os limites de -1,2 e +2,9% de desvio do valor médio real. O teste aplicado a amostras do mercado local revelou que quatro entre nove destas apresentavam-se claramente adulteradas com soro de queijo.

INTRODUÇÃO

A detecção de soro de queijo adicionado ao leite pasteurizado tem grande importância no país. Sabe-se que este tipo de fraude vem sendo praticado há vários anos, e no entanto, nenhum método foi adotado pela nossa legislação.

Inicialmente, Wolfschoon-Pombo (1984) levantou o problema fazendo uma revisão dos métodos existentes para a detecção de soro adicionado ao leite em pó. A seguir, Wolfschoon-Pombo & Pinto (1985) propuseram uma adaptação do método do ácido siálico (NANA) para o leite fluido, permitindo a detecção de soro adicionado sobre um limite de 2%. O método, no entanto, não se mostrou confiável quando aplicado em amostras de leite refrigerado por um período superior a 48 horas.

Dois anos mais tarde, Vilela (1987) apresentou uma alternativa (também não adotada pelos órgãos oficiais) para a detecção da fraude, desta vez com o emprego de eletroforese.

Acreditamos que a principal dificuldade encontrada para a implantação efetiva no Brasil dos métodos existentes e comprovadamente capazes para a detecção deste tipo de fraude (ex.: o método polarográfico descrito por Lechner & Klostermeyer (1981) deve-se ao alto custo da maioria dos equipamentos empregados e/ou à necessidade de mão-de-obra altamente qualificada.

Assim, uma simplificação da metodologia é necessária para efetiva implantação de uma técnica para este fim.

A determinação quantitativa ora proposta foi

baseada na redução do conteúdo relativo das caseínas no leite adulterado devido ao deslocamento da relação nitrogênio soroproteínico/nitrogênio caseínico, que no leite autêntico apresenta o valor de 20/80.

MATERIAL E MÉTODOS

1.0 Amostras

Foram utilizadas as seguintes amostras para a execução do trabalho:

1.1 Leite pasteurizado (26 amostras) do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, que foram coletadas e analisadas nos períodos de junho/setembro de 1987 e janeiro/fevereiro de 1988;

1.2 Soro de queijo tipo Prato, Minas e Muscarela (25 amostras) coletadas no mesmo local e época;

1.3 Amostras individuais de leite cru (05) recebidas da fazenda experimental do CNPGL-EMBRAPA;

1.4 Leite pasteurizado do mercado de Juiz de Fora (09 amostras) compreendendo 5 marcas comercializadas na região;

1.5 Leite em pó desnatado, amostras genuínas (19) cobrindo um ano de produção (maio 1983/junho 1984) recebidas da Universidade Téc-

(*) Trabalho desenvolvido no Instituto de Laticínios Cândido Tostes e apresentado na XXXI Semana do Laticínista (11 a 13 de julho de 1990) por Paulo Henrique Fonseca da Silva, Técnico em Laticínios, Farmacêutico-Bioquímico, Professor do CEPE/ILCT/EPAMIG; composto e impresso em 03/09/90.

(**) Professor da Faculdade de Farmácia e Bioquímica da UFJF Campus Universitário - 36100 - Juiz de Fora - MG

(***) Kraft General Foods Europe R & D, Unterbilberger-strasse, 15, D-8000 München, 83, Federal Republic of Germany.

nica de Munique.

2.0 Pré-tratamento das Amostras

As amostras fluidas de leite, soro e respectiva mistura foram desnatadas por centrifugação a 1000g/40 min., sendo os primeiros 20 minutos à temperatura ambiente (20°C) e os últimos 20 minutos a 5°C.

As amostras desnatadas foram removidas por sucção (pipeta) através de orifício feito na linha de gordura.

3.0 Análise

Três frações do fósforo e nitrogênio foram determinadas para estudo:

3.1 Fósforo total (Pt), fósforo casefínico (Pcas) e fósforo solúvel em ácido tricloroacético (Ptca);

3.2 Nitrogênio total (Nt); nitrogênio não protéico (NPN) e nitrogênio protéico (Np).

4.0 Métodos

4.1 Fósforo

O fósforo foi determinado usando o método fosfomolibdato descrito em Wolfschoon-Pombo *et alii* (1985). Para a determinação do fósforo total (Pt) a amostra foi rigorosamente pesada (cerca de 2g) em cadinho, secada em estufa (100-105°C) e incinerada em mufla (550°C/2h e 30 min.) até obter cinza branca. Resfriada em dessecador, as cinzas foram dispensadas para balão volumétrico de 100 ml com auxílio de aproximadamente 20 ml de solução de ácido sulfúrico 0,1N; quando o volume foi completado com água destilada. Pipetouse 2 ml desta solução e transferiu-se para balão volumétrico de 50 ml, acrescentou-se aproximadamente 20 ml de água destilada e exatamente 20 ml de reagente hidrazina-molibdato (preparado com 25 ml de sulfato de hidrazina 0,15% e 10 ml de molibdato de amônia 0,1N em ácido sulfúrico 10N, para 100 ml de solução. Adicionado o reagente, completado o volume e agitado o seu conteúdo, este foi colocado em banho-maria fervente por exatos 15 minutos, sendo resfriado em banho de gelo logo após. A absorvância é medida a 700 nm após 10-30 minutos.

O fósforo solúvel em ácido (Ptca) foi determinado após pesagem rigorosa da amostra (cerca de 3g) em um becker, acrescentado o mesmo peso com

água destilada morna (40°C), homogeneizado e acrescentado o mesmo peso (da amostra + água destilada morna), lentamente, de solução de ácido tricloroacético (TCA) 24%. Após decantação de 30 minutos e filtração em papel de filtro, 2 ml deste filtrado foram pipetados para um balão volumétrico de 50 ml. Completado o volume e homogeneizado, desta solução foram pipetados 5 ml para novo balão volumétrico de 50 ml, seguindo agora como descrito anteriormente (acrescentar água, reagente hidrazina-molibdato...). O fósforo casefínico foi determinado pela diferença entre o fósforo total (Pt) e o fósforo solúvel em ácido (Ptca). O conteúdo de fósforo foi calculado em função de uma curva padrão preparada à partir de solução contendo 0,4390 g/l de fosfato de hidrogênio de potássio, que fornece um padrão de 100 µg/ml de fósforo.

4.2 Nitrogênio:

A determinação do nitrogênio foi feita através do método clássico semi-micro Kjeldahl segundo normas da FIL/IDF em Wolfschoon-Pombo (1980) após procedimentos de separação das frações. Para o nitrogênio total (Nt) a amostra foi apenas diluída (5%) em solução para se utilizar 5 ml desta para digestão.

Já no nitrogênio não protéico (NPN) a amostra sofreu precipitação com ácido tricloroacético 24% de modo que o produto final (filtrado) estivesse em concentração de 12% com ácido.

O nitrogênio não casefínico (NCN), determinado para obter o nitrogênio casefínico por diferenciação (Ncas = Nt-NCN), foi determinado após a precipitação da caseína a pH 4,6 de acordo com o método de Rowland, descrito por Wolfschoon-Pombo (1980) onde 30 ml de água destilada morna (40°C) e 1 ml de ácido acético 10% são adicionados a 10 ml de solução da amostra (5 ml/100 ml), e após 10 min., adicionado 1 ml de acetato de sódio 1N. Assim precipitada a caseína, o volume foi completado no balão (50 ml) e após repouso de 15 min., procede-se à filtração (com papel de filtro). Foram utilizados 5 ml do filtrado para digestão.

As amostras de leite em pó desnatado foram reconstituídas com água destilada e analisadas para fósforo e nitrogênio como no leite líquido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações de fósforo e nitrogênio em leite pasteurizado autêntico (genufno) e soro de queijo são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 Conteúdo (mg/100ml) de fósforo e nitrogênio de leite pasteurizado autêntico e soro de queijo.

	Nt	NPN	Np	Pt	Ptca	Pcas	Ncas	n
Leite pasteurizado	526,9 ±38,2	26,6 ±5,6	500,3 ±36,1	93,5 ±5,9	71,7 ±5,7	21,8 ±1,7	430,1 ±40,8	26
Soro de queijo	142,0 ±11,7	32,3 ±5,9	109,7 ±8,1	42,0 ±1,9	38,4 ±1,5	3,6 ±1,3	16,0(a) ±6,8	25

n(a) = 11
Nt = Nitrogênio total
NPN = Nitrogênio não protéico
Np = Nitrogênio protéico
Ncas = Nitrogênio casefínico

Pt = Fósforo total
Ptca = Fósforo solúvel em ácido tricloroacético (TCA)
Pcas = Fósforo casefínico

Perto de 95% do nitrogênio total do leite corresponde ao nitrogênio protéico, o restante corresponde a substâncias não proteicas.

Da concentração total de fósforo, entre 75-80% encontra-se na fração solúvel em ácido e

aproximadamente 23% apresenta-se covalentemente ligado à caseína.

Um quadro mais detalhado da distribuição do fósforo obtido da literatura é apresentado a seguir na Tabela 2.

TABELA 2 Distribuição aproximada de fósforo no leite.

Componente	mg/100ml	solúvel em TCA
Fósforo solúvel inorgânico em ésteres	44,2 35,6 8,6	+ +
Fósforo coloidal inorgânico ligado à caseína	50,9 29,0 21,9	+ -
Fósforo nos lípidos	1,3	-

Valores médios das referências: White & Davies (1958); Davies & White (1960), Brunner (1981); Walstra & Jenness (1984); Mariani (1985); Dalgleish *et alii* (1987); Holt *et alii* (1981).

De acordo com a literatura, Mulder e Walstra (1974) o conteúdo de fosfolípidos do leite integral e desnatado é 0,035% e 0,015%, respectivamente. Portanto, como as amostras foram previamente desnatadas, o conteúdo de fósforo nos fosfolípidos será de aproximadamente 0,6 mg/100 ml e não 1,3 como indicado na Tabela 2. Este valor foi assumido como constante e bastante pequeno, sendo desprezado por conveniência (intensificando a velocidade do procedimento analítico por evitar uma extração de resíduos de fosfolípidos).

O fósforo ligado à caseína (Pcas) da Tabela 1, determinado pelo método analítico proposto, está de acordo e muito próximo dos valores médios da literatura (Tabela 2). Apenas as caseínas têm fosfato ligados (esterificados); nenhuma das soro-proteínas os tem Walstra & Jenness (1984).

Foram também analisadas 19 amostras de leite em pó desnatado genufnas (certificadas) recebidas da Universidade Técnica de Munique que cobriam toda uma extensão de produção anual (variação sazonal), de maio de 1983 até junho de 1984. No Brasil, há uma grande dificuldade de se analisar amostras genufnas e, em especial, de conseguir toda uma produção representativa de um ano. Os resultados confirmam que o teor relativo de caseína na proteína varia sazonalmente. Apesar de pequena, com média de 81,66 e coeficiente de variação de apenas 1,21%, o fato é bastante conhecido da tecnologia de queijos, sendo base para padronização de leite pelo esquema do teor de gordura/teor de caseína, segundo Furtado (1976). Conforme o esperado, esta variação se manifestou apresentando valores maiores da relação nitrogênio casefínico/nitrogênio protéico durante os primeiros meses do inverno e mais baixos valores durante os meses de verão. Como as amostras provêm de outro hemisfério (norte) é de se esperar comportamento diferente no Brasil, no entanto, a variação da relação fósforo casefínico/caseína (g/100g) deverá ser similar. Os resultados desta

relação para amostras de leite em pó apresentaram uma variação muito pequena durante o ano todo, com uma média global de 0,865 e coeficiente de variação de 2,9%. (Figura 1).

Valores próximos foram encontrados por Mariani (1985) em 160 amostras de leite cru de 40 fazendas, representando 4 raças na Itália.

A figura 2 mostra esta relação constante, linear do fósforo casefínico com o teor de caseína, onde a caseína e o fósforo podem naturalmente variar em números absolutos não variando entretanto seu valor relativo. Esta correlação estabelecida (r = 0,991) apresenta ainda o resultado encontrado neste trabalho em 5 amostras individuais de leite cru, fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite/EMBRAPA, amostras estas genufnas. Nestas amostras foi determinado um teor médio de 18,8 mg/100 ml de fósforo casefínico e 2,20 g/100 ml de caseína. Isto permitiu observar que, embora tenha ocorrido variações nos valores médios absolutos nas amostras analisadas (o que, de certa forma era esperado em função da origem das amostras) o valor relativo do fósforo casefínico/caseína (g/100g) foi de 0,854. O ideal seria que mais amostras de leite cru tivessem sido analisadas e, trabalhos na literatura nacional a esse respeito tivessem se desenvolvido, contudo, os resultados se apresentam em conformidade com a literatura existente sobretudo o trabalho de Mariani (1985). Também em trabalhos de White & Davies (1958) para 12 amostras de leite desnatado (leite de conjunto) de um rebanho, foi determinado um valor de 0,843 de fósforo casefínico/100g de caseína. Nos primórdios dos estudos da química de leite e derivados Hammarsten, citado em Webb *et alii* (1974) relatou um valor de 0,85% de fósforo por caseína precipitada por ácido. Esta é a base do método aqui proposto para detectar adulteração de leite pasteurizado com soro de queijo.

O método consiste na determinação do P-casefínico e do N-protéico das amostras de leite, e

baseado em uma taxa de 0,85% (P-ca casefna) e um fator Kjeldahl de 6,34 Karman & Van Boekel (1986), no N-protéico ou número de casefna pode ser calculado:

- i. $Nt - NPN = Np$
- ii. $Pt - Ptca = Pcas$
- iii. (Pcas.
- iv. (Ncas.

na. Onde Np e Pcas representa o conteúdo em g% na amostra. A adição de soro de queijo irá diminuir o número de casefna do leite.

Uma nova Tabela 3 foi então elaborada, correlacionando o número de casefna e a % de soro

TABELA 3 Correlação entre o nº de casefna e a % de soro em misturas hipotéticas de leite pasteurizado e soro de queijo.

% soro na Mistura	(a) Pcas. mg/100ml	(b) Np mg/100ml	(c) Ncas. mg/100ml	(d) Número de casefna	(e) Número de casefna
0	21,8 ^a	500,3 ^a	404,5 ^b	80,9 ^c	80,9 ^d
10	19,6	461,2	363,7	78,9	79,3
20	17,4	422,2	322,9	76,5	77,4
30	15,3	383,1	283,9	74,1	75,2
40	13,1	344,1	243,1	70,6	72,3
50	10,9	305,0	202,3	66,3	68,8
60	8,7	265,9	161,4	60,7	64,2
70	6,5	226,9	120,6	53,2	58,0
80	4,4	187,8	81,6	43,5	49,4
90	2,2	148,8	40,8	27,4	37,4
100	0	109,7	0	0	14,6

- (a) = Valores médios da Tabela 1 e usando 0 (zero)
- (b) = Calculado do Pcas. como descrito anteriormente (iii);
- (c) = Calculado como $N - cas./Prot. \times 100$ (iv);
- (d) = Como em (c), mas usando 0,86 mg Pcas./100ml para 100% de soro na mistura.

fracionamento para a determinação de nitrogênio casefnico. A diferença entre os valores apresentados na Tabela 1 (430,1 terminado pelo método Kjeldahl, e aquele calculado pelo método proposto (404,5 mg/100ml), igual a 25,5mg/100ml deve corresponder à protefna desnaturada na pasteurização, fornecendo um grau de desnaturação de 6,3%.

Da mesma forma não se poderia usar o valor do Pcas do soro de queijo da Tabela 1 para a elaboração da Tabela 3. Deste valor (3,6 aproximadamente 2,2 mg de fósforo podem ser calculados como contribuição dos componentes da porção proteose-peptona (PP) em solução como componentes nitrogenados não casefnicos em pH 4,6, mas, paradoxalmente, seu conteúdo é quantificado na fração casefnica, visto que precipitam quando da adição de ácido tricloroacético (TCA) ao leite e sendo $Pcas = Pt - Ptca$. Também, outra pequena fração pode ser atribuída ao fósforo dos lípidos (aproximadamente 0,100 ml), como calculado anteriormente.

conteúdo médio de nitrogênio casefnico

em misturas hipotéticas de leite pasteurizado e soro de queijo.

Para os cálculos foram usados os valores médios para fósforo casefnico (Pcas) protéico (N) de queijo da Tabela 1. O nitrogênio casefnico mostrado (Ncas) desde que ele forneça, na realidade, um número de casefna aparente que superestima o valor real. A razão disto é, primeiro, uma mudança induzida pelo processamento (pasteurização) protéico (Ex.: Kappa-casefna e a β -lactoglobulina); segundo, em função das protefnas do soro desnaturadas que precipitaram durante o procedimento analítico de

no soro de 16 mg/100 ml implica em 0,86 mg P/100ml, calculado pelo método proposto: $16 \times 6,34 \times 0,85 \div 100 = 0,86$. Como a definição da casefna exclui os componentes da fração proteose-peptona, segundo Walstra & Jenness (1984) Karman & Van Boeker (1986), 0,86 mg P/100 ml podem ser considerados como fósforo ligado a casefna nas amostras de soro de queijo. Isto ocorre devido às pequenas perdas de casefna que normalmente ocorrem durante a fabricação de queijo, sendo quantificada no fósforo total (Pt) em ácido (Ptca).

A escolha do valor zero para o fósforo casefnico do soro de queijo (Tabela pelos argumentos expostos teoricamente e, principalmente pelo fato de que a indústria aproveita estes pequenos resíduos de casefna.

Foi então elaborada uma curva padrão com os dados da Tabela 3, correlacionando a % de soro na mistura e o número de casefna calculado conforme descrito anteriormente.

Esta curva padrão (curva

gura 3 foi testada frente a misturas laboratoriais de leite pasteurizado e soro de queijo (5, a porcentagem do soro de queijo incorporado), apresentando valores variando entre os limites de - 1,2 e + 2,9% de desvio do valor médio real.

Na Tabela 3, em sua última coluna, um outro número de casefna foi calculado assumindo-se um valor de 0,86 mg de fósforo casefnico/100 ml = número de casefna. Este novo número de casefna fosse utilizado para construção de uma segunda curva padrão (curva da Figura 3), as porcentagens de soro adicionado

s/100g de

nas amostras de laboratório (5%, 10%, 20% e 32,8% e sua diferença frente ao valor real iria variar de + 3,2% a + 7,3%. Esta nova curva iria superestimar a porcentagem de soro das amostras. Logo, também é justificada de forma prática as discussões teóricas na elaboração da curva padrão. Resultados similares podem ser obtidos com o método polarográfico, conforme Tabela 4, a seguir.

TABELA 4 Correlação entre a % de soro na mistura e a % de soroprotefnas.

% de soro na mistura	% de soroprotefnas		
	Mrowetz & Klostermeyer (1976)	Lechner & Klostermeyer (1981)	Presente (a) Trabalho
0	17,0	16,5-17,8	19,1
5	18,0	17,8-19,3	20,1
10	19,1	19,0-20,9	21,1
20	21,5	21,9-24,3	23,5
30	24,3	25,3-28,2	25,9
40	27,9	29,4-32,1	29,4
50	32,3	34,5-38,8	33,7
60	38,0	40,7-45,6	39,3
70	45,7	49,2-54,9	46,8
80	56,4	60,1-65,4	56,5
90	72,7	76,1-80,5	72,6
100	100,0	100,0-100,0	100,0

(a)

Para determinar o teor de soroprotefna da amostra deduzir o número de casefna de 100.

Amostras desconhecidas de leite pasteurizado de marcas locais foram também analisadas (para P-cas. e N-prot.), o número de casefna foi calculado

lado como indicado anteriormente e através da curva padrão (Figura 3). Para o conteúdo de fósforo casefnico (Pcas) então obtida para estas amostras desconhecidas. (Tabela 5).

TABELA 5 Resultado das análises de leite pasteurizado na Região de Juiz de Fora - MG

Amostra	P-cas. mg/100ml	N-prot. mg/100ml	mg/100ml de casefna	% soro na mistura	Data da análise
01	23,5	515,5	84,6	0	26/06/1987
02	18,3	562,9	60,3	60	26/06/1987
03	22,8	482,9	87,6	0	26/06/1987
04	18,3	500,7	69,3	43,3	23/07/1987
05	21,1	478,4	81,8	0	23/07/1987
06	22,3	533,1	79,8	16,7	04/08/1987
07	20,9	485,9	79,8	4	04/08/1987
08	19,2	509,3	70,0	41,3	04/08/1987
09	18,9	426,9	que permanecem	0	04/08/1987

Em 4 (qu)

que o soro foi adicionado ao leite. De uma das indústrias de laticínios obtivemos informações extra-oficiais de que o soro de queijo foi adicionado em misturas ao nível de 15% ao leite fluido; a amostra de número 6 representa esta indústria. Adições inferiores a 10-15% são pouco prováveis

de estar ocorrendo.

Embora o método tenha sido testado com misturas de soro "doce" e leite, acreditamos que sua aplicabilidade não será afetada se o leite for adulterado. Riedel (o soro ácido apresenta composição mineral diferente e um conteúdo de fósforo maior

1) apresent

FIGURA 1 Variação sazonal do conteúdo relativo de caseína (nº de caseína) e do fator de fósforo em amostras genuínas de leite em pó desnatado.

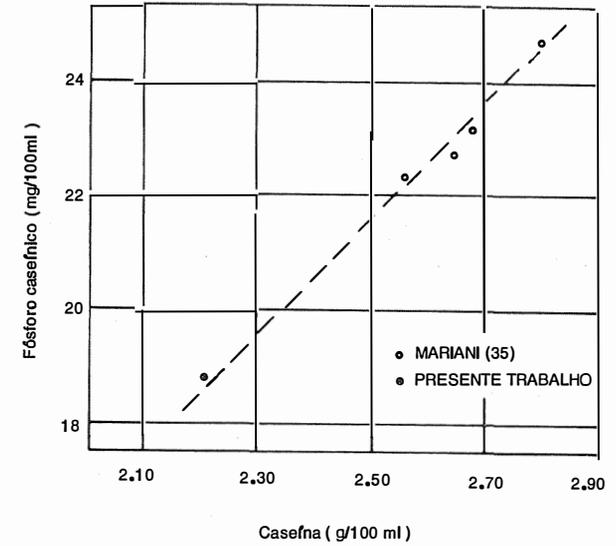
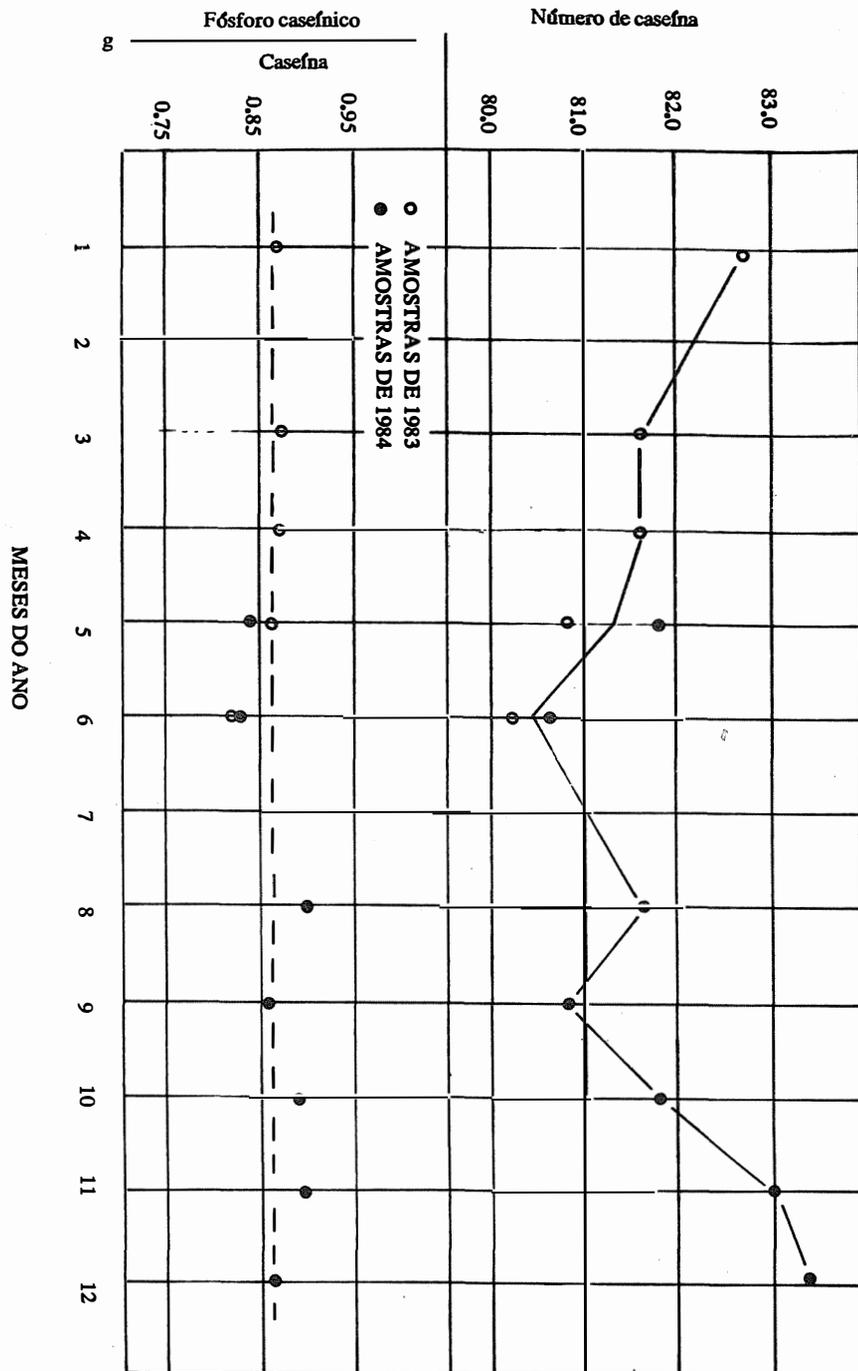


FIGURA 2 Correlação entre o fósforo caseínico e conteúdo de caseína do leite cru.

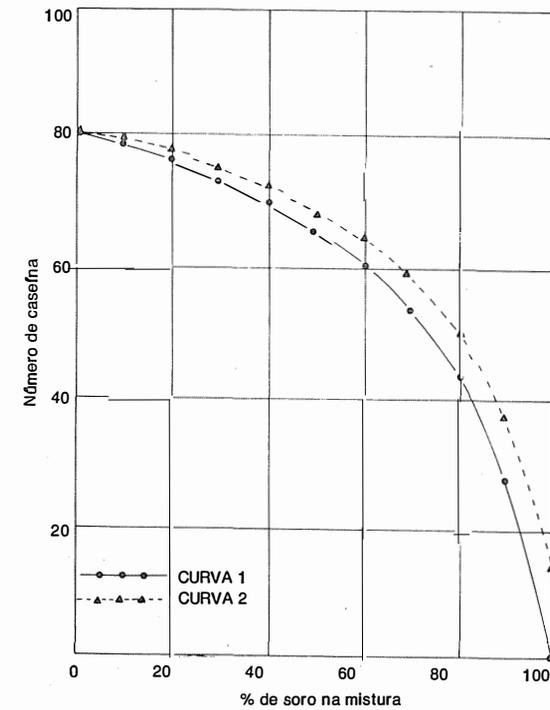


FIGURA 3 Correlação entre o número de caseína e a porcentagem de soro na mistura de leite pasteurizado e soro de queijo.

que o soro "doce". Contudo, este fósforo também é solúvel em ácido, e será quantificado na porção Ptca durante o procedimento analítico de separação do fósforo, por conseguinte, não contribuindo para o P-cas.

O conhecido efeito da temperatura na distribuição dos minerais entre as fases coloidal e solúvel do leite (ex.: aumento do fósforo na fase solúvel quando da diminuição da temperatura Pierre & Brule (1981); precipitação do fosfato de cálcio da fase aquosa durante a pasteurização, Schmidt & Both (1987) não afetará o método pela mesma razão citada anteriormente. O aquecimento prolongado do leite (ex.: 120°C/1 hora) que resulta na desfosforilação da caseína Dalglish *et alii* (1987); Fox (1981) afetará o método. Contudo, condições extremas como estas não podem ser aplicadas durante a pasteurização do leite. A proteólise intensa do leite pode afetar o método apenas se o peso molecular dos fragmentos protéicos fracionados, contendo fósforo, não for suficientemente alto para ser precipitado pelo ácido tricloroacético (TCA); estudos pormenores são necessários neste sentido.

CONCLUSÃO

O método analítico proposto é útil para a detecção de adulterações de leite pausteurizado com soro de queijo. Poderá ter aplicação potencial também a outros produtos lácteos, pois possibilita determinar, através do fósforo caseínico, o valor exato de caseína da amostra.

Como não requer equipamentos sofisticados ou técnicos altamente especializados, possibilita sua utilização em órgãos públicos de controle de qualidade e pesquisa, universidades, centros de pesquisa e escolas técnicas da área de alimentos.

SUMMARY

The present work represents one more contribution for detection the pasteurized milk adulteration (fraud) with rennet whey. In this new method an average casein-bound phosphorus content of 0,85g/100g of casein and a Kjeldahl factor of 6,34 were used to obtain the casein number (casein-nitrogen/protein-nitrogen). A standard curve relationship of casein number against added adulterant whey in percentage was plotted using average results from 25 cheese whey samples and 26 authentic pasteurized milk samples showing casein-bound phosphorus average of 21,8mg/100g and an average casein number of 80,9%. The standard curve was tested for laboratory adulterated samples (5, 10, 20 and 30% added whey), presented values varying within the limite of -1,2 and +2,9% deviation of the real average value. The method was tested on samples of pasteurized milk sold in the local market and it showed that four out of nine samples analysed were clearly adulterated with cheese whey.

BIBLIOGRAFIA

- Methods for the Examination of Dairy Products. APHA, 14 ed., N. York, 1978.
- Brunner, J. R. Cow Milk Proteins: Twenty-Five Years of Progress. *J. Dalry Science*, 64(6): 1038-1054, 1981.
- Dalglish, D. G.; Pouliot, Y. & Paquin, P. Studies on the heat stability of milk - I. Behaviour of divalent Cations and phosphate in milks heated in a stainless steel system. *Journal of Dalry Research*, 54: 29-37, 1987.
- Davies, D.T. & Withe, J.C.D. The use of ultrafiltration and dialysis in isolating the aqueous phase of milk and in determining the partition of milk constituents between the aqueous and sisperse phases. *Journal of Dalry Research*, 27: 171-190, 1960.
- Fox, P.F. Heat-Induced Changes in Milk Preceding Coagulation. *Journal of Dalry Science*, 64(11): 2127-2137, 1981.
- Furtado, M.A.M. Desenvolvimento de um novo método analítico para a determinação de soro adicionado ao leite pausteurizado. Lavras, ESAL, 1989, 105p. (Tese MS).
- Furtado, M.M. Tecnologia de fabricação de queijos. *Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, 1976 (apostila).
- Holt, C.; Dalglish, D.G. & Jenness, R. Calculation of the ion equilibria in milk diffusate and comparison with experiment. *Anal. Biochem.*, 113:154-163, 1981
- Karmann, A.H. & Van Boekel, M.A.J.S. Evaluation of the Kjeldahl factor for conversion of the nitrogen content of milk and milk products to protein content. *Netherlands Milk and Dalry Journal*, 40:315-336, 1986.
- Lechner, E. & Klostermeyer, H. Nachweis einer Verfälschung von Magermilchpulver mit Molkenpulver (polarographische Methode). *Milch wissenschaft*, 36(5): 267-70, 1981.
- Mariani, P. Osservazioni sul contenuto e la ripartizione dei principali costituenti del sistema micellace del latte in quattro razze bovine. *Annali Fac. Med. Vetr., Univ. Parma*, 5:173-183, 1985.
- Mrowetz, Z. & Klostermeyer, H. Polarographische Bestimmung des Molken Proteinanteiles in Milchpulvern. *Milchwissenschaft*, 31:(6): 346-349, 1976.
- Mulder, H. & Walstra, P. *The milk fat globule*. Centre of Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 1974.
- Pierre, A. & Brule, G. Mineral and protein equilibria between the colloidal an soluble phases of milk at low temperature. *Journal of Dalry Research*, 48:417-428, 1981.
- Schmidt, D.G. & Both, P. Studies on the precipitation of calcium phosphate. I. Experiments in the pH range 5.3 to 6.5 at 25°C and 50°C in the absence of additives. *Netherlands Milk and Dalry Journal*, 41:105-120, 1987.
- Sienkiewicz, T. & Riedel, C.L. *Molke und Malkeverwertung*. Fach. Leipzig, 1986.
- Vilela, S.C. Detecção de suero de queiseria agregado a leche pasteurizada y leche en polvo. Determinación del glicomacropéptido por electrophoresis. Tesis de Mestrado. Universidad Austral de Chile, 1987.
- Walstra, P. & Jenness, R. *Dalry Chemistry and Physics*.

an Public Health Association. Standard

John Wiley and Sons, New York, USA, 467p., 1984.

- Webb, B.H.; Johnson, A.H. & Alford, J.A. *Fundamentals of Dalry Chemistry*, 2ª edição, The AVI Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut, USA, 1974, 929p.
- White, J.C.D. & Davies, D.T. The relation between the chemical composition of milk and the stability of the caseinate complex. *J. Dalry Research*, 25:236-255, 1958.
- Wolfschoon-Pombo, A.F. Adição de soro ao leite em pó - método de detecção. *Rev. do ILCT*, Juiz de Fora, 39(234): 3-10, 1984.

Wolfschoon-Pombo, A.F. Nota sobre o método semi-micro Kjeldahl. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*, Juiz de Fora, 35(209): 39-40, 1980.

Wolfschoon-Po

A quantitative method for the detection of rennet whey in milk. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 5(2): 111-115, 1985.

Wolfschoon-Pombo, A.F., Sobral, M.L. & Costa, D.L.S. da. Diferenciação analítica entre Doce de Leite e Doce de Leiteiro. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*. Juiz de Fora, 40(242):87-92, 1985.

Qualquer queijo é bem servido com coalho da HA-LA DO BRASIL



Qualidade começa com a matéria prima!

A base para um bom resultado na produção de queijos é boa matéria prima - símbolo de uniformidade e alta qualidade tanto técnica como bacteriológica.

Isto vale também para coalho.

Não importa se é

**COALHO HA-LA
COALHO ESTRELLA
ou HA-LASE**

Nenhum produto deixa a nossa fábrica antes que o laboratório aprove a qualidade.

Somente desta maneira podemos ter certeza que o coalho obedece nossas exigências rígidas de uniformidade de força e composição, e que o coalho não contém bacterias indesejáveis que possam prejudicar o queijo.

Coalho não é só coalho!



HA-LA DO BRASIL

Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda.

Estrada Estadual Valinhos-Vinhedo, 2860
Caixa Postal 371 - CEP 13270 - Valinhos - SP

Fone: (0192) 71.3655 - Fax: (0192) 71.3376 - Telex: (19) 2349 HALA BR

RECOMENDAÇÕES PARA A FISCALIZAÇÃO E PROMOÇÃO DA QUALIDADE DE LEITE AO NÍVEL DO CONSUMO VAREJISTA. (*)

Guide lines for a fiscal and promotional milk quality development at local consumer level. (**)

Otaclio Lopes Vargas (**)

RESUMO

O trabalho analisa alguns aspectos relacionados ao problema de qualidade de leite e sugere uma alternativa filosófica para o desenvolvimento de qualidade. Neste sistema proposto, tanto a autenticidade biológica dos produtos lácteos quanto a satisfação dos interesses econômicos de produtores de leite e de consumidores de produtos derivados são defendidos como uma atribuição intransferível do Estado. O trabalho sugere um sistema de fiscalização baseado em dois níveis de fluxo do mercado de produtos perecíveis que se destinam à alimentação humana e animal: (i) avaliação da qualidade no ato da expedição industrial; (ii) avaliação no ponto de venda comercial no mercado varejista e no contexto municipal.

INTRODUÇÃO

A Comissão do Codex Alimentarius (FAO/OMS, 1973:3) limitou o emprego do termo "leite", adotou o modelo econômico de leite autêntico e o considerou como fator indispensável ao desenvolvimento da produtividade leiteira, principalmente através do aumento da demanda do consumo de leite pasteurizado e, consequentemente, gerando aumentos crescentes de retornos em função de pagamentos por qualidade aos produtores. Neste modelo, tanto os produtores quanto os gerentes de cooperativas dedicaram-se ao combate às perdas em qualidade, ao longo de todo o percurso mercadológico dos produtos. Sabe-se, por exemplo, que os processamentos de ordenha, de transporte, de bombeamentos e de industrialização acentuam os danos às membranas lipo-protetoras e às micelas caseínicas. As curvas que relacionam o teor de gordura livre com os níveis de ácidos graxos livres mostram significativas alterações após um dado processamento mecânico (Kessler, 1988:10). Estes danos são intensificados, no processo tecnológico, quando a qualidade do leite encontra-se previamente comprometida. Assim, a função estabilidade, do ponto de vista da integridade dos glóbulos de gordura ou das micelas de caseínas, sofre mudanças significativas quando o processamento é prolongado ou quando este ocorre na presença de ar ou de oxigênio molecular dissolvido.

A literatura mostra que as alterações de perdas em qualidade são acumuladas ao longo da linha mercadológica, incluindo as operações da ordenha, até as estocagens de vendas (Vargas, 1978; Hühn *et alii.* 1980; Frensel, 1982; Rossi *et alii.* 1982; Vargas *et alii.* 1984; Gonçalves-Costa, *et alii.* 1984; Froeder *et alii.* 1985; Antunes & Oli-

veira, 1986; Souza, 1988). As perdas reais na composição foram elegantemente descritas por Kitchen (1981).

As mudanças de estabilidade, anteriormente citadas, são determináveis através da avaliação do progresso dos danos físicos provocados em membranas e em micelas naturais encontradas no leite "in natura" (Webb & Hall, 1935; Sweetsur & White, 1974; Holt *et alii.* 1978).

"Tem sido muito grande a polêmica em torno de apontar culpados pela baixa qualidade de leite pasteurizado no Brasil" (Borges & Oliveira, 1988). Uma análise cuidadosa da situação, mostra, além de uma omissão do homogeneizador na pré-pasteurização de leite, graves alterações na composição química e na estrutura física do leite a nível de consumo varejista. O próprio sistema de amostragem adotado pelo Órgão Oficial de Fiscalização Federal carece de um maior aperfeiçoamento visando a representação da expressão de qualidade de leite ao nível do consumidor varejista. Assim, na sistemática atual, não se pode apontar os culpados, visto que as amostras não são simultaneamente tomadas aos níveis dos pontos de compra varejista e de indústria. Neste sentido, esta recomendação agrupa alguns parâmetros úteis para o dimensionamento de amostras para fins de fiscalização da qualidade de leite nos níveis comercial e industrial.

1.0 Recomendações e escopo de aplicação.

Os princípios, os métodos e as normas sugeridas nesta recomendação são aplicáveis a leite "in natura" e a leite pasteurizado embalados de comercialização varejista. A unidade de amostragem é sempre considerada como a menor unidade de embalagem padrão vendida ao consumidor.

2.0 Orientações gerais.

2.1 Administrativas.

2.1.1 As tomadas das amostras de leite são feitas por agentes profissionais independentes, treinados, todos em pleno gozo de saúde e autorizados pelo Poder Público no Estado e no Município em questão.

2.1.2 As amostras de leite devem ser tomadas aleatoriamente em relação ao tempo e ao espaço, visando, além da fidelidade, a maximização da economia de amostragem.

2.1.3 As amostras de leite são acompanhadas de etiquetas informativas que contêm: (i) as assinaturas de duas testemunhas legais que presenciaram os atos das tomadas ou das compras das amostras; (ii) locais das compras das amostras; (iii) horários das compras das amostras; (iv) número das unidades das amostras adquiridas no mercado; (v) nomes dos proprietários e nomes dos estabelecimentos comerciais onde as amostras foram adquiridas; (vi) classes dos leites amostrados; (vii) números das amostras; (viii) pesos das amostras; (ix) identificações comerciais das marcas; (x) assinaturas dos agentes oficiais que tomaram as amostras.

2.1.4 Os agentes fiscalizadores deverão informar, em relatórios especiais, as condições de armazenamento do leite nos estabelecimentos comerciais visitados: incluindo, por exemplo, a temperatura do ambiente de conservação, a higiene do local, a adequação do equipamento de conservação refrigerada do leite no comércio, junto de outras informações úteis.

2.1.5 As amostras devem ser adquiridas em triplicatas, para que a comprovação repetitiva posterior, por solicitação das partes interessadas, seja possível. As amostras reservas devem ser mantidas em câmaras frias em temperaturas de $4^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por um período não superior a 24 horas do pós-coleta.

2.2 Caráter técnico.

2.2.1 Material para as tomadas diretas de amostras.

Quando for necessário a tomada direta da amostra, ou mesmo quando houver necessidade de medidas de temperaturas a nível de comercialização, todo o material a ser aplicado deve ser especialmente condicionado, incluindo os aspectos de limpeza, secagem e esterilização, tudo em função de um plano de amostragem.

2.2.1.1 Características dos materiais.

Dá-se preferência para a adoção de materiais em vidro ou em aço-inoxidável com polimento espelho. Contudo, em se tratando de tomadas de amostras de leite de consumo, vendido no interior de embalagens plásticas, não há exigência de materiais especiais destinados a coleta de amostra propriamente. Quando houver necessidade de me-

didias de temperaturas, a embalagem plástica pode ser rompida para introdução de um termômetro e, em seguida, deve-se desprezar a amostra para fim de análise complementar. As amostras em embalagens plásticas devem ser transportadas, sob acondicionamento seco, no interior de caixas isotérmicas, dentro das quais são colocadas grades suportes para o leite e sob as quais introduz-se uma quantidade suficiente de gelo, visando a manutenção da temperatura das amostras no intervalo de 0°C até $4,5^{\circ}\text{C}$. Durante o transporte, as amostras devem ser protegidas da luz solar, e, sempre que possível, deve-se evitar posicionar as caixas em locais quentes.

2.2.1.2 Amostras destinadas à análise química.

Todo o material que irá fazer contato com o leite deverá estar limpo e seco. Os objetos e as superfícies em aço-inoxidável deverão ser do tipo polimento-espelho.

2.2.1.3 Amostras destinadas à análise microbiológica.

Todo o material que irá fazer contato com o leite deverá estar limpo e seco. A superfície em aço-inoxidável deverá estar perfeitamente polida para manutenção da facilidade de limpeza. Antes da aplicação do material será necessário um dos seguintes tratamentos:

2.2.1.3.1. Exposição ao ar quente a 170°C durante residência de duas horas; a esterilidade do material deve ser protegida por caixas ou latas em aço-inoxidável de polimento em espelho.

2.2.1.3.2. Exposição ao vapor a 120°C durante residência de 18 minutos ± 1 minuto; frascos e volumes líquidos maiores do que 30 ml deverão ter o tempo de residência ajustado para compensar a necessidade de penetração de calor durante a elevação da temperatura no interior do autoclave.

2.2.1.3.3. Outros métodos de esterilização absoluta são igualmente aceitos.

2.2.1.4 Recipientes para a amostra.

Os recipientes para transvases laboratoriais das amostras devem ser de vidro pirex ou de aço-inoxidável com polimento espelho. Todos os recipientes devem ser capazes de resistir às temperaturas de esterilização citadas nos itens 2.2.1.3.1 e 2.2.1.3.2.

tegida temporariamente (por períodos de até sete dias) através de envoltórios de papel impermeável. O material, lavado e acondicionado por aplicação de um método padrão, deve ser limpo e seco. Os frascos, os recipientes e demais receptores de transvases, deverão possuir tampas bem ajustadas ou rosca de livre desliz. Os recipientes podem ter a sua esterilidade protegida no interior de sacos plásticos resistentes à esterilização.

2.2.1.5 Uso de tampas-rolhas de algodão.

As tampas e as rolhas de algodão deverão ser

(*) Trabalho realizado para publicação por ocasião da comemoração dos quinze anos da EPAMIG; elaborado no CEPE/ILCT/EPAMIG; Rua Tenente Freitas, 116 - 36045 - Julz de Fora - Minas Gerais; composto e impresso em 03/09/90. Editor e Pesquisador do Centro de Pesquisa e Ensino/Instituto de Laticínios Cândido Tostes; Rua Tenente Freitas, 36045 - Julz de Fora - Minas Gerais.

preparadas empregando-se algodão hidrófobo.

3.0 Tomada de amostras de leite no mercado varejista.

3.1 Tamanho da amostra e frequência de análise.

3.1.1 As amostras de leite, em embalagens plásticas, são coletadas por categorização em grupos, por exemplo, leites A, B, C e Reconstituídos.

3.1.2 O tamanho da amostra é determinado em função da necessidade de representar um certo volume de leite distribuído, um bairro, uma cidade, um município, ou mesmo um Estado. Uma cidade com 1.000.000 de habitantes, com um consumo diário de 500.000 litros de leite; certamente poderá ter a qualidade suficientemente avaliada, através de um sistema de controle diário, coletando-se de 10 - 20 amostras, aleatórias no espaço e no tempo, ao nível do consumo varejista. Contudo, a apuração de responsabilidade exige a dupla coleta de amostras: (i) 10 - 20 amostras, aleatórias no espaço e no tempo, tomadas das empacotadoras industriais; (ii) 10 - 20 amostras, aleatórias no espaço e no tempo, tomadas ao nível do consumo varejista.

A experiência do ILCT mostra que o dimensionamento de amostras, para as determinações microbiológicas e físico-químicas, pode adotar como estimador de custo, a relação: 3×10^{-6} amostras por litro de leite por dia.

CONCLUSÃO

Considerando o fiel cumprimento das recomendações e os princípios de aplicação delineados, espera-se sejam possíveis os seguintes lucros para o setor: (i) um processo automático de promoção de qualidade de leite e produtos derivados em todos os níveis mercadológicos, incluindo os mercados interno e externo (internacional); (ii) uma provável demanda crescente para o consumo de leite e produtos lácteos, representando um crescimento potencial nas rendas industriais e do produtor rural; (iii) um levantamento mais realístico de dados sobre a qualidade dos produtos lácteos vendidos no comércio varejista e a nível de municípios.

SUMMARY

This paper deals with some aspects of milk quality and suggest an alternative philosophy for the development of quality priored from the consumer view point. In the proposed system the biological milk authenticity as well as the milk farmer's and consumer's returns are untransferable defended by the State. The work suggest a quality enforcement system based on two marketing levels: (i) evaluation of quality at the industrial expedition point; (ii) evaluation of quality at the municipal commercial selling points.

BIBLIOGRAFIA

- Antunes, L.A.F.; Oliveira, J.S. de. Qualidade microbiológica de leite cru. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, 41 (244): 20 - 24, 1986.
- Borges, S.F. & Oliveira, J.S. de. O nosso leite de cada dia. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 13 (155)3-10, 1988.
- FAO/OMS - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Organización Mundial de la Salud. *Código de principios referentes a la leche y los productos lácteos, normas Internacionales y metodo normalizados de tomada de muestras y análisis para los productos lácteos*. 7 ed., pp. 1-137, 1973.
- Frensel, O. O tripé e o triângulo. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, 37 (219): 45-46, 1982.
- Froeder, E.; Pinheiro, A.J.R.; Brandão, S.C.C. Variação da qualidade microbiológica do leite cru tipo "C" da região de Viçosa. *Rev. Inst. Lat. "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, 4^o (241): 55-68, 1985.
- G.-Costa, L.C.; de Carvalho, E.P.; de Carvalho, A.S. Qualidade microbiológica do leite cru obtido por meio da ordenha manual e mecânica, na fonte de produção. *Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora 39 (235): 3-6, 1984.
- Holt, C.; Muir, D.D.; Sweetsur, A.W.M. The heat stability of milk concentrated milk containing added aldehyde and sugar. *Journal of Dairy Research*, 45: 47-52, 1978.
- Hühn, S.; Hajdenwurcel, J.R.; de Moraes, J.M.; Vargas, O. L. Qualidade microbiológica do leite cru obtido por meio de ordenha manual e mecânica e ao chegar à plataforma. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, 35 (209): 3-8, 1980.
- Kessler, W. Curva qualitativa do teor de gordura livre e dos ácidos graxos livres, após um processamento mecânico de leite ou creme. *Westfalia Separator do Brasil Ltda. Aplicações de máquinas Westfalia Separator para laticínios - Seminário - ILCT*, pp. 1-132, 1988.
- Kitchen, B.J. Review of the progress of dairy science; bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. *Journal of Dairy Research*, 48: 167-188, 1981.
- Rossi, Jr. O.D.; Nader-Filho, A.; Faleiros, R.R.; Lopes, J.L.; Schocken Iturrino, R.P. Análise das condições físico-químicas e bacteriológicas do leite oferecido ao comércio em Jaboticabal - SP. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, 37 (220): 15-19, 1982.
- Souza, H.M. *Alternativas de controle sanitário de rebanhos leiteiros na prevenção da mastite bovina de etiologia conhecida*. Tese de Mestrado pela Universidade Federal de Minas Gerais, 1988, 60 p.
- Sweetsur, A.W.M. & White, J.C.D. Studies on the heat stability of milk proteins. I. Interconversion of type A and B milk heat-stability curves. *Journal of Dairy Research*, Reading, 41 (03): 349-358, 1974.
- Vargas, O.L.; A study of the heat-stable casein proteolytic enzyme systems produced by some strains

of psychrophilic bacteria. MS Thesis submitted for the degree in the Faculty of Science in the University of Glasgow. Glasgow, 1978, 122 p.

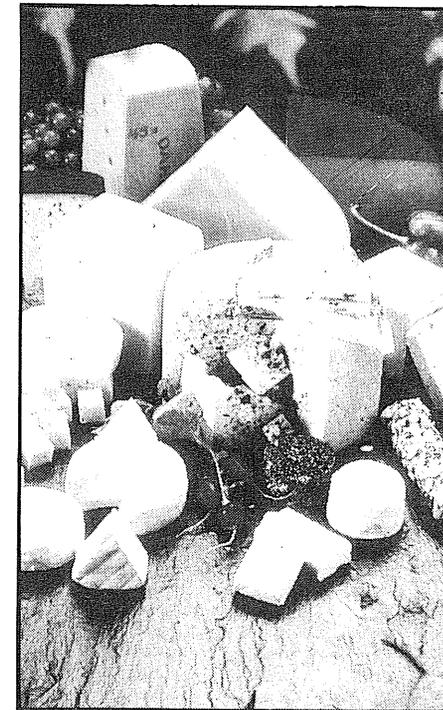
Vargas, O.L.; Falcão-Filho, A.; dos Santos, E.C. Estudo de alguns princípios relacionados com o conceito de qualidade bacteriológica de leite

"in natura". *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, 39 (232):3-14, 1984.

Webb, B.H. & Hall, S.A. Some physical effects of freezing upon milk and cream. *Journal of Dairy Science*, 18 (03): 275-286, 1935.

Qualquer queijo

é bem servido com fermentos DVS da Chr. Hansen



DVS simplifica o processo!

Fermentos DVS da Chr. Hansen dão segurança ao processo e controle sobre a qualidade, porque a propagação e o repique do fermento são eliminados.

Evitam também contaminações e bacteriófagos provenientes da manipulação no laticínio.

DVS aumenta a qualidade!

Os fermentos DVS são adicionados diretamente no leite - desta maneira a composição de bactérias do produto final será sempre a ideal - portanto com garantia de qualidade uniforme em cada tanque de leite.

DVS possibilita a fabricação de queijos com controle total sobre o resultado antes que o queijo seja produzido.

Fermento não é só fermento!



HA-LA DO BRASIL
Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda.

Estrada Estadual Valinhos-Vinhedo. 2860
Caixa Postal 371 - CEP 13270 - Valinhos - SP
Fone: (0192) 71.3655 - Fax: (0192) 71.3376 - Telex: (19) 2349 HALA BR

COMPORTAMENTO DE BACTÉRIAS LÁTICAS MESOFÍLICAS LIOFILIZADAS EM PRESENÇA DE AGENTES CRIOPROTETORES (*)

The mesophilic lactic starter behavior when subjected to a freeze drying system in the presence of cryoprotective agents.

Edna Froeder Arcuri (**)
Otacílio Lopes Vargas (***)
Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto (****)

RESUMO

Este trabalho avaliou o comportamento de cinco culturas lácticas mistas mesofílicas (três culturas do tipo O, do tipo BD e outra do tipo B) em presença de seis crioprotetores (i) solução lactose a 7%; (ii) solução de monossódio glutamato 2%; (iii) peptona a 10%; (iv) sacarose a 10%; (v) solução composta: gelatina 5% + citrato de sódio 5% + monossódio glutamato 2% + sacarose 10% e (vi) crioprotetor controle: leite em pó desnatado reconstituído a 11% de sólidos. Em relação ao número de células sobreviventes, atividade ácido-láctica e atividade proteolítica, os crioprotetores afetaram mais consistentemente o número de células sobreviventes, seguido da atividade de produção de ácido láctico e com a proteção inalterada da atividade proteolítica para todas as culturas testadas. Os crioprotetores utilizados foram, em geral, satisfatórios para todas as culturas testadas, visto que, manteve-se altas contagens de células sobreviventes, boa atividade de produção de ácido láctico, atividade proteolítica inalterada até o final do período experimental. Para as culturas acidificantes (culturas tipo O) os crioprotetores que revelaram-se com melhores efeitos foram: mistura de crioprotetores; lactose a 7% e sacarose a 10%. Para cultura acidificante e aromatizante, tipo BD, observou-se que todos os crioprotetores mostram-se satisfatórios.

INTRODUÇÃO

Culturas lácticas são usadas largamente na fabricação de produtos lácticos fermentados, tais como: queijos, manteiga, iogurte e outros leites fermentados.

Os princípios de preservação destas culturas consistem em reduzir e controlar a atividade metabólica dos microrganismos e ou separá-los de seus produtos metabólicos (Foster, 1962).

Existem diversos métodos de preservação de culturas lácticas, segundo Tamine (1981): (i) cultura líquida; (ii) cultura desidratada: spray-dried; liofilizada; concentrada liofilizada; (iii) cultura congelada: congelada a -40°C; congelada a -196°C em nitrogênio líquido.

Culturas liofilizadas são produzidas através de secagem quando estão na forma congelada, sob condições controladas de pressão e temperatura, seguido por armazenagem a vácuo, adição de nitrogênio ou outro gás inerte. Estas culturas são de fácil transporte, sem necessidade de refrigeração constante e necessitam de menor espaço para estocagem. Os demais processos, à exceção da cultura spray-dried exigem manutenção à temperatura sempre inferiores a 0°C e demandam espaços relativamente amplos para estocagem.

Na liofilização, porém, pode ocorrer destruição de 20 a 80% das células bacterianas dependendo do material e técnica usada (Mocquot & Hurel, 1970). Assim pesquisas têm sido feitas com o objetivo de maximizar a taxa de sobrevivência e atividades metabólicas dos microrganismos. Muitos meios, aditivos e técnicas têm sido estudados.

Segundo Tamine (1981), o congelamento e secagem podem danificar a membrana da célula bacteriana, porém, esta alteração pode ser minimizada com a adição de certos agentes criogênicos antes do congelamento e secagem. Estes solutos protetores, possuem pontes de hidrogênio e/ou grupos ionizáveis que ajudam a preservar a célula contra injúria, através da estabilização dos constituintes da membrana.

Tem-se observado que o efeito dos agentes protetores varia com o tratamento aplicado e com o tipo de cultura. As espécies ou mesmo estirpes de uma mesma espécie reagem de maneira irregular frente a um crioprotetor.

Shahani & Kilara (1974), verificaram que o extrato de malte apresentou melhor efeito protetor para *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, o glicerol para *Streptococcus lactis* e monossódio glutamato para *Lactobacillus acidophilus*.

(*) Projeto de pesquisa com suporte financeiro da EMBRAPA; executado pelo Centro de Pesquisa e Ensino - Instituto de Laticínios Cândido Tostes da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (1988). Apresentado no XI C.N.L., realizado no período de 21 - 24 de agosto de 1989 no Minas Centro em Belo Horizonte - MG, composto e impresso em 03/09/90.

(**) Engenharia de Alimentos, MS pela Universidade de Viçosa; Professora e pesquisadora do CEPE/ILCT/EPAMIG - Rua Tenente Freitas, 116 - 36045 - Juiz de Fora - Minas Gerais.

(***) Técnico em Laticínios; Bacharel em Ciência da Universidade de Purdue; MS e pela Universidade de Glasgow; Professora e Pesquisadora do CEPE/ILCT/EPAMIG - Rua Tenente Freitas, 116 - 36045 - Juiz de Fora - Minas Gerais.

(****) Técnica em Laticínios, Farmacêutico-bioquímica (clínica e indústria) Professora do CEPE/ILCT/EPAMIG.

Kawashima & Maeno citado por Machado (1979), observaram que a adição de 1% de ácido L-glutâmico ao leite desnatado reduziu a razão de letalidade em culturas congeladas, bem como aumentou a velocidade de produção de ácido após descongelamento.

Baumann & Reinbold (1964) observaram que a adição de glicerol, caseína hidrolizada, extrato de levedura e clara de ovo à cultura de estreptococos lácticos, auxiliou na preservação durante estocagem sob congelamento.

Uma gama de compostos têm sido testados, o que demonstra a necessidade de consenso entre pesquisadores com relação ao melhor agente protetor.

Este trabalho teve como objetivos testar culturas lácticas, mesofílicas, mistas, quanto ao comportamento durante armazenamento após a liofilização, em relação a agentes crioprotetores testados e aprovados por diferentes pesquisadores; e, avaliar a metodologia adotada para a concentração e liofilização das culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

1.0 Culturas.

As culturas utilizadas foram obtidas de "Chr. Hansen's Laboratories", sendo três do tipo O (número 96; 189 e 143), uma cultura BD normal 01 e outra do tipo B número 44.

2.0 Preparação das culturas concentradas.

2.1 Meio de crescimento: leite em pó desnatado reconstituído a 11% de SNG, esterilizado a 100°C/60 minutos.

2.2 Inóculo: 1%.

Após a ativação das culturas por meio de três transparências consecutivas com incubação a 22°C/16 horas, estas foram reinoculadas em um maior volume de meio de crescimento e cultivadas a pH constante de 6,5, pela adição automática de solução de hidróxido de amônio a 20% através de um biostato eletrônico de pH (Micronal B 332). Transcorridas 20 horas de incubação a 22°C, procedeu-se a lavagem com tampão fosfato pH 6,5 e centrifugação a 7.750 g/uma hora, utilizando-se uma centrífuga RC-3B, refrigerada, marca *SORVALL*.

3.0 Liofilização.

O material concentrado foi misturado na proporção de 1:1 com as soluções protetoras esterilizadas:

- 3.1 solução de lactose a 7% (Stadhouders *et alii*, (1969);
- 3.2 solução de monossódio glutamato 2%;
- 3.3 solução de peptona a 10% (Nokolova, 1978);
- 3.4 solução de sacarose a 10%;
- 3.5 solução composta: gelatina 5% + citrato de sódio 5% + monossódio glutamato 2% + sacarose 10% (Speckman, citado por Tamine, 1981);

3.6 leite em pó reconstituído a 11% de SNG.

Alíquotas de 1 ml das misturas foram distribuídas em ampolas de vidro e liofilizadas em um liofilizador Dryer 8 (Labconco-Cascade Freeze). A seguir procedeu-se a gasagem em nitrogênio e fechamento das ampolas. Estas foram estocadas a 5°C por um período de 180 dias.

4.0 Controles

As análises foram efetuadas em intervalos de 30 dias durante 6 meses. As culturas foram reidratadas para o volume original antes da liofilização, pela adição de água destilada tamponada estéril.

4.1 Contagem de células viáveis.

Foi feita em lactic agar (Elliker *et alii*, 1969), pelo método de placas, antes da centrifugação; antes e após a liofilização e uma vez a cada 30 dias durante o período de estocagem.

4.2 Atividade proteolítica.

Foi determinada pelo método colorimétrico de Hull (1947) com recomendações de Citti *et alii* (1963), em um espectrofotômetro simples (Spectronic 20). As culturas foram cultivadas no meio citado em 2.1, com incubação a 22°C/16 horas.

Em 3,0 ml da cultura, foram adicionados 3,0 ml de água destilada e 10 ml de ácido tricloroacético 0,72N. Esta mistura foi homogeneizada vigorosamente e após repouso de 15 minutos foi filtrada. Em 2,0 ml do filtrado foram adicionados 4,0 ml de solução carbonato pirofosfato de sódio e 1,2 ml do reagente de Folin-ciocalteau (1:2 em água). Após repouso de 5 minutos procedeu-se a leitura a 650 nm. A curva padrão foi determinada empregando-se uma solução estoque de 200 µg de tirosina/ml de água destilada.

4.3 Atividade em ácido láctico.

As culturas foram reativadas em leite desnatado reconstituído (idem 2.1), através de 3 transferências sucessivas com incubação a 22°C/16 horas. O teste foi realizado adicionando-se 1 ml da cultura reativada a 99 ml de leite (idem 2.1) e incubando-se a 30°C/6 horas. A acidez titulável foi determinada utilizando-se solução de hidróxido de sódio 0,1N e expressa em graus Dornic (°D).

4.4 Formação de diacetil.

Foi determinado pelo método colorimétrico qualitativo. Em 2 ml da cultura reativada (idem 4.3) foram adicionados 2 ml de hidróxido de sódio 16% e uma pitada de creatina. Após homogeneização a mistura foi deixada em repouso por 15 minutos. Neste teste a presença de diacetil é caracterizada pela ocorrência de um anel colorido na superfície.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se que, em geral, quanto maior

a concentração celular, maior será o número de células viáveis na cultura liofilizada, procedeu-se à centrifugação. O material concentrado apresentou contagens na ordem de 10^{10} - 10^{11} ufc/ml, e, após diluição (1:1) desde concentrado com as soluções crioprotetoras, estas contagens, caíram para 10^9 - 10^{10} ufc/ml. Concentrações de 10^{10} ufc/ml ou mais têm sido recomendadas (Morichi, 1974; Tamini, 1981).

As taxas de sobrevivência no processo de liofilização e durante o tempo de estocagem estão apresentados na Tabela 1. Para os cinco crioprotetores testados e inclusive o controle (leite em pó desnatado reconstituído a 11% de sólidos), observou-se uma alta taxa de sobrevivência no processo de liofilização (tempo zero), de no mínimo 82,22% para todas as culturas.

Petterson (1975), trabalhando com culturas mistas mesofílicas, do tipo BD, conseguiu uma taxa de sobrevivência durante o processo de liofilização de 79%, quando utilizou solução de lactose a 7% como crioprotetor. Este efeito protetor da lactose também foi observado por Stadhouders et alii (1969) com uma sobrevivência de aproximadamente 60%.

O efeito do crioprotetor varia de espécie para espécie e mesmo dentro de uma mesma espécie. Nikolova (1978) observou uma sobrevivência de 100% para *Streptococcus thermophilus* e 73% para *Lactobacillus bulgaricus* quando utilizou solução de peptona a 10%.

O leite desnatado tem sido muito utilizado como meio para liofilização de culturas lácticas em geral. Para culturas puras de *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* em leite desnatado com 8% de sólidos não gordurosos a sobrevivência após a liofilização foram respectivamente: 68%, 71% e 50%. Estes valores foram aumentados para 89, 100 e 84% quando acrescentou-se monossódio glutamato, malato e arginina, respectivamente (Morichi, 1974). Com 180 dias de estocagem observou-se como pode ser visto na Tabela 1, que, de modo geral, houve alterações na taxa de sobrevivência, havendo uma redução no máximo, que foi observada para a cultura 1 (cultura tipo 0) composta de 2-5% de *Streptococcus lactis* e 95-98% de *Streptococcus cremoris*, e o crioprotetor 2 (solução de monossódio glutamato 2%) de 25,61%. Para culturas mistas do tipo BD, Petterson (1975) verificou uma sobrevivência de 79% na liofilização, 46% após 20 dias e 17% após 570 dias de estocagem. O que evidencia a alta eficiência do sistema por nós adotado.

Os resultados referentes às análises de contagem de células viáveis (Tabela 2), atividades em ácido láctico (Tabela 3) e atividade proteolítica (Tabela 4) foram submetidos a análise de variância, para cada cultura individualmente.

Para a Cultura 1 (cultura tipo 0) composta de 2-5% de *Streptococcus lactis* e 95-98% de *Streptococcus cremoris*, observou-se que os efeitos dos crioprotetores sobre o número de células viáveis, foram significativos ao nível de 5% ($p \leq 0,05$), (Quadro 1). Pelo teste de médias (Quadro 2) houve diferença a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) apenas entre os crioprotetores 5 (solução composta: gelatina 5% + citrato de sódio 5% + monossódio glutamato 2% + sacarose 10%) e 2

(monossódio glutamato 2%), sendo que este último apresentou menor proteção. Para esta cultura não houve diferença significativa ao nível de 5% ($p \leq 0,05$) no efeito dos crioprotetores sobre a atividade em ácido láctico bem como atividade proteolítica (Quadro 1).

Para a cultura 2 (cultura tipo 0-189: 2-5% de *Streptococcus lactis* e 95-98% de *Streptococcus cremoris*), observou-se que os efeitos dos crioprotetores foram significativos a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$), para contagem de células viáveis e atividade em ácido láctico e, não significativo para a atividade proteolítica (Quadro 3). Houve diferenças significativas a 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$), no efeito do crioprotetor 2 sobre a contagem de células, em relação aos crioprotetores 4 (solução de sacarose a 10%) e 5 (Quadro 4), sendo que o crioprotetor 2 apresentou menor efeito protetor. Com relação a atividade de produção de ácido láctico o melhor efeito foi observado quando se utilizou os crioprotetores 1 (solução de lactose a 7%) e 2 (Quadro 5), e este efeito diferiu a 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$) dos crioprotetores 3 (solução peptona 10%), 4, 5 e 6 (leite em pó desnatado reconstituído a 11% de sólidos). Para a cultura nº 3 (tipo BD-01: *Streptococcus lactis* 1-5%; *Streptococcus cremoris* 70-75%; *Streptococcus diacetylactis* 15-20% e *Leuconostoc cremoris* 5-10%), o efeito dos crioprotetores foi significativo a 5% de probabilidade apenas em relação a atividade proteolítica (Quadro 6), porém, o teste de médias (Quadro 7), mostra que este efeito não foi expressivamente significativo a 1% de probabilidade.

Em relação a cultura 4 (tipo 0-143: *Streptococcus lactis* 2-5% e *Streptococcus cremoris* 95-98%). Observou-se efeito significativo dos crioprotetores apenas no número de células sobreviventes (Quadro 8), sendo que o crioprotetor 2 apresentou menor efeito protetor, diferiu significativamente a 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$) dos crioprotetores 1 e 4 (Quadro 9).

Os crioprotetores (Quadro 10) tiveram efeito significativo a 5% de probabilidade sobre a contagem de células viáveis e atividade em ácido láctico para a cultura 5 (Tipo B 44 - *Streptococcus lactis* \pm 3% e *Streptococcus cremoris* \pm 95%; *Streptococcus diacetylactis* \pm 3%; e *Leuconostoc cremoris* \pm 5%).

A análise de médias (Quadro 11) nos mostra que, para o número de células viáveis apenas os efeitos entre os crioprotetores 1 e 3 foram significativamente diferentes a 1% de probabilidade, sendo o primeiro de menor efeito. Para a atividade em ácido láctico houve diferenças significativas (Quadro 12), porém a 5% de probabilidade, entre o crioprotetor 6 em relação aos crioprotetores 1 e 2.

Conclui-se que o efeito dos crioprotetores testados afeta mais consistentemente o número de células sobreviventes; seguido da atividade de produção de ácido láctico e com proteção inalterada da atividade proteolítica, para todas as cinco culturas mistas testadas.

Para todas as culturas acidificantes (culturas tipo 0), o crioprotetor 2 (monossódio glutamato a 2%) apresentou menor efeito protetor em relação ao número de células sobreviventes. Os demais crioprotetores apresentaram efeitos similares não

diferindo estatisticamente a 1% de probabilidade.

Em relação a atividade de produção de ácido láctico, apenas uma cultura acidificante (nº 2), mostrou-se sensível ao efeito dos crioprotetores, sendo que os crioprotetores 1 (lactose a 7%) e 2 (monossódio glutamato 2%) apresentaram maior proteção. Em função destes parâmetros pode-se afirmar que o melhor crioprotetor para culturas acidificantes é o crioprotetor 1 (lactose a 7%).

Para as culturas acidificantes e aromatizantes, observou-se que todos os crioprotetores mostraram-se estatisticamente satisfatórios para a cultura tipo BD; na cultura tipo B, porém, a contagem de células viáveis foi mais afetada quando se utilizou o crioprotetor 1 (lactose a 7%), e sua atividade em ácido láctico quando se utilizou o crioprotetor de controle, nº 6 (leite em pó desnatado reconstituído a 11% de sólidos).

TABELA 1 Sobrevivência de microrganismos durante o processo de liofilização e no período de estocagem.

Cultura(a)/Tempo (em dias)	Crioprotetores (b)/sobreviventes (c)						
	01	02	03	04	05	06	
1	0	92,53	89,44	88,32	90,88	91,47	-
	30	83,03	83,70	85,20	90,32	92,24	-
	60	86,79	85,27	86,65	85,20	91,66	-
	90	79,82	84,92	86,81	78,21	88,62	-
	120	87,26	71,68	84,78	82,83	89,57	-
	150	80,81	80,33	86,93	77,61	88,72	-
180	83,31	63,83	77,92	82,06	87,19	-	
2	0	87,81	88,39	91,57	90,16	90,95	89,85
	30	84,59	87,61	85,42	88,26	87,47	84,86
	60	87,13	90,40	94,29	92,43	96,18	89,77
	90	80,93	84,76	86,69	89,63	94,19	91,52
	120	84,59	86,27	92,85	90,86	92,96	86,98
	150	85,46	85,10	88,07	90,42	90,56	87,19
180	81,54	78,48	77,15	88,78	84,06	81,04	
3	0	98,42	98,33	99,13	100,00	99,76	98,87
	30	96,32	97,31	99,98	100,00	98,37	95,43
	60	85,23	86,81	90,51	96,29	99,92	99,95
	90	86,31	90,61	87,35	83,38	93,80	85,43
	120	91,07	87,73	88,29	95,05	97,58	93,84
	150	93,42	89,73	84,50	98,95	94,27	99,40
180	85,96	86,67	81,42	91,72	95,54	95,41	
4	0	92,86	85,61	82,43	92,22	87,49	86,88
	30	89,05	78,55	82,84	89,27	89,92	82,21
	60	85,97	77,74	90,91	86,51	86,59	82,47
	90	82,65	71,59	75,87	75,76	84,91	80,41
	120	86,14	66,24	77,85	84,89	82,69	77,68
	150	82,01	83,76	68,81	83,76	77,79	71,46
180	84,68	75,47	69,19	87,40	85,35	77,79	
5	0	91,46	95,56	99,09	98,58	82,22	94,53
	30	93,13	95,08	96,83	93,79	86,88	92,57
	60	87,34	87,46	93,32	91,89	79,95	91,11
	90	91,09	92,76	92,22	87,66	81,12	91,40
	120	89,38	86,27	95,19	88,90	80,63	87,82
	150	77,14	86,07	88,89	87,04	76,42	81,71
180	82,23	89,43	91,86	91,54	82,19	86,21	

- (a) Cultura 1 (tipo 0-96, composta de 2-5% de *Streptococcus lactis* e 95-98% de *Streptococcus cremoris*)
- Cultura 2 (tipo 0-189, 2-5% de *Streptococcus lactis* e 95-98% de *Streptococcus cremoris*)
- Cultura 3 (tipo BD-01, 1-5% de *Streptococcus lactis*; 70-75% de *Streptococcus cremoris*; 15-20% de *Streptococcus diacetylactis* e 5-10% de *Leuconostoc cremoris*)
- Cultura 4 (tipo 0-143, 2-5% de *Streptococcus lactis* e 95-98% de *Streptococcus cremoris*)
- Cultura 5 (tipo B-44, \pm 3% de *Streptococcus lactis*; \pm 95% de *Streptococcus cremoris*; \pm 3% de *Streptococcus diacetylactis* e \pm 5% de *Leuconostoc cremoris*)

- (b) Crioprotetor 1 - solução lactose a 7%
- Crioprotetor 2 - solução de monossódio glutamato a 2%
- Crioprotetor 3 - solução de peptona a 10%
- Crioprotetor 4 - solução de sacarose a 10%
- Crioprotetor 5 - solução composta: gelatina 5% + citrato de sódio 5% + monossódio glutamato 2% + sacarose 10%
- Crioprotetor 6 - leite em pó desnatado reconstituído a 11% de sólidos (controle)

$$(c) \text{ Sobrevivência (\%)} = \frac{\text{ufc/ml na cultura liofilizada rehidratada}}{\text{ufc/ml no concentrado + crioprotetor, antes da liofilização}} \times 100$$

TABELA 2 Logarítmicos do número de células vivas nos tempos de estocagem à temperatura de 5°C, para as cinco culturas testadas em relação aos crioprotetores.

Cultura(a)/Tempo (em dias)	Crioprotetores (b)						
	01	02	03	04	05	06	
1	0	9,966	9,633	9,512	9,788	9,851	-
1	30	8,942	9,015	9,176	9,728	9,934	-
1	60	9,348	9,185	9,332	9,176	9,872	-
1	90	8,597	9,146	9,349	8,423	9,544	-
1	120	9,398	7,720	9,131	8,921	9,647	-
1	150	8,703	8,652	9,363	8,359	9,555	-
1	180	8,973	6,875	8,392	8,838	9,391	-
2	0	8,929	8,699	8,954	8,903	8,954	9,130
2	30	8,602	8,623	8,352	8,716	8,612	8,623
2	60	8,860	8,897	9,220	9,128	9,469	9,122
2	90	8,230	8,342	8,477	8,851	9,273	9,302
2	120	8,602	8,491	9,079	8,973	9,152	8,838
2	150	8,690	8,376	8,612	8,929	8,916	8,806
2	180	8,292	7,724	7,544	8,767	8,276	8,235
3	0	8,778	8,767	8,736	8,863	8,695	8,653
3	30	8,591	8,676	9,271	9,209	8,574	8,352
3	60	7,602	7,740	7,977	8,431	8,799	8,748
3	90	7,698	8,079	7,698	7,301	8,176	7,477
3	120	8,123	7,822	7,781	8,323	8,505	8,213
3	150	8,332	8,000	7,447	8,939	8,217	8,784
3	180	7,667	7,728	7,176	8,031	8,327	8,350
4	0	9,080	8,371	8,161	9,127	8,518	8,511
4	30	8,707	7,681	8,201	8,835	8,755	8,053
4	60	8,406	7,602	9,000	8,562	8,431	8,079
4	90	8,082	7,000	7,511	7,498	8,267	7,877
4	120	8,423	6,477	7,707	8,402	8,051	7,628
4	150	8,019	8,190	6,812	8,290	7,574	7,000
4	180	8,28	7,38	6,85	8,65	8,31	7,62
5	0	9,176	9,628	9,774	9,929	8,903	9,386
5	30	9,344	9,579	9,550	9,447	9,409	9,191
5	60	8,763	8,812	9,204	9,255	8,658	9,047
5	90	9,139	9,346	9,096	8,829	8,785	9,075
5	120	8,968	8,692	9,389	8,954	8,732	8,720
5	150	7,740	8,672	8,767	8,767	8,276	8,113
5	180	8,25	9,01	9,06	9,22	9,17	8,56

(a) Idem Tabela 1

(b) Idem Tabela 1

TABELA 3 Atividade das Culturas em ácido Lático (Graus Dornic), no período de estocagem a 5°C.

Cultura(a)/Tempo (em dias)	Crioprotetores (b) (°D)						
	01	02	03	04	05	06	
1	0	63,6	61,2	63,9	63,9	63,9	-
1	30	56,0	55,8	57,6	54,0	54,0	-
1	60	50,6	49,6	49,6	52,5	54,5	-
1	90	55,6	53,6	54,5	56,7	54,5	-
1	120	63,6	58,8	51,4	56,7	55,6	-
1	150	63,6	58,8	51,4	56,7	55,6	-
1	180	58,8	61,2	57,6	55,8	63,0	-
2	0	73,4	73,4	67,5	67,5	67,5	59,6
2	30	79,2	72,0	69,3	69,3	71,1	67,5
2	60	66,6	69,3	67,5	69,3	69,3	67,5
2	90	72,9	69,3	64,8	68,4	68,4	68,4
2	120	73,4	72,0	69,7	67,9	69,7	69,7
2	150	70,0	72,5	74,3	70,6	70,6	66,0
2	180	75,0	69,7	68,8	68,8	65,2	68,4
3	0	58,6	61,6	65,6	65,6	65,6	58,6
3	30	62,1	61,8	59,4	59,4	59,4	61,2
3	60	71,1	64,8	61,2	59,4	59,4	64,8
3	90	72,0	68,4	65,7	62,1	63,0	64,8
3	120	60,6	59,4	66,6	68,4	66,6	64,8
3	150	68,4	68,4	66,6	66,6	68,4	68,4
3	180	60,0	63,0	60,0	63,0	60,0	61,0
4	0	63,0	66,6	66,6	64,8	71,1	66,6
4	30	68,4	61,8	57,6	59,4	61,8	57,6
4	60	65,7	63,9	56,7	67,5	67,5	67,5
4	90	72,2	68,4	68,4	68,4	72,9	72,2
4	120	72,0	70,2	70,2	68,4	70,2	70,2
4	150	63,0	63,0	63,0	64,8	64,8	61,2
4	180	67,0	69,0	66,0	66,0	67,0	69,0
5	0	63,0	65,7	63,0	63,0	64,8	63,0
5	30	64,8	63,0	59,4	61,2	59,4	59,4
5	60	64,8	65,7	63,9	63,9	65,7	63,0
5	90	63,0	63,0	63,0	64,8	59,6	64,8
5	120	68,4	68,4	63,0	63,0	64,8	61,2
5	150	68,4	66,6	63,0	63,0	63,0	63,0
5	180	60,0	60,0	60,0	59,0	61,0	59,0

(a) Idem Tabela 1

(b) Idem Tabela 1

TABELA 4 Atividade proteolítica das culturas no período de estocagem, a 5°C.

Cultura(a)/Tempo (em dias)	Crioprotetores(b) (μ g/ml de cultura)					
	01	02	03	04	05	06
0	112,26	107,73	110,66	109,06	109,06	-
30	107,73	109,06	126,93	115,2	125,06	-
60	107,73	100,26	101,86	100,26	109,06	-
1	90	121,86	123,46	118,40	118,40	116,80
120	118,40	112,26	118,40	118,40	92,00	-
150	118,40	112,26	118,40	118,40	92,00	-
180	109,06	103,2	109,06	118,40	115,2	-
0	100,26	98,93	93,33	100,26	92,00	89,33
30	103,20	106,13	98,93	97,60	103,20	93,33
60	84,00	82,93	77,86	84,00	80,26	74,13
2	90	93,33	92,93	93,33	82,93	82,93
120	85,33	76,80	77,86	88,00	92,00	73,06
150	86,66	89,33	81,60	81,60	103,20	100,26
180	67,20	103,20	67,20	74,13	67,20	65,06
0	86,66	79,20	100,26	89,33	86,66	79,20
30	74,13	77,86	84,00	74,13	81,60	76,80
60	55,20	59,46	72,00	66,13	72,00	67,20
3	90	75,46	79,20	82,93	73,06	77,86
120	73,06	74,13	94,66	75,46	77,86	74,13
150	89,33	81,60	81,60	92,00	103,20	92,00
180	73,06	79,20	77,86	75,46	76,80	65,06
0	109,06	112,26	116,80	120,00	116,26	118,40
30	100,26	110,66	113,86	110,66	110,66	104,53
60	98,93	112,26	123,46	112,26	109,06	116,80
4	90	104,53	104,53	128,53	106,13	120,00
120	-	-	-	-	-	-
150	109,06	106,13	94,66	109,06	109,06	103,20
180	93,33	100,26	109,06	93,33	94,66	100,26
0	103,20	106,13	98,93	97,60	107,73	109,06
30	89,33	80,26	84,00	86,66	90,66	81,60
60	88,00	93,33	96,00	89,33	89,33	94,66
5	90	90,66	94,66	96,00	92,00	92,00
120	-	-	-	-	-	-
150	73,06	72,00	98,93	89,33	81,60	81,60
180	94,71	101,75	101,75	94,71	103,19	101,75

(a) Idem Tabela 1

(b) Idem Tabela 1

QUADRO 1 Resumo das análises de variância dos logaritmos das contagens de células viáveis, atividade em ácido lático e atividade proteolítica para a cultura 1 (Cultura tipo 0-96: 2-5% de *Streptococcus lactis* e 95-98% de *Streptococcus cremoris*).

Fonte de Variação	G.L	Quadrados médios		
		Contagem de Células (log ufc/ml)	Ativ. em ácido (°D)	Ativ. proteolítica (μ g/ml)
Tempo	6	0,821499	80,823238	9118,013799
Crioprotetor	4	1,044192*	5,377428 ns	19,17499 ns
Resíduo	24	0,210656	5,898595	42,38268

* Significativo, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)ns Não significativo, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)

QUADRO 2 Comparação da médias para os logaritmos das contagens de células somáticas viáveis (Cultura 1).

Crioprotetor	Contagem de células viáveis
5	9,685 a
3	9,178 a b
1	9,133 a b
4	9,034 a b
2	8,604 b

Para a mesma coluna, médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

* Crioprotetor:

1 - solução de lactose a 7%

2 - solução de monossódio glutamato a 2%

3 - solução de peptona a 10%

4 - solução de sacarose a 10%

5 - solução composta: gelatina 5% + citrato de sódio 5% + monossódio glutamato 2% + sacarose 10%

6 - leite em pó desnatado a 11% de sólidos não gordurosos.

QUADRO 3 Resumo das análises de variância dos logaritmos das contagens de células viáveis, atividade em ácido lático e atividade proteolítica para a cultura 2 (tipo 0-189: 2-5% de *Streptococcus lactis* e 95-98 *Streptococcus cremoris*).

Fonte de Variação	G.L	Quadrados médios		
		Contagem de células	Ativ. em ácido	Ativ. proteolítica
Tempo	6	0,572688	9,818730	509,544413
Crioprotetor	5	0,287489*	37,092809*	103,610735 ns
Resíduo	30	0,054399	5,960920	65,685833

* Significativo, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)ns Não significativo a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)

QUADRO 4 Comparação de médias para os logaritmos das contagens de células viáveis (Cultura 2).

Crioprotetor(b)	Contagem de células viáveis
5	8,9500 a
4	8,8957 a
6	8,8657 a b
3	8,6042 a b
1	8,6000 a b
2	8,4500 b

Para a mesma coluna, médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si, a 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$)

* Idem quadro 2

QUADRO 5 Comparação de médias para as atividades em ácido láctico (Cultura 2)

Crioprotetor(b)	Atividade em ácido
1	73,2857 a
2	71,4285 a b
4	68,8285 b
3	68,3143 b
5	68,1714 b
6	67,3000 b

Para a mesma coluna, médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si, a 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$)

* Idem Quadro 2.

QUADRO 6 Resumo das análises de variância dos logaritmos das contagens de células viáveis, atividade em ácido láctico e atividade proteolítica para a cultura 3 (cultura tipo BD-01: *Streptococcus lactis* 1-5%; *Streptococcus cremoris* 70-75%; *Streptococcus diacetilactis* 15-20%; *Leuconostoc cremoris* 5-10%).

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados médios		
		Contagem de células (log ufc/ml)	Ativ. em ácido ($^{\circ}$ D)	Ativ. proteolítica (μ g/ml)
Tempo	6	0,87058	55,002143	393,649497
Crioprotetor	5	0,27784 ns	110,906095 ns	110,033711*
Resíduo	30	0,17742	120,597762	29,947665

nificativo, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)

o significativo, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)

QUADRO 7 Comparação de médias para a atividade proteolítica da cultura 3.

Crioprotetor(b)	Atividade proteolítica
3	84,5314 a
5	82,2828 a
4	77,9385 a
2	75,8071 a
6	75,3500 a
1	75,2714 a

(b) Idem Quadro 2

Para a mesma coluna, médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si a 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$).

QUADRO 8 Resumo das análises de variância dos logaritmos das contagens de células viáveis, atividade em ácido láctico e atividade proteolítica para a cultura 4 (tipo 0-143, *Streptococcus lactis* 2-5% e *Streptococcus cremoris* 95-98%).

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados médios		
		Contagem de células (log ufc/ml)	Ativ. em ácido ($^{\circ}$ D)	Ativ. proteolítica (μ g/ml)
Tempo	6	0,919120	71,501508	7277,537358
Crioprotetor	5	1,108971*	12,676000 ns	212,495939 ns
Resíduo	30	0,178582	6,447222	309,867388

* Significativo, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)

ns Não significativo, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)

QUADRO 9 Comparação de médias para os logaritmos das contagens de células viáveis da cultura 4

Crioprotetor(b)	Contagem de células viáveis
4	8,4814 a
1	8,4285 a
5	8,2714 a b
6	7,8243 a b
3	7,7483 a b
2	7,5285 b

Para a mesma coluna, médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si a 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$)

* Idem Quadro 2.

QUADRO 10 Resumo das análises de variância dos logaritmos das contagens de células viáveis, atividade em ácido láctico e atividade proteolítica para a cultura 5 (tipo B-44: *Streptococcus lactis* ± 3%; *Streptococcus cremoris* ± 95%; *Streptococcus diacetilactis* ± 3% e *Leuconostoc cremoris* ± 5%).

Fonte de Variação	G.L	Quadrados médios		
		Contagem de células (log ufc/ml)	Ativ. em ácido (°D)	Ativ. proteolítica (g/ml)
Tempo	6	0,792960	21,517063	3261,287282
Crioprotetor	5	0,299043 *	10,422523*	24,409078 ns
Resíduo	30	0,061846	2,724968	1009,6555343

* Significativo, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)
ns Não significativo, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)

QUADRO 11 Comparação de médias para os logaritmos das contagens de células viáveis da cultura 5.

Crioprotetor(b)	Contagem de células
3	9,2628 a
4	9,2000 a b
2	9,1057 a b
6	8,8700 a b
5	8,8471 a b
1	8,7685 b

Para a mesma coluna, médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si a 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$)

* Idem Quadro 2.

QUADRO 12 Comparação de médias da atividade de produção de ácido láctico na cultura 5.

Crioprotetor(b)	Atividade em ácido
1	64,6285 a
2	64,6285 a
5	62,6143 a b
4	62,5571 a b
3	62,1957 a b
6	61,9142 b

Para a mesma coluna, médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

* Idem Quadro 2.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou, para a metodologia adotada no projeto e incluindo os sistemas de concentração, liofilização e estocagem, que todos os crioprotetores propostos foram considerados satisfatórios.

Entretanto, com base na análise de variância, para as culturas do tipo 0-96, 0-189 ou 0-143, poder-se-ia dar preferência à adoção dos seguintes crioprotetores: (i) mistura de crioprotetores, (ii) sacarose a 10%; (iii) lactose a 7%. Para as culturas do tipo BD-01 dar-se-ia preferência aos seguintes crioprotetores: (i) lactose a 7%, (ii) mistura de crioprotetores, (iii) sacarose a 10%. Para as culturas do tipo B-44 dar-se-ia preferência ao emprego de: (i) peptona 10%, (ii) sacarose e 10%, (iii) monossódio glutamato a 2%.

SUMMARY

The work is an evaluation of five mesophilic lactic starter culture behavior when subjected to a freeze drying system in the presence of cryoprotective agents. The experimental test cultures were originally obtained from Chr. Hansen's Laboratories (0-96, 0-189, BD-0,1, 0-143 e B-44). These cultures were freeze-dried and preserved in the presence of the following cryoprotective agents: (i) lactose 7% solution; (ii) monosodium glutamate 2% solution; (iii) peptone 10% solution; (iv) sucrose 10% solution; (v) compound solution: gelatin 5%, sodium citrate 5%, monosodium glutamate 2%, sucrose 10%; (vi) non fat milk solids at 11% concentration. The results have shown that the cryoprotective agents affected more consistently the viable cell number and the lactic acid production. In all test culture situations the proteolytic activity of the starter cultures were consistently preserved. All cryoprotective agents used were considered satisfactory for all test cultures. For "o" type cultures the best cryoprotective agents were: compound solution, lactose 7% and sucrose 10%. For B and BD type cultures, all cryoprotective agents were considered satisfactory.

BIBLIOGRAFIA

Baumann, D.P. & Reinbold, G.W. Preservation of lactic cultures. *Journal of Dairy Sci.*, 47 (6):674, 1964

Citti, J.E.; Sandini, W.G. & Elliker, P.R. Some observations on the hull method for measurement of proteolysis in milk. *Journal of Dairy Sci.*, 46: 337, 1963

Elliker, P.R.; Anderson, A.W. & Hannson, G. An agar culture medium for lactic acid streptococci and Lactobacilli. *Journal of Dairy Sci.*, 39: 1611, 1956.

Foster E.M. Culture Preservation. *Journal of Dairy Sci.*, 45 (10): 1290-1294, 1963.

Hull, M.E. Studies on milk proteins. II. colorimetria determination of the partial hydrolysis of the proteins in milk. *Journal of Dairy Science*, 30 (11): 881-884, 1947.

Machado, E.S.V. Efeitos de alguns agentes crioprotetores sobre fermentos lácticos congelados. *Anals do VI Congresso Nacional de Laticínios*: 44-48, Juiz de Fora-MG, 1979.

Mocquot, G. & Hurel, C. The selection and use of some micro-organisms for the manufacture of fermented and acidified milk products. *Journal of the Society of Dairy Technology*, 23 (3): 130-142, 1970.

Morichi, T. Preservation of lactic acid bacteria by freeze-drying. *JARQT-Japanese Agricultural Quarterly*, 8 (3): 171-176, 1974

Nikolova, N. Freeze drying of starters for yoghurt and of lactobacilli *bulgaricus* in protective media. -20th International Dairy Congress, Paris, 584, E., 1978.

Petterson, H.E. Preservation of mixed species lactic starter concentrates by freezing and lyophilization methods. *Milchwissenschaft*, 30(4): 539-547, 1975.

Sahani, K.M.; & Kilara, A., Effect of cryoprotective agents on freeze drying and storage of lactic cultures. *Journal of Dairy Science*, 57 (5): 579, 1974

Stadhouders, J.; Jansen, L.A. & Hup, G. Preservation of starters and mass production of starters bacteria. *Neth. Milk Dairy Journal*, 23: 182-199, 1969.

Tamne, A.Y. Microbiology of starters cultures. In. *Dairy Microbiology*, vol. II, Editado por Robinson, R.K. Applied Science Publishers. Londres, 1981.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Rui da Silva Werneck, pesquisador do Centro de Processamento de Dados CNPGL-EMBRAPA agradecemos pela análise estatística. Ao Pesquisador José Mauro de Moraes, pela proposição inicial do projeto.

PRODUÇÃO DE MUSSARELA POR ULTRAFILTRAÇÃO (*)

“Mussarela” production by the ultrafiltration process (**)

Torben L. Früs (**)

RESUMO

O trabalho compara o custo de produção da mussarela com 40% de sólidos totais, pelos métodos tradicional e ultrafiltração, em termos de rendimento comparativo. O estudo, realizado em 1982 (1) da ultrafiltração para uma unidade de produção mínima de leite de 5000 litros/hora, com a possibilidade de pagamento do investimento em menos de dois anos. O sistema proposto permite a produção de mussarela com 40% até 52% de sólidos totais. Outras considerações finais são discutidas no texto.

INTRODUÇÃO

Em 1967, Maubois descreveu o bem conhecido método de produção de queijo por meio da ultrafiltração. Desde então, com o rendimento extra de 18-20' devido a retenção das proteínas do soro, o método tem tido muito sucesso, especialmente com queijos moles, ou seja, queijos com até 40% de sólidos totais. Este limite foi fixado devido às possibilidades do equipamento de ultrafiltração. No início de 1981, a Pasilac (representada pela Indústria Mecânica Inoxil Ltda), iniciou um trabalho de desenvolvimento no Laticínio Experimental da DDS em Nr. Vium. O resultado dessa pesquisa será o objeto desse artigo.

1.0 Produção de mussarela por ultrafiltração:

1.1 Método tradicional

Primeiramente será interessante definirmos a mussarela. Este queijo é de origem italiana, do tipo massa filada. É um queijo fresco, semi-duro, o qual é hoje produzido principalmente com leite de vaca; porém originalmente era produzido a partir de leite de búfalas. Na sua maioria, a mussarela é usada na produção de pizzas. As características essenciais na produção, são as seguintes: O leite é coagulado com coalho fresco; os grãos são tratados breve e suavemente; a massa é aquecida direta/indiretamente; acidificação da massa já desossada. A massa é retirada no grau de acidez definitivo. Após ter sido moldada em água quente, a massa passa pela enformagem, resfriamento com água e salga.

Com respeito ao teor de água, o queijo pode ser dividido em 2 tipos: Alto e baixo teor de umidade. O tipo normal nos Estados Unidos (que são os maiores produtores deste queijo) é o tipo com alto teor de umidade; Conteúdo de água = 52-60%, gordura com sólidos totais = 30% ou mais.

O tipo com baixo teor, deve conter entre 45-52% de água e gordura em sólidos totais de 30% ou mais.

1.2 Método por ultrafiltração

O trabalho de desenvolvimento foi iniciado com o tipo de alta umidade uma vez que o teor de água no queijo, poderia ser satisfeito com o equipamento de ultrafiltração existente da Pasilac/Dds.

Os resultados apresentados foram os seguintes: a produção de mussarela com alto teor aquoso por meio de ultrafiltração foi bem sucedida, uma vez que a exposição de queijos em Herning (Dinamarca) conferiu a este queijo uma média de 10 de uma escala variando de 1 a 15. A produção é feita de acordo com os diagramas de fluxo nas Figuras 1 e 2. O leite é padronizado e pasteurizado a 72°C por 15 segundos. Então, o leite é pré-acidificado bacteriologicamente ou quimicamente. O propósito disto é de mudar o balanço de cálcio no leite, de maneira a se remover uma maior quantidade de sais de cálcio posteriormente, na ultrafiltração. O leite pré-acidificado requer um certo tempo para que as reações químicas se processem. Então o leite é ultra-filtrado a 50°C. Neste processo, promove-se uma diafiltração com a salmoura. Isto também tem um efeito positivo na remoção de sais de cálcio, uma vez que os íons de sódio irão trocar de lugar com os íons de cálcio. Após a concentração final até 40° Brix, o retentado é resfriado até a temperatura de acidificação, adiciona-se um “starter” e então o retentado é coagulado. O coágulo é acidificado um pouco abaixo do pH ótimo para posterior processamento; é o mesmo procedimento que a produção tradicional de mussarela, ou seja, filagem, aquecimento, moldagem, resfriamento e salga.

1.3 Rendimento comparativo entre os dois métodos.

A seguir fazemos uma comparação entre a mussarela tradicional com alto teor de umidade e 40% de sólidos totais, e a mussarela produzida por ultrafiltração.

(*) Trabalho realizado em 1982 pela representação da (hoje) Inoxil S/A - Indústria Mecânica Inoxil Ltda. - Av. Atalaia do Norte, 1050 - Jardim Cumbica - 07420 - Guarulhos - São Paulo; apresentado no VII Congresso Nacional de Laticínios realizado no Instituto de Laticínios Cândido Tostes em Jul de Fora no período de 19 - 23 de julho de 1982; composto por: trabalho impresso em 03/09/90, trabalho apresentado e Especialista da Indústria Mecânica Inoxil Ltda, Av. Atalaia do Norte, 1050 - Jardim Cumbica - 07420 - Guarulhos - São Paulo.

1.3.1 Em 100 kg de queijo (padrão):

Sólidos Totais: 40,5%	= 40,5 kg
Gordura 40% dos ST	= 16,4 kg
Sal: 0,7%	= 0,7 kg
Sólidos não gordurosos	= 23,4 kg
Água	= 59,5 kg
Total	= 100 kg

1.3.2 Em 100 kg de leite desnatado:

	Leite desnatado (kg)	US\$ = Cr\$ 173,70	Queijo (kg)	Defende o emprego Retentado-UF (kg)
Protéina	3,5		2,6	3,1
Lactose	4,7		0,5	0,6
Cinzas + ácido	1,0		-	-
	9,2		3,1	3,7

1.3.3 Consumo por 100 kg de mussarela e mussarela-UF

	Mussarela	UF-Mussarela	Economia por UF
Leite desnatado (kg)	754,84	632,43	122,41
Gordura (k)	16,77	16,40	0,37
	771,61	648,83	
% de gordura no leite integral	2,71	2,66	

Economia de consumo do leite desnatado: 16,2%
Economia em gordura de manteiga: 2,2%
(a)

A introdução das técnicas de ultrafiltração também resulta em mudanças no consumo de eletricidade, vapor e membranas para a instalação de UF. Para a produção de 1000 kg de mussarela, os números são os seguintes:

1.3.4 Economia:

1.224 kg de leite desnatado
3,7 kg de gordura de manteiga

Custos extras:

Eletricidade = 275 Kwh
Vapor = 153 kg
Membranas = Cr\$ 2.420,00

Obviamente, os investimentos em uma instalação de ultrafiltração para mussarela, dependem do tamanho da produção e do equipamento existente.

Cálculos para uma instalação com capacidade para 5.000 litros/hora de leite, mostram que o investimento desde o pré-tratamento até a filagem, é de tal ordem que se faz possível pagar o investimento em menos de 2 anos.

1.3.5 Notas finais:

Para se ter uma idéia do rendimento desse novo módulo, basta analisar os seguintes dados:
Leite: 3,5% protéina; 4,7% lactose; 0,75% cinzas;

- Queijo:** 48,5% TS; 0,8%-Sal; 45% gordura sobre sólidos:
Rendimento: tradicional 8,46 kg leite/kg queijo
UF 6,24 kg de leite/kg queijo
Gordura no leite UF: 3,50%
- Queijo:** 40,5% TS; 0,8%-Sal; 45% gordura sobre sólido:
Rendimento: tradicional 7,04 kg leite/kg queijo
UF 4,99 kg leite/Kg queijo
Gordura no leite UF: 3,65%

CONCLUSÃO

A descrição aqui apresentada foi sobre mussarela com 40% de sólidos totais e não do queijo com 48-55% TS. A razão para isso é que até recentemente não havia sido possível a utilização do novo módulo de UF; tipo 37. Esse módulo tem condições de fluxo interno aumentadas, devido a mudança do formato das placas suporte das membranas. Os primeiros testes feitos em uma planta piloto tiveram muito bons resultados. A Pasilac conseguiu produzir uma mussarela com esse novo módulo, o qual aumentou o teor de sólidos totais

no retentado de 40% até 52%. Por esta razão, queremos frisar a possibilidade de se produzir mussarela com 52% de sólidos totais usando-se o equipamento de ultrafiltração da Pasilac/Dds.

SUMMARY

The work compared the production costs for the 40% total solids "mussarela" cheese process by traditional and ultrafiltration yield calculations. The study was conducted in 1982 (1 US\$ = Cr\$ 173,19) and defended the application of the Pasilac/Dds type 37 ultrafiltration module in a

5000 liters of minimum milk plant size; conditions which the investment would be paid in a period less than two years. The proposed system allowed "mussarela" cheese production with 40% total solids with real possibilities to achieve 52% total solids.

BIBLIOGRAFIA

Friis, T.L. *Produção de mussarela por ultrafiltração Pasilac/Dds tipo 37 - Indústria Mecânica Inoxil Ltda. São Paulo, 1982.*

ASSINE A REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

ENVIE CHEQUE NOMINAL DE CR\$ 1.000,00
À EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
DE MINAS GERAIS
CENTRO DE PESQUISA E ENSINO
INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

RUA TENENTE FREITAS, 116
C. POSTAL 183
36045 - JUIZ DE FORA
MINAS GERAIS

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO LEITE DE CABRA DO AGRESTE PERNAMBUCANO APÓS O SEU DESCONGELAMENTO. (*)

Physical and chemical characteristics of goat's milk
from "Agreste Pernambucano" after defrosting. (*)

Emiko Shinozaki Mendes (**)
Mariângela Loureiro de Carvalho (**)
Vânia Elias da Costa (***)

RESUMO

Avaliou-se parâmetros físicos e químicos (densidade, acidez, porcentagens de gordura, de extrato seco total e desengordurado), bem como as enzimas peroxidase e fosfatase alcalina do leite de cabra submetido ao descongelamento natural. Estes leites, provenientes dos municípios pernambucanos de São Bento do Una, Bezerros e Gravatá, são comercializados na área metropolitana do Recife, sob a forma pasteurizada e congelada. As amostras foram analisadas utilizando-se os métodos preconizados pelo Serviço de Inspeção Federal, Ministério da Agricultura, para leite de vaca e apresentaram porcentagem de extrato seco total iguais, bem como a porcentagem de extrato seco desengordurado ($p < 0,05$). As amostras de São Bento do Una e Gravatá diferiram apenas no grau de acidez. Na pesquisa enzimática foram obtidos resultados positivos para a peroxidase e negativos para fosfatase alcalina.

INTRODUÇÃO

Em consequência da incipiente produção de leite de cabra no Estado de Pernambuco, aliada às dificuldades concernentes ao beneficiamento e transporte até a rede de distribuição, torna-se impraticável a oferta do produto "in natura" (Ventura, 1982).

De acordo com Sá (1976) e Pelczar *et alii* (1981) temperaturas baixas retardam a proliferação e as atividades metabólicas dos microrganismos do leite, consistindo em um eficiente meio de conservação do alimento, viabilizando economicamente o seu transporte da fonte de produção aos pontos comerciais, porém segundo Hall & Hendrick (1971) poderá ocorrer desestabilização da caseína do leite, cristalização da lactose e dissociação de grande parte do cálcio e outros elementos.

Harvey & Hill (1969) e Revilla (1982) advogam que a congelção do leite modifica ligeiramente o seu sabor e Ray (1951) relata que o descongelamento do leite torna irreversível a sua consistência normal.

O emprego do congelamento segundo Harvey & Hill (1969) e Harris & Karmas (1977) afeta determinadas vitaminas, entre estas citam a vitamina B₁ e C.

As enzimas fosfatase alcalina e peroxidase são pesquisadas em leites submetidos à pasteurização para verificar a eficiência deste tratamento, sendo ambas bastante sensíveis ao calor (Madsen *et alii*, 1965a; Harvey & Hill, 1969; Veisseyre, 1972; Lima Júnior, 1975; Sá, 1976; Wandek *et alii*, 1977; Bacilla, 1980; Dias & Dias, 1985).

Objetivou-se determinar os índices médios da densidade, da acidez e das porcentagens de extrato seco total, extrato seco desengordurado e de gordura, dos leites de cabra oriundos dos municípios do agreste pernambucano (São Bento do Una, Bezerros e Gravatá), para comparar os resultados obtidos com os padrões estabelecidos no Regulamento do Estado do Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de leite de cabra, obtidas de diversos pontos comerciais da Região Metropolitana do Recife, provenientes de São Bento do Una, Bezerros e Gravatá, municípios pernambucanos que apresentam um clima As' (Clima Tropical Chuvoso com Verão Seco), segundo a classificação de Köpper (Brasil, 1973), foram submetidas ao descongelamento natural e analisadas.

A acidez, densidade e as porcentagens de gordura, de extrato seco total e de extrato seco desengordurado foram determinados através de métodos preconizados pelo Serviço de Inspeção Federal - Ministério da Agricultura (Brasil, 1980). A enzima fosfatase alcalina foi pesquisada por meio do "Teste Cinético Otimizado" à base de p-nitrofenilfosfato (Merckotest) e a enzima peroxidase pela adição de solução alcoólica de guaiacol (Madsen *et alii*, 1965b).

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com 10 repetições por município, utilizando-se o esquema demonstrado na tabela 01, para análises do teste "F" da Análise de Va-

(*) Trabalho realizado pela UFRPE no setor disciplinar de Inspeção de Produtos de Origem Animal - Leite e Derivados. A Editoração deste trabalho pelo CEPE/ILCT/EPAMIG não recomenda o congelamento de leite-fluido, de qualquer espécie, em qualquer fase do pré-consumo; composto e impresso em 03/09/90.

(**) Professores da disciplina Inspeção de Produtos de Origem Animal - Leite e Derivados da UFRPE, - Recife - Pernambuco.

(***) Bióloga graduada pela UFRPE.

riância (Anova) a 5% de probabilidade. Para comparação das médias utilizou-se o teste de Duncan, ao mesmo nível de significância.

TABELA 1 Esquema da Anova para a densidade, acidez, gordura, extrato seco total e desengordurado.

Fonte de variação	G.L.
Tratamento	2
Resíduo	27
Total	29

Utilizou-se o teste de X^2 de Bartlett com a fi-

TABELA 2 Resumo da análise de variância para a densidade e extrato seco desengordurado (ESD).

Tratamentos	Médias (d)	
	Densidade (g/cm ³)	ESD (%)
Bezerros	1031,54 a (c)	8,949 a (c)
Gravatá	1029,76 b	8,427 b
São B. Una	1029,40 b	8,386 b
Coeficiente de variação (%)	4,30	2,03

- (d) Médias obtidas de 10 repetições;
- (c) Letras iguais entre tratamentos não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)

TABELA 3 Resumo da análise de variância para extrato seco total (EST), acidez e gordura.

Tratamentos	Médias (d)		
	EST (%)	Acidez (°D)	Gordura (%)
Bezerros	13,029 a (e)	19,2 a (e)	4,08 a (e)
São B. Una	12,326 b	16,6 b	3,94 ab
Gravatá	12,087 b	15,0 c	3,66 b
Coeficiente de variação (%)	2,46 b	13,87	10,25

- (d) Médias obtidas de 10 repetições.
- (e) Letras iguais entre tratamentos não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

O leite proveniente de bezerros apresentou as maiores médias em todos os parâmetros estudados, ficando evidente que existe uma correlação entre estes e o leite com altos teores de sólidos totais

nalidade de verificar a homogeneidade das variâncias dos tratamentos, uma vez que os resultados de gordura, extrato seco total e desengordurado, por serem expressos em porcentagem, poderiam apresentar variâncias altamente correlacionadas com as médias (Silva & Silva, 1982). Quando necessário, os dados foram transformados em: $Y_{ij} = \arcsen X_{ij}$, onde, X_{ij} = valor observado do i-ésimo tratamento da j-ésima repetição e Y_{ij} = valor transformado do i-ésimo tratamento da j-ésima repetição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

tendem a se apresentar mais densos, devido a uma maior concentração dos elementos, como também mais ácidos, em virtude do aumento dos seus componentes naturais, que os tornam normal

mente ácidos e pelo alto teor de gordura, que possui na sua composição ácidos ($C_{17}H_{33}COOH$) (Santos, 1971). Ao se comparar os resultados obtidos dos leites provenientes de Bezerros, Gravatá e São Bento do

Una com os padrões estabelecidos no Regulamento do Estado do Rio de Janeiro, verifica-se que apenas a densidade do leite oriundo de Bezerros apresentou-se ligeiramente superior ao intervalo apresentado neste regulamento (Tabela 4).

TABELA 4 Quadro comparativo dos resultados obtidos com os índices preceituados pelo Regulamento do Estado do Rio de Janeiro (Brasil, 1986).

Característica	Brasil (1986)	Bezerros(a)	Gravatá(a)	S.B.Una(a)
Densidade (g/cm ³)	1028-1031	1031,54	1029,76	1029,4
Acidez (°Dornic)	15 a 20	19,2	15,0	16,6
EST (%)	mfn. 11,7	13,029	12,087	12,326
ESD (%)	mfn. 8,7	8,949	8,427	8,386
Gordura (%)	mfn. 3,0	4,08	3,66	3,94

- (a) Médias obtidas de 10 amostras.

Vários autores citam que as variações encontradas em análises de leite são justificadas por múltiplos fatores a saber: fatores raciais e individuais, período de lactação, fatores climáticos, alimentação, etc. (Furtado, 1978a; Furtado, 1978b; Pombo & Furtado, 1978; Santos, 1981; Furtado, 1981b; Santos & Rodrigues, 1983; Arbiza Aguirre, 1986).

As enzimas pesquisadas, fosfatase alcalina e peroxidase, apresentaram resultados negativos e positivos, respectivamente, confirmando, assim, que a pasteurização a que foram submetidos os leites foi eficiente, ou seja, o tempo e temperatura de exposição foram as requeridas para uma boa pasteurização do produto (Madsen *et alii*, 1965b).

Os coeficientes de variação referentes a gordura e acidez são considerados médio, enquanto os demais baixo, para experimentos agrícolas, segundo Pimentel, 1981.

defrosted goat's milk were evaluated by density, acidity, fat percentage and total dry matter, as well as peroxidase and alkaline phosphatase. These milk samples were assembled from the Pernambuco Counties of "São Bento do Una", "Bezerros" and "Gravatá", which were normally commercialized in "Recife" Metropolitan Region and sold to the public in the pasteurized frozen form. The samples were analysed using standard methods according to the Brazilian legislation SIF/Ministry of Agriculture established for cow's milk. The samples were considered normal for total dry matter and for fat content ($p \leq 0,05$). The samples from "São Bento do Una" e "Gravatá" only differed with respect to the cow's standard for acidity. The behavior of enzymatic activity, assayed at the post-pasteurization point, was similar to that for cow's milk.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- 1 O leite proveniente de Bezerros apresentou maiores médias em todas análises, enquanto que os leites provenientes de São Bento do Una e Gravatá não apresentaram diferenças significativas nos parâmetros estudados, com exceção da acidez.
- 2 Quando comparados com os preconizados pelo Regulamento do Estado do Rio de Janeiro, encontram-se dentro dos índices exigidos, exceto a densidade do leite proveniente de Bezerros.
- 3 Em virtude da existência de vários fatores, dentre eles o clima, que afetam os parâmetros estudados, faz-se necessário uma legislação ao nível estadual e/ou regional, e não só ao nível nacional, como ocorre com o leite de vaca.

SUMMARY

Physical and chemical characteristics of

BIBLIOGRAFIA

Arbiza Aguirre, S.I. *Productos caprinos. In: Producción de caprinos*. México, 1986. cap. 4, p. 105-29.

Bacilla, M. *Biología veterinaria*. São Paulo, J. Varela, 1980. 534p.

Brasil. Ministério da Agricultura. Divisão de Pesquisas Pedagógicas. *Levantamento exploratório - Reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco*. Recife, Dpp, Dnpea, Convênio MA/Dnpea - Sudene/Drn. MA/Contap/Usa id/Dta, 1973. 1 v. (Boletim Técnico 26, série pedagógica, 14).

Brasil. Ministério da Agricultura, leis, decretos etc. *Inspecção Industrial e Sanitária de Leite e Derivados. In: Regulamento da Inspecção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal*; aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29-3-52, alterado pelo Decreto nº 1.255, de 25-06-62. Brasília, Ministério da Agricultura, 1980. p.81-94.

Brasil. Leis, decretos etc. Decreto nº 9525 de 15 de dezembro de 1986. *Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro*, 18 dez. 1986 Ano

- 12, nº 239, pt. I. Dispõe sobre a produção e o beneficiamento artesanais do leite de cabra no Estado do Rio de Janeiro.
- Dias, A. C. & Dias, J. H. R. C. *Bloquímica animal*. 2. ed. Lisboa, Calouste Gulbenkian, 1985. 1249p.
- Furtado, M.M. Desenvolvimento de tecnologia típica para a fabricação de queijos de leite de cabra no Brasil. *Boletim do leite*, Rio de Janeiro, (594):14-16, abr. 1978b.
- Furtado, M.M. Desenvolvimento de tecnologia típica para a fabricação de queijos de leite de cabra no Brasil. *Boletim do leite*, Rio de Janeiro, (593):36, mar. 1978a.
- Furtado, M.M. Fabricação de queijo de leite de cabra 2. ed. São Paulo, Nobel, 1981. 126p.
- Hall, C.W. & Hendrick, T.I. Properties of dry milk. In: *Drying of milk and milk products*. 2.ed. Westport, Avi, 1971. cap.10, p. 238-311.
- Harris, R.S. & Karmas, E. Effects of freeze-preservation on nutrients. In: *Nutritional evaluation of food processing*. 2.ed. Westport, Avi, 1977. cap. 10, p.279-80.
- Harvey, C. & Hill, H. *Leche produccion y control*. 4. ed. Leon, Ed. Academia, 1969. 596p.
- Lima Júnior, D.S. Enzimas. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, 30(180-1):65-6, jul./out. 1975.
- Madsen, F.; Tavares, W.A.; Santos, E.C. *Práticas de laboratório para a Inspeção Industrial e sanitária de leite e laticínios*. 2.ed. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1965a. V.1., 150 p.
- Merckotest. *Fosfatase Alcalina* (teste cinético otimizado), s.n.t. 3p. Art. 15849 para 98 determinações de fosfatase alcalina em leite.
- Núcleo de Inspeção de Produtos de Origem Animal da EV-UFMG. *Práticas de laboratório para a Inspeção Industrial e sanitária de leite e laticínios*. 2.ed. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1965b. V. 2, 150p.
- Pelczar, M.; Reid, R; Chan, E.C.S. Preservação dos alimentos. In: *Microbiologia*. São Paulo, McGraw-Hill, 1981 V.2, cap.38, p.932-8.
- Pimentel, G.F. *Curso de estatística experimental*. 9.ed. São Paulo, Nobel, 1981. 427p.
- Pombo, A.F.W. & Furtado, M.M. Nota sobre o valor nutritivo do leite de cabra. *Boletim do leite*, Rio de Janeiro, (596): 18 jun. 1978.
- Ray, G. Conservation du lait par le froid. In: *Technologie lactière*. 2.ed. Paris, Dunod, 1951, Cap. 20, p.487-505.
- Revilla, A. *Tecnología de la leche; procesamiento, manufactura y analisis*. 2.ed. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura, 1982. 399p.
- Sá, F.V. *O leite e seus produtos*. 3.ed. Lisboa, Clássica Editora, 1976. 340p.
- Santos, E.C. & Rodrigues, R. Acidez do leite. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*, Juiz de Fora, 38(230):9-17, 1983.
- Santos, E.C. *Lípidos do leite*. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais/Escola de Veterinária, 1971. 55p.
- Silva, J.A.A. & Silva, I.P. *Estatística experimental aplicada à Ciência florestal*. Recife, UFRPE, 1982. 269 p.
- Sistema Operacional de Agricultura Pecuária e Abastecimento do Estado de Minas Gerais. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. Acidez do leite e seu controle na fazenda. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 7(77):26-29, 1981.
- Veisseyre, R. *Lactologia técnica*. ed. Zaragoza, Acríbia, 1972. 643 p.
- Ventura, R.F. A importância dos produtos lácteos artesanais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 8(88):29-31, abr. 1982.
- Wandek, F.A.; Barros, G.C.; Mattos Neto, P.J.; Silva, C.A.B. *Análises do leite e derivados; práticas de laboratório*. Itaguaí, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1977. 145p.

ESTERILIZAÇÃO DE LEITE DE CABRA EM LATAS. (*)

Sterilization of goat's milk in cans. (*)

Tarso da Costa Alvim (**)
Joaquim Alvinho de Mesquita Filho (***)
Sebastião Cesar Cardoso Brandão (****)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de tecnologia para a esterilização comercial, em pequena escala, de leite de cabra, conservado à temperatura ambiente pelo período mínimo de dois meses, viabilizando sua distribuição aos centros consumidores. Leite de cabra do plantel caprino da Universidade Federal de Viçosa, recebido na plataforma do laticínios entre 9 e 10 horas, foi imediatamente aquecido até 80°C e envasado em latas de folhas de flandres, imediatamente recravadas e submetidas a quatro tempos de retenção à temperatura de esterilização (5, 7, 9 e 11 minutos). O leite esterilizado por 9 minutos foi alternativamente homogeneizado a 2.500 psi, visando determinar o efeito da homogeneização. Observou-se que não houve desenvolvimento de microrganismos em nenhum tratamento até 60 dias após a esterilização. Houve uma alteração de sabor no leite homogeneizado esterilizado, tornando mais acentuado o sabor característico de leite de cabra. Não houve variação de sabor no leite não homogeneizado. Somente no tratamento de onze minutos foi observado mudança de cor. Não houve separação de gordura em nenhum tratamento, o que dispensa a homogeneização. Isto provavelmente ocorreu porque o leite de cabra tem o valor médio do diâmetro dos glóbulos de gordura muito menor que o do leite de vaca, bem como devido à insuficiente quantidade de euglobulinas aglutinantes. A eliminação do homogeneizador reduz consideravelmente o investimento necessário para implantação da fábrica. Concluiu-se portanto, que em laticínios com equipamentos para higienicamente aquecer o leite até 80°C, envasá-lo em latas de um litro, recravá-las e esterilizá-las em autoclave é possível produzir leite de cabra esterilizado com vida de prateleira de no mínimo dois meses (fase atual do experimento), sem haver problemas microbiológicos, de sabor, de cor e de separação de gordura.

INTRODUÇÃO

A industrialização do leite de cabra para sua adequada distribuição em distantes mercados consumidores vem sendo uma dominante limitação do estabelecimento de pequenas indústrias neste setor. O Brasil dispõe em torno de 10 milhões de cabeças de caprinos concentradas principalmente na Região Nordeste (FAO, 1977). Embora a principal função dos caprinos no Brasil seja a produção de carne, estes são também capacitados para a produção de leite. Apesar de todas as dificuldades do setor, a produção de leite de cabra no País tem aumentado através da importação de matrizes leiteiras e melhoramento genético do plantel nacional. Várias pesquisas têm indicado ser de grande interesse para a alimentação humana, que a produção de leite de cabra é altamente desejável e viável economicamente, contribuindo assim para o alívio da necessidade nutricional humana por proteína animal (Devendra, 1975 & Geertz, 1975).

A revisão da literatura mostra que os queijos são os produtos que mais têm sido pesquisados extensivamente (Abrahansen & Holmen, 1981); o

processamento de outros produtos (leite fluido, flavorizado, vitaminado, produtos fermentados, produtos gelados, etc.), é normalmente feito a partir de tecnologia desenvolvida para leite de vaca. No entanto, a experiência tem provado que nem sempre isto é possível ou desejável de ser aplicado para leite de cabra, daí a necessidade de pesquisas adicionais visando o estabelecimento de tecnologia própria para matéria-prima (Dariani *et al.*, 1980).

Esterilização a temperaturas elevadas por alguns segundos (UHT) e envase asséptico do leite (Longa Vida), prática industrial utilizada por diversas indústrias lácteas nacionais, requerem investimentos iniciais extremamente elevados (cerca de US\$ 1.800.000,00), inviabilizando economicamente produções inferiores a 20.000 litros por dia.

Este trabalho tem como objetivo principal iniciar o desenvolvimento de tecnologia que permita a produção de leite de cabra esterilizado com baixo investimento inicial, através do uso de autoclaves de capacidades pequena e média, dispensando o uso de homogeneizador que inviabilizaria o propósito de implantação a nível de pequena indústria.

(*) Trabalho apresentado no Xº Congresso Nacional de Laticínios, no período de 15-18 de agosto de 1988, no Minašcentro em Belo Horizonte; composto e impresso em 03/09/90.

(**) Estudante de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa - 36570 - Viçosa - Minas Gerais.

(***) Estudante de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa; - Técnico da Fundação NUTEC-CE; 36570 - Viçosa - Minas Gerais.

(****) Professor Adjunto, Ph. D. do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa - 36570 - Viçosa - Minas Gerais.

CENTRO DE ORGANIZAÇÃO E ASSISTÊNCIA LATICINISTA LTDA.

CONSULTORIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Tel.: (032) 224-3116

Telex (032) 2101

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



MATERIAL E MÉTODOS

O leite foi obtido de cabras mestiças pardo alemã (1/2 sangue) do Plantel caprino da UFV, recebido na plataforma dos laticínios da Usina de Beneficiamento. De aproximadamente 300 litros diários recebidos, foram retirados 160 litros para o processamento. Dos latões destinados ao processamento, após conveniência uniformização, coletou-se uma amostra em recipiente esterilizado para realização das análises físico-químicas, microbiológicas e organolépticas.

O leite de cabra foi pesado, filtrado em filtro de náilon de malha fina e imediatamente aquecido em tacho de aço inox até 80°C. O leite aquecido foi dosado em latas de folhas de flandres com capacidade de 800 g, revestidas com verniz epoxifenólico, e imediatamente recravadas (recravadeira semi-automática Kronos Mod. V10). Estas latas foram então submetidas a 4 tempos de tratamentos (5, 7, 9 e 11 minutos), a temperatura de 121°C, em autoclave (Baumer) semi-automática dotada de controle automático de temperatura, pressão e painel termoregistrador. O leite de tratamento de 9 minutos foi alternativamente homogeneizado a 2.000 psi no primeiro efeito e 500 psi no segundo efeito em homogeneizador a pistão (Gaulin M3-3TBS). Após a esterilização e resfriamento em água corrente, as latas foram identificadas e estocadas por lotes à temperatura ambiente.

O experimento constou de 4 repetições para a matéria-prima. Cada repetição seguiu a metodologia de análise organoléptica, observando-se os seguintes parâmetros: cor, odor, sabor, separação de gordura e formação de coágulo. Para cada repetição foram processadas 16 latas de cada tratamento, perfazendo um total suficiente para serem analisadas 2 latas de cada tratamento a cada 15 (quinze) dias, durante um período total de 120 dias.

As análises microbiológicas realizadas foram:

1.0 Contagem total em placas. Foi utilizado o método descrito pelo Standard Method for the Examination of Dairy Products (Hausler, 1974). Alíquotas de 1,0 ml e 0,1 ml das diluições decimais foram semeadas em duplicatas pela técnica de "Standard Plate Count", em ágar padrão (PCA). Após a solidificação do meio as placas foram incubadas a 32 ± 1°C por 48 horas. Foram contadas as colônias e os resultados expressos em unidades formadoras de colônias (UFC) por mililitro de leite.

2.0 As análises físico-químicas realizadas foram:

2.1 Acidez. A acidez foi determinada pelo processo do acidímetro de Dornic (Instituto Adolfo Lutz, 1985). Titulou-se 10 ml de leite com solução de NaOH N/9, utilizando-se fenolftaleína como o indicador.

2.2 Gordura. O teor de gordura foi determinado através do Butirômetro de Gerber de acordo com o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz

2.3 pH. O pH foi determinado através de medição direta em peagâmetro marca "Digimed" após padronização dos eletrodos.

2.4 Densidade. Foi determinada com termolátodensímetro aferido a 15°C, de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

2.5 Crioscopia. Procedeu-se de acordo com a técnica descrita pela AOAC (1975) empregando-se um crioscópio eletrônico digital, marca Lacktron e soluções padronizadas de NaCl.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 1 apresenta o resumo das análises realizadas na matéria-prima. Pode-se concluir que a matéria-prima recebida a nível de plataforma possui composição físico-química dentro dos limites mínimos e máximos, indicados por Furtado & Wolfschoon (1978) para leite de cabra. As variações encontradas entre as amostras I, II, III e IV devem-se a influência de diversos fatores, tais como: raça, alimentação, período de lactação, quantidade de leite produzido, estação do ano, entre outros. A qualidade microbiológica do leite de cabra encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pelo SIF para leite tipo C.

De acordo com as análises organolépticas realizadas no produto após os tratamentos, observamos que houve uma alteração de sabor no leite homogeneizado, tornando-o um produto um pouco mais viscoso (Webb *et al.*, 1974), porém acentuando desagradavelmente o odor e o sabor característicos de leite de cabra.

Nos tratamentos de 5 minutos e 7 minutos (não homogeneizados), não foi observada diferença com relação ao sabor e odor característico de leite de cabra cru. Nos tratamentos de 9 e de 11 minutos, igualmente não homogeneizados, notou-se que no tempo de 9 minutos houve uma suave mudança do sabor e dor, enquanto aos 11 minutos acentuou-se mais ainda, provavelmente devido ao desenvolvimento de reações químicas ocorridas durante o processamento térmico prolongado.

Nas observações realizadas relativas a separação de gorduras, constatou-se que em nenhum tratamento houve separação apreciável de gorduras, o que normalmente ocorre durante a esterilização de leite de vaca não homogeneizado. Em todos os tratamentos foi constatado ligeira decantação de uma camada fina que era facilmente reincorporada ao produto após pequena agitação manual das latas. Isto pode ser devido ao fato de o leite de cabra apresentar estrutura física dos glóbulos de gordura diferente do leite de vaca. Observa-se que em ambos os leites, de vaca e cabra, o diâmetro do glóbulo de gordura varia de 01 a 20 microns; no leite de cabra, em torno de 28% dos glóbulos de gordura apresentam diâmetro igual ou inferior a 1,5 microns, contra apenas 10% do leite de vaca (Furtado, 1984; Sing *et al.*, 1968; Mulder & Walstra, 1974). Outro fator importante é a baixa concentração de euglobulinas no leite de cabra, quando comparado ao leite de vaca. (Jenness & Parkash, 1971).

QUADRO 1 Análises físico-químicas e microbiológicas de quatro amostras de leite de cabra destiada à esterilização.

Amostras	Acidez titulável (°D)	pH	Densidade (g/cm ³)	Gordura (%)	Crioscopia (°H) (a)	UFC/MI (b)	EST (%)
I (19/12/88)	19°D	6,7	1,0315	3,4	-0,585	2,7x10 ⁵	12,22
II (08/04/88)	21°D	6,52	1,0302	4,9	-0,566	2,5x10 ⁴	13,67
III (15/04/88)	20°D	6,52	1,0310	5,6	-0,574	8,5x10 ⁵	14,72
IV (19/04/88)	20°D	6,58	1,0310	4,8	-0,572	4,2x10 ⁵	13,76

(a) °H: graus Horvet.

(b) UFC: Unidades Formadoras de Colônias.

Após 15 dias do processamento II - constatou-se que, em algumas latas, houve desenvolvimento de fermentação com produção de gás. No entanto, este crescimento de microorganismos deveu-se a defeitos de solda e corpo destas latas, o que foi comprovado por análise física do material. Quando submetidas à pressão de esterilização na autoclave (12 lb/pol²), estas latas desestruturaram-se, favorecendo a contaminação do produto após o processamento.

No Quadro 2 pode-se observar que os resultados obtidos demonstram haver escurecimento do produto, dentro de cada tratamento e ao longo do período de estocagem. Pode-se observar que o menor escurecimento encontrado foi obtido no tratamento de 5 minutos, constatando-se somente ao final do período um pequeno escurecimento, tendendo para o branco-amarelado na escala de Munsell (1957). No tratamento de 7 minutos, em todas as repetições, intensificou-se ligeiramente o grau de escurecimento, notando-se que a partir do 75º dia o escurecimento tendeu para marrom claríssimo até o 105º dia quando a tendência foi de cor marrom muito claro. Nos tratamentos de 9 minutos e de 9 minutos homogeneizado (9H) observou-se alteração de cor já no 15º dia, acentuada a partir do 75º dia, e ao final do período (4 me-

ses), o escurecimento constatado foi para a cor marrom muito clara. No entanto, os resultados para tratamento de 11 minutos permitiram observar uma reação de escurecimento mais pronunciada, culminando com definição de cor marrom claro. Contudo, as observações permitem concluir que o maior grau de escurecimento alcançado ainda é menor que o normalmente alcançado em leite de vaca esterilizado nas mesmas condições. Este escurecimento deve-se às reações que normalmente ocorrem durante o tratamento térmico de esterilização, sendo de caráter não enzimático (reações de Maillard), intensificando-se com o aumento do tempo e da temperatura de processamento. Outro fator que pode ter relação com o escurecimento menos pronunciado no leite de cabra é o fato de o mesmo não apresentar em sua composição pigmentos carotenóides (Mulder & Walstra, 1974; Furtado & Wolfschoon, 1978).

Deve-se ainda ressaltar a importância de se estudar outras embalagens resistentes ao processamento, tais como o vidro e o plástico. O uso de garrafas de vidro para a esterilização de leite é antiga. As garrafas plásticas já podem ser usadas em autoclaves pressurizadas, desde que se utilize tampas apropriadas, com tecnologia já desenvolvida em outros países.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que a esterilização de leite de cabra em lata é um processo viável não requerendo homogeneização e reduzindo consideravelmente o investimento necessário para implantação de pequena indústria. Laticínios com equipamentos para higienicamente filtrar e aquecer leite até 80°C, envasá-lo em latas ou garrafas, regravá-las e esterilizá-las em autoclave, estão capacitados a produzir leite de cabra esterilizado com vida de prateleira de no mínimo 4 meses, sem haver problemas microbiológicos, de separação de gorduras, de cor, odor e sabor. Vale ressaltar que dos tratamentos aplicados, somente o tempo de retenção de 11 minutos não seria indicado, tendo em vista que, nesse caso, o leite apresentaria grande variação de cor e sabor. Visando encontrar outras embalagens e padronização das análises de qualidade de produto, recomenda-se maior ênfase a outras pesquisas.

SUMMARY

This work aimed the development of technology for commercial sterilization in small units, to be applied to goat's milk and to look forward the long (2 months) shelf life storage products that could be distributed to consumer centers. Goat's milk was obtained from the UFV's breeding stock and received at the UFV's dairy plant at 9 to 10 am. The received milk was immediately heated to 80°C, was gauged into, flanders cans that were immediately machine sealed. These cans were subjected to a sterilizing process divided into four holding times (5, 7, 9 and 11 minutes). The nine minutes holding time process included alternatively a 2,500 psi homogenization. The results have demonstrated no bacterial growth in all experimental treatments during 60 days post-sterilization storage at room temperature. The homogenized (9 minutes HT) milk cans had significant flavor and taste alterations which resulted in a intensified goat's milk flavor. There was no detected off flavor among the milk cans which were not homogenized. The 11 minutes holding time processed cans showed significant color changes in the milk. No fat separation was observed in any of treatments and the homogenization would be considered unnecessary. The reason for this is the fact that the fat globule in goat's milk is considerable smaller than that of cow's milk. The elimination of the homogenizer is advisable because it reduces the total investment in a small scale production. So, a small scale production must only consider: (i) heating system to increase the temperature of the milk to 80°C; (ii) gauging

system for one liter cans; (iii) machine can sealer system; autoclave system with controlled pressure and temperature.

BIBLIOGRAFIA

Abrahansen, R.K. & Holmen, T.B. Goats milk yogurt made from nonhomogenized and homogenized milks, concentrated by different methods. *Journal of Dairy Research Norway*, 48 (3): 457-463, 1981.

Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of analysis of the Association of official Analytical Chemists*. 12th ed. Washington, D.C., A.O.A.C., 1975. 1094 p.

Dariani, D.N.; Speck, S.J. & Lowenstein, M. Soft Pickled Cheese made from cow and goat milk. II. Consumer evaluation. *International Goat and Sheep Research*, Georgia, USA, 1 (3): 210-215, 1980.

Devendra, C. *Milk Production from Dairy Goats*. Min. Agric. Rural Development. Malasia, Bull. 140, 1975.

FAO Production Yearbook. Food Agriculture Organ., IN, Rome, 1976. 1977.

Furtado, M.M. *Fabricação de queijo de leite de cabra*. 5^a ed. São Paulo, Nobel, 1984. 126 p.

Furtado, M.M. & Wolfschoon-Pombo, A.F. Leite de Cabra. Composição e Industrialização. *Rev. Inst., Latic. Cândido Tostes*. 33 (198): 15-17, Ag. 1978.

Geetz, H.A. Is Milk production improving? *Dairy Goat Journal*, USA 53(10): 9-13, 1975.

Hausler, Jr., W.J. *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*, 13th ed. New York, Am. Pub. Health Assoc., 1974.

Instituto Adolfo Lutz. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. Vol. I. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. 3^a ed. São Paulo, 1985, 533 p.

Jenness, R.; Parkash, S. Lack of a Fat Globule Clustering Agent in Goats Milk. *Journal of Dairy Sci*. 54 (1): 123-125, 1971.

Mulder, H. & Waltra, P. *The milk fat globule. Emulsion Science as applied to milk products and comparable foods*. Centre for Agricultural Publishing and Documentation Wageningen, The Netherlands, 1974. 296 p.

Munsell, A. H. *Munsell book of color, defining, explaining and illustrating the fundamental characteristics of color*. Baltimore, Library edition, Munsell color. 1957.

Singh, R. B.; Ogra, J.L. & Rao, Y.S. Studies on Milk Globules. I. Effect of heat treatment on the size and number of fat globules. *Dairy Sci. Abstracts*, 31(2): 100, 1968.

Webb, B.H.; Johnson, A.H. & Alford, J.A. *Fundamental of Dairy Chemistry*. Second ed. West Port, Connecticut, AVI Pub. Co., 1974. 928 p.

QUADRO 2 Variação da cor do leite de cabra esterilizado em latas, estocado até 120 dias, segundo a escala de cor de Munsell (1957) (a, b, c).

Tempo	Tratamento térmico (minutos de exposição 121°C)													
	Processamento I			Processamento II			Processamento III			Processamento IV				
	5'	7'	9'	5'	7'	9'	5'	7'	9'	5'	7'	9'	11'	9'H
Tempo Zero	-	-	0,5	0,5	0,5	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-
Após 15 dias	-	-	0,5	1,0	0,5	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-
Após 30 dias	-	0,5	0,5	1,0	0,5	-	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5
Após 45 dias	-	0,5	0,5	1,0	1,0	-	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	-	0,5
Após 60 dias	-	1,0	0,5	1,0	1,0	-	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5
Após 75 dias	-	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0
Após 90 dias	-	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5
Após 105 dias	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Após 120 dias	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	0,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0

Observações:

- (a) Cada análise foi realizada em duplicata, com intervalo de 15 dias entre elas.
- (b) O tratamento 9'H diferencia-se dos demais por ser leite homogeneizado.
- (c) Os números expressos nesta tabela estão de acordo com a escala de cor de Munsell (1957):

- = branco;
 0,5 = branco amarelado;
 1,0 = marrom claríssimo;
 1,5 = marrom muito claro;
 2,0 = marrom claro.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DO LEITE PASTEURIZADO CONSUMIDO NA CIDADE DE SÃO PAULO (*)

Evaluation of the pasteurized milk physical chemical and microbiological conditions consumed in the city of São Paulo (*)

Neusa V.V. Silveira (**)
Harume Sakuma (**)
Marilda Duarte (**)
Maria Auxiliadora de B. Rodas (**)
Jacira H. Saruwatari (**)
Elizabeth L. Chicourel (**)

RESUMO

O trabalho teve o objetivo de verificar as condições higiênico-sanitárias e características físico-químicas dos leites tipo A, B e C oferecidos no comércio de São Paulo, através da comparação dos resultados obtidos com os padrões estabelecidos pela legislação vigente; colaborando com a vigilância sanitária, alertando sobre possíveis fraudes; bem como oferecer aos produtores, industriais e comerciantes subsídios para um melhor controle na qualidade do produto. Os métodos microbiológicos adotados foram de acordo com as recomendações da "American Public Health Association - APHA and Food and Drug Administration-FDA"; os métodos físico-químicos adotados foram de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz e com os métodos analíticos do Laboratório Nacional de Referência Animal - LANARA. Um total de 207 amostras dos leites A, B e C foram analisadas. As análises microbiológicas de 51 amostras de leite tipo A, das 84 tipo B e das 72 tipo C, 42 (82,35%), 31 (36,90%) e 17 (23,61%) respectivamente, estiveram fora dos padrões estabelecidos pela legislação em vigor no Ministério da Saúde. Foi verificada a presença de cepas de *Staphylococcus aureus*, potencialmente capazes de produzir enterotoxina deletéria ao consumidor, possivelmente resistente à pasteurização, em 2 (2,77%) das 72 amostras de leite tipo C analisadas. No exame físico-químico das 51 amostras de leite tipo A, das 84 do leite tipo B e das 72 do leite tipo C, 34 (66,70%), 71 (84,00%) e 13 (18,00%) respectivamente, apresentaram teores de gordura abaixo do limite exigido pela legislação brasileira vigente, sendo que foram condenadas somente 5 (9,80%) amostras de leite tipo A, 20 (23,00%) de leite tipo B e 7 (9,70%) de leite tipo C. Observou-se um grande número de amostras com reação negativa para peroxidase nos leites tipo B e C. Este fato sugere tentativa de mascarar as condições higiênicas insatisfatórias do leite através de uma pasteurização inadequada. A legislação do Ministério da Agricultura em vigor, dificulta a condenação do leite parcialmente fora do padrão. Na análise físico-química só poderá ser considerado anormal, e desse modo condenado por fraude, o leite que se apresente fora do padrão no mínimo em três provas de rotina ou em uma de rotina e uma de precisão, não sendo levado em conta que o baixo teor de gordura, dada a sua importância, deveria bastar para a condenação. O trabalho apresentado sugere que se faça na legislação brasileira, uma adequação para permitir que o leite produzido pelos nossos rebanhos, possa ser enquadrado nos parâmetros dessa legislação.

INTRODUÇÃO

O leite é um alimento de grande valor nutritivo que apresenta em sua composição os principais nutrientes necessários à manutenção e desenvolvimentos humanos. O controle de qualidade físico-químico e microbiológico do leite pasteurizado consumido na cidade de São Paulo deve ser uma das prioridades dos órgãos que cuidam da saúde pública, dada a importância deste alimento. A análise sensorial e físico-química do leite eviden-

cia possíveis alterações que podem modificar suas propriedades. O exame microbiológico revela o estado higiênico-sanitário do leite, cuja contaminação pode ocorrer tanto no momento da coleta, devido à técnica de ordenha, falhas na pasteurização, transporte, ou durante a exposição para venda ao consumidor, por conservação inadequada. O exame bromatológico do leite oferecido ao consumo permite uma apreciação completa do produto, colaborando no aperfeiçoamento das diversas etapas de produção, beneficiando e comerciali-

(*) Trabalho apresentado no Xº Congresso Nacional de Laticínios, realizado no período de 15 a 18 de agosto de 1988, no Minas Centro em Belo Horizonte; trabalho realizado na Seção de Laticínios e de Microbiologia do Instituto Adolfo Lutz - Av. Dr. Arnaldo, 355 - 01246 - São Paulo - SP; composto e impresso em 03/09/90.
(**) Instituto Adolfo Lutz; respectivamente, Pesquisador Científico III; Pesquisador Científico II; Químico; Técnico de Laboratório; Convênio FUNDAP/Instituto Adolfo Lutz; IAL - Rua Dr. Arnaldo, 355 - 01246 - São Paulo - SP

zação, e oferece aos órgãos competentes informações sobre possíveis fraudes. A proposta desta pesquisa é verificar se o leite tipo A, B e C, oferecidos no comércio de São Paulo, se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. (Brasil, Leis Dec. Portaria 01 de 28/01/87; Ibidem, Portaria 08 de 26/06/84; Ibidem, RIISPOA, Dec. 30.691 de 28/03/52.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas amostras de leite dos tipos A, B e C, procedentes de diversas usinas localizadas no Estado de São Paulo, distribuídas na cidade. As amostras foram adquiridas no comércio e se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. (Brasil, Leis Dec. Portaria 01 de 28/01/87; Ibidem, Portaria 08 de 26/06/84; Ibidem, RIISPOA, Dec. 30.691 de 28/03/52.)

Foram utilizados amostras de leite dos tipos A, B e C, procedentes de diversas usinas localizadas no Estado de São Paulo, distribuídas na cidade. As amostras foram adquiridas no comércio e se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. (Brasil, Ministério da Agricultura, SMDA, 1981; SP - Instituto Adolfo Lutz, 1985). Foram feitas as seguintes determinações: acidez, pelo acidímetro de Dornic; densidade a 15°C, pelo termolactodensímetro de Quevenne; gordura, pelo lactobutímetro de Gerber. Com o resultado dos teores de gordura e densidade, determinou-se o extrato seco total, através do disco de Ackermann. Pela subtração do teor de gordura do extrato seco total, obteve-se o extrato seco desengordurado. O índice de refração no soro cúprico foi determinado pelo refratômetro de imersão de Zeiss. Esse conjunto de dados possibilitou verificar se o leite se encontrava dentro dos parâmetros normais para cada tipo, e se continha água que lhe fora adicionada. Para verificação de uma pasteurização dentro da temperatura adequada, foi efetuada a prova de peroxidase. Foi pesquisada a presença de formol, como conservador, pelos testes de floroglucina, do ácido cromotrópico e da fenilhidrazina, e a presença do cloro livre, pela formação do iodo livre a partir do iodo de potássio. O teste de alcalinidade também foi realizado para detectar a possível adição de sais solúveis com a finalidade de corrigir a acidez alterada do leite, cujo prazo de validade já se encontrava vencido.

O exame microbiológico foi realizado segundo a metodologia recomendada pela (APHA, 1985) (APHA, 1984) e (AOAC, 1984). A amostra foi homogeneizada e de cada litro de leite, correspondente a uma marca e tipo, foi colhida uma alíquota de 100 ml, assepticamente, para um frasco de vidro estéril de 125 ml de capacidade. A alíquota de 1 ml de amostra de leite foi transferida para 9 ml de diluente estéril, homogeneizada, obtendo-se assim diluição 1:10. A partir deste, e pelo mesmo procedimento, foram preparadas outras diluições. A determinação do número de microrganismos mesófilos foi realizado pelo método de semeadura em profundidade em ágar-padrão e as placas foram incubadas a 35°C, por 48 horas. A determinação do número de microrganismos psicrófilos foi realizado pelo método de semeadura em superfície em ágar-padrão e as placas foram incuba-

das a 7°C, por 10 dias. Após o período de incubação, as colônias bacterianas foram contadas, com o auxílio de um contador de colônias de Quebec. A faixa de contagem de colônias foi de 30 a 300 e os resultados foram expressos em termos de números de unidades formadoras de colônias (UFC) de contagem padrão em placas e de bactérias psicrófilas, para a diluição considerada. As determinações quantitativas de bactérias coliformes totais e fecais foram realizadas pela técnica do número mais provável (NMP). Para os coliformes totais, alíquotas de 1ml de amostras de leite sem diluição e das diluições preparadas (10^{-1} e 10^{-2}) foram transferidas para séries de 3 tubos de fermentação contendo caldo verde-brilhante-lactose-bile que, a seguir, foram incubadas à temperatura de 35°C, durante 24 e 48 horas. Após o período de incubação, alíquotas foram transferidas dos tubos que apresentaram formação de gás para tubos de fermentação contendo caldo EC, com auxílio de um bastão de vidro estéril foram incubados à temperatura de 45,5°C durante 24 a 48 horas, em banho-maria termostaticamente controlado, para determinação de coliformes fecais. Após o período de incubação, alíquotas correspondentes a uma alça de inoculação foram transferidas dos tubos contendo caldo EC, onde se verificou a presença de gás, para a superfície de ágar-carne-azul de metileno, segundo Levine. O inóculo semeado por estrias e as placas foram incubadas a 35°C, por 24 horas. Colônias características foram isoladas em meio de Rugai e ágar-lactose e os tubos semeados foram incubados a 35°C, durante 24 horas. A determinação quantitativa de *Bacillus cereus* foi realizada pelo método de semeadura em superfície em ágar-gema de ovo-polimixina-vermelho fenol-manitol, segundo Mossel. As placas semeadas foram incubadas a 30°C, por 24 horas. Após o período de incubação, as colônias características foram contadas na faixa de 5 a 50, isoladas e realizados os seguintes testes bioquímicos: utilização anaeróbica de glicose, reação de Voges-Proskauer, redução do nitrato, reação de gelatinase, catalase e coloração de gram. A determinação quantitativa de *Staphylococcus aureus* foi realizada pelo método de semeadura em superfície em ágar-Vogel-Johnson. As placas semeadas foram incubadas a 35°C, por 48 horas. As colônias características foram contadas, na faixa de 5 a 300 e, a seguir, isoladas e realizados os testes de coagulase em tubo, catalase e coloração em gram. A determinação quantitativa de clostrídios sulfito redutor a 46°C foi realizada pelo método de semeadura em profundidade em tubo contendo o meio de cultura fundido e esfriado a 45°C. Após a solidificação rápida do ágar, que foi realizada em água com gelo, e tubo semeado foi incubado a 46°C, por 24 horas. As colônias características foram confirmadas pelo crescimento de bactérias gram-positivas em caldo infusão-cérebro-coração, em anaerobiose e não crescimento em aerobiose. A pesquisa quantitativa para *Salmonelas* foi realizada pelo pré-enriquecimento de alíquotas de 25 ml de amostras de leite, colocando-se solução de verde-brilhante a 1:1000 e incubando-se o tubo semeado a 35°C, por 24 horas. Após incubação, duas alíquotas de 2 ml cada foram transferidas para os meios de enriquecimento seletivo, em tubos contendo 20 ml de caldo-tetrationato, segundo

Kauffmann e em 20 ml de caldo-selenito cistina, incubados a 42°C, por 24 a 48 horas, após o que, alquotas foram transferidas, por meio de bastão de Drigalsky, em placas com ágar-verde-brilhante e ágar-salmonela-shigella, espalhadas, e as placas incubadas a 35°C, durante 24 horas. O resultado foi expresso em presença ou ausência de Salmonelas em 25 ml de amostra analisada. A determinação quantitativa de bolores e leveduras foi feita pelo método de semeadura em profundidade em ágar-dextrose-batata, acidificado, pH 3,5. As placas foram incubadas a 22°C, por 5 dias. Após incubação, as colônias características de bolores e de leveduras foram contadas na faixa de 5 a 50 e de 5 a 300 respectivamente, e expresso em UFC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A observação do exame dos caracteres organolépticos de todas as amostras analisadas mostra que, do leite tipo A, 1 amostra se apresentou levemente salgada e 1 levemente adocicada; do tipo B, 3 amostras se apresentaram adocicadas e 3 com cheiro e sabor desagradáveis e, do tipo C, 1 amostra levemente salgada, 5 com cheiro de sabor desagradáveis e 2 com sabor de leite em pó. Quase todas as amostras do tipo A apresentaram coloração mais branca que as amostras dos demais tipos. As medidas dos volumes, os resultados das determinações físico-químicas e da prova de peroxidase, estão relacionados na Tabela 1. A pesquisa de formol como conservador e do cloro livre foi negativa em todas as amostras nos três tipos de leite analisados. Os resultados obtidos no exame microbiológico estão relacionados na Tabela 2.

CONCLUSÃO

A observação dos caracteres organolépticos é elemento importante capaz de, isoladamente ou no seu conjunto, denunciar as condições higiênicas e alterações físico-químicas do leite. O cheiro do leite limpo, embora quase imperceptível, é característico. O cheiro de estábulo no leite é indicação de ordenha sem higiene, em local sujo, ou de leite contaminado (Sá, 1978). O mesmo se pode dizer no sabor. Cheiro não característico pode ocorrer com o leite que apresenta contagem de bacilos gram-negativos (Martins, 1979) de 5×10^5 a 10^6 . No aspecto geral, um leite deve apresentar coloração própria e viscosidade característica. No leite já pasteurizado é difícil precisar a origem de alterações dos caracteres organolépticos mas, sem dúvida, a sua ocorrência indica anormalidade. A variação do volume encontrado não pode ser considerado fraude porque foi maior o número de incidências acima de 1000ml do que abaixo. Baixa acidez foi constatada em 9,80% das amostras do leite tipo A; 9,10% do tipo B e, 12,50% do tipo C, o que sugere adição de água ou mistura com leite de animais com mastite (Rosell e Santos, 1952). A densidade, com exceção de uma única amostra do leite tipo C, apresentou-se sempre dentro dos parâmetros normais (Brasil, 1984). Sabe-se que, com dupla fraude - retirada de gordura e adição de água - desde que convenientemente efetuada, a densidade normal pode ser mantida (Rosell e Santos, 1952) e a sua importância, deveria bastar para a condenação.

nas normas legais foi constatado em um número muito grande de amostra, 66,70% no leite tipo A, 89,50% no tipo B e 18,00% no tipo C. Considerando que a gordura é portadora de vitaminas A e D (Rosell e Santos, 1952) e responde pelo sabor agradável, sendo ainda biologicamente superior as demais gorduras conhecidas, a retirada da gordura do leite é uma falha grave que precisa ser corrigida. O baixo teor de gordura pode estar relacionado a raça do gado leiteiro ou resultar de sua retirada excessiva. A determinação do extrato seco total mostrou um percentual elevado de amostras fora do padrão, resultantes dos baixos teores de gordura encontrados. Os extratos secos desengordurados apresentaram percentuais de 1,90% para o leite tipo A, 2,38% para o tipo B e 6,94% para o tipo C, abaixo dos exigidos na legislação. Estes valores expressivos indicam uma possível diluição do produto. O índice de refração do soro cáprico apresentou percentuais de 1,96% para o leite tipo A, 1,20% para o tipo B e 1,38% para o tipo C, abaixo das exigências mínimas legais. Considerando que esses leites apresentaram acidez abaixo de 15°D, conclui-se que houve a falsificação mais comum nesse tipo de alimento, ou seja, a adição de água (Rosell & Santos, 1952). O teste de peroxidase apresentou-se negativo em um número elevado de amostras. O percentual foi de 5,88% para o leite tipo A, 57,10% para o tipo B e 52,77% para o tipo C. Principalmente os leites do tipo B e C foram aquecidos acima de 84°C, provavelmente para reduzir a carga microbiana presente (Rosell & Santos, 1952). Não foi constatada a presença de formol ou substância alcalina nas amostras analisadas.

Na contagem padrão em placas, 64,70% das amostras de leite tipo A, 8,33% de tipo B e 6,94% de tipo C apresentaram número de microrganismos por ml acima dos limites tolerados nos padrões. Quanto à pesquisa de coliformes totais, 52,94% das amostras de tipo A, 33,33% de tipo B e 26,38% de tipo C estiveram fora dos padrões. Na pesquisa de coliformes fecais, 31,37% das amostras de tipo A, 3,57% de tipo B e 5,55% de tipo C estiveram fora das normas legais vigentes. Os dados microbiológicos revelaram ocorrência de amostras de leite tipo A fora dos padrões, em comparação com as amostras de leite tipo B e C. Este fato pode ser atribuído a tolerância da legislação quanto aos limites para tipo C, do que para os tipos B e A. A elevada ocorrência pode ser atribuída à possível falha na pasteurização, contaminação após pasteurização e comercialização em temperatura inadequada. Apesar de não constar limite para *Staphylococcus aureus* na legislação em vigor, foi verificada a presença de cepas potencialmente capazes de produzir enterotoxina deletéria ao consumidor, possivelmente resistentes à pasteurização, em 2,77% das amostras de leite tipo C. A legislação do Ministério da Agricultura, dificulta a condenação do leite parcialmente fora do padrão. Na análise físico-química só poderá ser considerado anormal, e desse modo condenado por fraude, o leite que se apresente fora do padrão no mínimo em três provas de rotina ou em uma rotina e uma de precisão (Brasil, RIIPOA, 1980), não sendo levado em conta que o baixo teor de gordura, dada a sua importância, deveria bastar para a condenação.

O trabalho apresentado sugere que se faça na legislação brasileira uma adequação para permitir que o leite produzido pelos nossos rebanhos possa ser enquadrado nos parâmetros dessa legislação, e que inclua na legislação pertinente à microbiologia, a ausência de *Staphylococcus aureus* no leite beneficiado.

SUMMARY

The work had the objective to verify the hygienic and sanitary conditions, including the physical chemical characteristics of the A, B and C type milk offered commercially in the city of São Paulo, by comparing the obtained results with the Brazilian official standards required by the legislation in force; so, helping the sanitary alertness on the event of dishonesty or carelessness; as well as to offer to producers and to industrial entrepreneurs aids for the development of a better quality control system of the milk product. The microbiological methods adopted were according to the recommendations of the American Public Health Association - APHA and the Food and Drug Administration - FDA; The physical chemical methods adopted were in accordance with the "Adolfo Lutz" Institute normalized procedures, together with the National Animal Reference Laboratory - LANARA. A total of 207 samples of milks A, B and C types were analysed. The analysis of the microbiological attributes for 51 samples of type A milk, for 84 samples type B and for 72 samples type C; 42 (82.35%), 31 (36.90%) and 17 (23.61%) respectively, did not attend the standard requirements established by the legislation in force from the Health Ministry. Qualitative microbiological analysis shew the isolation of *Staphylococcus aureus* strains capable of producing enterotoxines deleterious to consumers, probably resistant to the pasteurization process, in 2 samples (2.77%) of a total of 72 samples of type C milk analysed. The physical chemical analysis of 51 samples of type A milk, of 84 samples of type B milk, and of 72 samples of type C milk, 34 (66.70%), 71 (84.00%) and 13 (18.00) respectively, shew fat content levels below the required Brazilian legislation limits in force, among which only 5 (9.80%) of the type A milk sample, 20 (23.00%) of the type B milk samples and 7 (9.70%) of the C milk samples were definitively condemned for human consumption purpose. A great number of samples shew a negative reaction in the peroxidase test carried out with types B and C samples. This fact suggests eventual attempt to mask the unsatisfactory milk hygienic conditions by increasing the pasteurization temperature. The legislation in force from the Agriculture Ministry is a relaxed one in the sense that it turns out to be difficult the condemnation of unclean milk even if it is out of a specific official required standard. In the physical chemical analysis, the legislation only consider abnormal milk samples if: (i) the samples results abnormal in at least three routine tests; (ii) the

samples results abnormal in a routine test and a precision test; consequently, a sample with low fat percent is normally not condemned, even when one consider the importance of the lipid level of the milk. The work suggests a review of the Brazilian legislation.

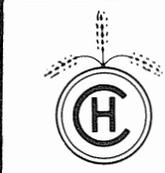
BIBLIOGRAFIA

- American Public Health Association. - *Standard Methods for the examination of dairy products*, edited by Gary H. Richardson, 15th ed. Washington, D.C. APHA, 1985, p. 133, 173.
- American Public Health Association - Technical Committee on Microbiological Methods for Foods - *Compendium of Methods for the Microbiological examination of foods*, edited by Marvin L. Speck, 2nd ed. Washington, APHA, 1984, p. 62, 197, 265, 286, 411, 458, 483.
- Brasil. Leis, decretos, etc. - Portaria nº 01 de 28 de janeiro de 1987 da Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos, *Diário Oficial*, Brasília, 12 fev. 1987, Seção I, p. 2197. Aprova os padrões microbiológicos para os produtos expostos à venda ou de alguma forma destinadas ao consumo...
- Brasil. Leis, decretos, etc. - Portaria nº 08 de 26 de junho de 1984 da Secretaria de Inspeção de Produto Animal, *Diário Oficial*, Brasília, 11 jul. 1984, Seção I, p. 10084. Aprova as Normas Técnicas e Higiênico-Sanitárias...
- Brasil. Leis, decretos, etc. - *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal* (aprovada pelo Decreto 30.691 de 28.3.52, alterado pelo Decreto 1.255 de 25.6.62). Brasília, Ministério da Agricultura, 1980, p. 92.
- Brasil. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. - *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II métodos físicos e químicos*. Brasília, 1981, p. XIV - 10.
- Estados Unidos. Food and Drug Administration - Division of Microbiology - *Bacteriological Analytical Manual*. 6th ed. Washington, D.C., A.O.A.C., 1984, p. 4.01, 5.01, 7.01, 14.01, 16.01, 17.01, 19.01.
- Martins, J.F.P. - Qualidade do leite para processamento de queijos. *Bol. Inst. Tecnol. Aliment.*, 16(4): 349-1979.
- Rosell, J.M. & Santos, I. - *Métodos analíticos de laboratório lactológico e microbiologia de las industrias lácteas: procedimientos de análisis e investigaciones*... Barcelona, Labor, 1952. Tomo 1, p. 39, 65, 73, 147.
- Sá, F.V.k. - *O leite e seus produtos*. 4^a Ed. aumentada, Lisboa, Livr. Clássica Editora (1978), p. 44 (Coleção Técnica Agrária).
- São Paulo. Instituto Adolfo Lutz - *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. V. 1: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3^a Ed. São Paulo, 1985, p. 199, 201, 204, 205, 207, 218, 219, 223, 270.

TABELA 2 Distribuição das amostras de leite tipos A, B e C, que apresentaram resultados dentro e acima dos limites estabelecidos pelos padrões regulamentares (Brasil, 1987), quanto às determinações microbiológicas.

Tipo de leite	A		B		C	
	Dentro do limite (%)	Acima do limite (%)	Dentro do limite (%)	Acima do limite (%)	Dentro do limite (%)	Acima do limite (%)
Determinações microbiológicas						
Contagem padrão em placas	18 (35,30%)	33 (64,70%)	77 (91,67%)	7 (8,33%)	67 (93,06%)	5 (6,94%)
NMP de coliformes totais	24 (47,06%)	27 (52,94%)	56 (66,67%)	28 (33,33%)	53 (73,62%)	19 (26,38%)
NMP de coliformes fecais	35 (68,63%)	16 (31,37%)	81 (96,34%)	3 (3,57%)	68 (94,45%)	4 (5,55%)
Pesquisa de salmonelas	51 (100%)	0 (0%)	84 (100%)	0 (0%)	72 (100%)	0 (0%)

NMP = número mais provável



HA-LA DO BRASIL

CHR. HANSEN IND. E COM. LTDA.

ESTRADA ESTADUAL VALINHOS - VINHEDO, 2860

Caixa Postal 371 - CEP 13270 - Valinhos - SP

Fone: (0192) 71.3655

Fax (0192) 71.3376 - Telex: (19) 2349 - HALA BR

TABELA 1 Valores encontrados na análise físico-química de 227 amostras de leite tipo A, B e C coletados na cidade de São Paulo

Tipo de leite	Volume (ml)		Nº de amostras		Acidez em Domic		Nº de amostras		Densidade a 15°C		Nº de amostras		Gordura 100g		Extrato Seco Total g/100g		Extrato Seco desengordado g/100g		Refratômetro "Zeliss"		Peróxido										
	Máx. mo	Mín. mo	A(a)	D(b)	Máx. mo	Mín. mo	A(a)	D(b)	Máx. mo	Mín. mo	A(a)	D(b)	Máx. mo	Mín. mo	A(a)	D(b)	Máx. mo	Mín. mo	A(a)	D(b)	A(a)	D(b)									
A	51	1075	920	43	8	18,40	13,93	46	5	1,0330	1,0294	51	0	4,1	2,7	17	34	13,40	11,35	36	15	9,50	8,30	50	1	38,80	36,20	50	1	48	3
B	84	1085	950	59	25	17,41	14,43	77	7	1,0330	1,0296	84	0	4,1	2,9	13	71	12,71	11,42	60	24	9,30	8,33	82	2	38,90	35,70	83	1	36	48
C	72	1060	950	59	13	17,91	13,93	67	8	1,0338	1,0304	71	1	3,4	2,7	59	13	12,97	11,18	65	7	9,87	8,47	67	5	41,00	35,50	71	1	34	38

A^a Amostra de acordo com as normas legais vigentes.

A^b Amostra em desacordo com as normas legais vigentes.

Xº CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS

Luiza Carvalhaes de Albuquerque (*)

O Pavilhão de Exposições do Minas Centro em Belo Horizonte, Minas Gerais, foi palco de um dos mais significativos eventos sobre leite e derivados realizados nesse ano de 1988. Do dia 15 a 18 de agosto foi realizado o Xº Congresso Nacional de Laticínios, que teve como promotores o Governo do Estado de Minas Gerais, a Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais, a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, o Centro de Pesquisa e Ensino - Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", e Associação Brasileira das Indústrias de Derivados do Leite e o Sindicato das Indústrias de Laticínios do Estado de Minas Gerais.

O Xº Congresso Nacional de Laticínios foi patrocinado pela Companhia Industrial e Comercial Brasileira de Produtos Alimentícios - Nestlé, Indústria Gessy Lever Ltda., Diversy Wilmington S/A - Produtos Químicos, Banco do Estado de Minas Gerais e Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP.

A Comissão de Honra foi composta pelo Dr. José Mendonça Morais, DD. Sr. Secretário de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Dr. Luiz Ricardo Goulart, DD. Sr. Secretário de Estado da Indústria, Mineração e Comércio; Dr. Alysson Paulinelli, Presidente da Confederação Nacional da Agricultura; Dr. Nansen Araújo, Presidente da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais; Dr. Paulo Gileno Carneiro Novaes, Presidente da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais; Dr. Sebastião Duarte Álvares Vieira, Chefe do Centro de Pesquisa e Ensino/Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"; Dr. Paulo Silvestrini, Presidente da Associação Brasileira das Indústrias de Derivados do Leite; Dr. Humberto Esteves Marques, Diretor-Superintendente da Barbosa & Marques Indústria e Comércio S/A e Dr. Ivo Jacques de Melo, Presidente do Sindicato das Indústrias de Laticínios de Minas Gerais.

O Comitê Organizador do Xº Congresso Nacional de Laticínios foi composto pelas seguintes comissões: a) Comissão Executiva: Arnaldo Ziller (AZJ), Braz dos Santos Neves (EPAMIG), Edson Clemente dos Santos (EPAMIG), Lindemberg Albuquerque (AZJ), Regina Célia Mancini (EPAMIG), Sebastião Duarte Álvares Vieira (EPAMIG) e Válder Esteves Júnior (EPAMIG); b) EXPOLAC: Antonio Fernandes de Carvalho (EPAMIG), Luiza Carvalhaes de Albuquerque (EPAMIG), Lindemberg Albuquerque (AZJ), Alberto Valentim Munck (EPAMIG), Braz dos Santos Neves (EPAMIG); c) Comissão Científica: Antonio Carlos Savino de Oliveira (EPAMIG), Maria José de Oliveira Vieira (EPAMIG), Míriam Aparecida Pinto Vilela (EPAMIG), Otacílio Lopes Vargas (EPAMIG), Sérgio Casadini Vilela (EPAMIG) e Sônia Maria Borges (EPAMIG);

d) Recepção: Adalgisa Ziller Araújo (AZJ), Arnaldo Ziller (AZJ), Jairo César da Silva Gomes (EPAMIG), José Campos Pereira (CCPR), José Otto de Luz (Cotochês), e Sérgio Evandro de Andrade (EPAMIG); e) EXPOMAQ: Arnaldo Ziller (AZJ), Odécio Salviato (AZJ) e Renê dos Santos Neves (EPAMIG); f) Divulgação: Luiza Carvalhaes de Albuquerque (EPAMIG), Maria José de Oliveira Vieira (EPAMIG) e Otacílio Lopes Vargas (EPAMIG). A organização do Mini-Museu ficou a cargo de Luiza Carvalhaes de Albuquerque e Maria José de Oliveira Vieira.

A programação do Xº Congresso Nacional de Laticínios constou das seguintes solenidades e palestras:

Domingo - 14.08.88

Inauguração da EXPOMAQ/88 e XI EXPOSIÇÃO DE PRODUTOS LÁCTEOS - EXPO-LAC, pelo Exmº Sr. Prefeito de Belo Horizonte Sérgio Ferrara.

Segunda-Feira - 15.08.88

Abertura oficial do X Congresso Nacional de Laticínios pelo Exmº Sr. Governador do Estado de Minas Gerais - Dr. Newton Cardoso e pelo Exmº Sr. Secretário de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Deputado José Mendonça Morais.

Em seguida, teve início o primeiro painel sobre "Ensino e Pesquisa em Laticínios".

Terça-Feira - 16.08.88

Painel: "Política e Produção de Leite no Brasil".

Painel: "A Indústria de Laticínios: Qual o futuro?"

Quarta-Feira - 17.08.88

Apresentação dos seguintes trabalhos técnico-científicos: a) Estudo da ação da enzima de *Mucor miehei* sobre a k-caseína tratada a diversas temperaturas - Honório Domingos Benedet; b) Detecção de soro de queijo incorporado no leite pasteurizado e leite em pó - Determinação do Glicomacropéptido por eletroforese - Sérgio Casadini Vilela; c) Detecção da adição de soro de queijo no leite - Sebastião César Cardoso Brandão, June Ferreira Maia Parreira e Tarso da Costa Alvim; d) Avanços recentes na tecnologia de fabricação de queijos semi-cozidos - Múcio Mansur Furtado; e) Interferência dos resíduos de antibióticos no controle de qualidade do leite e derivados - Celso Medina Fagundes e Leonel Molin; f) Pesticidas organoclorados no leite e suas principais fontes de contaminação - Manuel Pinto Covarrubias; g) Avaliação das condições físico-químicas e bacteriológicas do leite pasteurizado consumido na cidade de São Paulo - Neuzá Vitória Valério Silveira, Ha-

rume Sakuma, Marilda Duarte, Maria A. de B. Rodes, Jacira H. Saruwari e Elizabeth Lemos Chicourel; h) Incidência de contaminações de *Listeria monocytogenes* e outros microrganismos em alimentos e derivados do leite no mundo (coleção de informações e avaliação do problema) - Nestor Victor Sempe; i) Avaliação das características microbiológicas do leite tipo B em diferentes pontos do fluxograma de beneficiamento - Antonio Nader Filho, Rubens Pablo Schoken Iturrino e Osvaldo Durval Rossi Júnior; j) Estudo das modificações que ocorrem no leite pasteurizado congelado durante o armazenamento - Honório Domingos Benedet; k) Caracterização de alguns componentes celulares e físico-químicos do leite para diagnóstico da mamite caprina - Edson Clemente dos Santos, Maria Pia de Souza Lima Mattos Piva Guimarães e Wanessa Trindade Clemente; l) Enriquecimento do leite tipo C com vitamina A e D - Sebastião César Cardoso Brandão; m) Desenvolvimento de bebidas de baixo custo com soro de queijo - Caio César Torres e Sebastião César Cardoso Brandão; n) Esterilização de leite de cabra em latas - Tarso da Costa Alvim, Joaquim Alvim de Mesquita Filho e Sebastião César Cardoso Brandão; o) Iogurte de leite de vaca e búfala: características físico-químicas e sensoriais - Márcia Cristina Yabu, Maria Brígida S. Scholz, Márcia Rapacci e Lúcio Alberto Forti Antunes; p) Uso de creme de leite de búfala e de vaca na fabricação de queijo tipo Mascarpone - Ariene Gimenes Fernandes Van Dender, Sandra Garcia e Izildinha Moreno; q) Variações físico-químicas e sensoriais em misturas de leites bovinos e bubalinos - Márcia Cristina Yabu, Maria Brígida S. Scholz, Márcia Rapacci e Luiz Alberto Forti Antunes; r) Planilha de custos de produção de leite: análise de modelo físico - Sebastião Teixeira Gomes, Maria Cristina Drummond e Castro e Roberto Pereira de Melo; s) Método de planejamento racional de rotas de coleta de leite - Cláudio Furtado Soares e Carlos Arthur Barbosa da Silva; t) Racionalização das linhas de coleta de leite: uma análise da bacia leiteira de Viçosa-MG - Cláudio Furtado Soares e Carlos Arthur Barbosa da Silva; u) A produção de leite no Brasil sob o enfoque da segurança alimentar - Freddy A. Rivera; v) Avaliação de em-

balagens flexíveis para o acondicionamento de leite em pó integral - Fernandes, M.H.C., Cargia E.E.C. e Ardito, E.F.G.; x) Garrafa de polietileno de alta densidade: nova alternativa para embalagem de leite - Elmar Edeggar Hiler; e z) Queijo Minas meia cura: características físico-químicas - Ronaldo Figueredo Ventura.

Quinta-Feira - 18.08.88

Apresentação das seguintes palestras técnico-científicas: a) Efeito do número de repiques do inóculo na fermentação do iogurte - José Glauco Grandi e Elisa Cristina Lopes Andrade; b) Influência do tempo de armazenamento na atividade da cultura para iogurte - José Glauco Grandi e Elisa Cristina Lopes Andrade; c) Isolamento de *Leuconostoc cremoris* de leite de vaca "in natura" - Mozart Mansur Furtado e Celia Lucia L. Fortes Ferreira; d) Lipólise em leite e derivados - Ismael Antonio Bonassi; e) Determinação do calor específico de leite tipo B - José Glauco Grandi e Carmem Cecília Tadino; f) Teores de NO₃ e NO₂ durante o período de maturação de queijo Prato elaborado com leite adicionado de Nitrato de Sódio - Luiz Ronaldo de Abreu, Luiz Carlos Gonçalves Costa e Múcio Mansur Furtado; g) Produção de leite geleificado - José Glauco Grandi e Fátima de Carvalho; h) As novas oportunidades dos produtos UHT - Reginaldo S. de Macedo e Walter Thallinger; i) Centrífugas para a indústria de laticínios - Hans Districh; j) O extrato de semente de Grapefruit "DF-100" na sanitização dos laticínios e sua aplicação na fabricação de queijos e iogurtes - Wolfran Quintero e Ronaldo Pinto Moreira; k) Limpeza e recuperação de membranas espirais para ultrafiltros utilizados na indústria de laticínios - Ana Maria de Mattos Juliano, José Carlos Cunha Petrus; l) Limpeza de esterilizadores UHT na indústria de laticínios - Hideaki Higashitani.

Na parte da tarde, houve divulgação dos resultados e premiação dos expositores do XI Concurso Nacional de Produtos Lácteos, premiação do melhor stand da EXPOMAQ/88, apresentação das moções e solenidades de encerramento do Xº Congresso Nacional de Laticínios.

ASSINE

INFORME AGROPECUÁRIO
EPAMIG

Av. Amazonas, 115 - 5º - 7º andares
30.188 - Belo Horizonte - MG

REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES (*)

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

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

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

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

(v) Todos os manuscritos pretendentes ao espaço da REVILCT dentro do subtítulo "Ciências e Técnica" deverão apresentar um resumo em português no início do trabalho e em "Summary" em inglês antes da listagem da bibliografia.

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

(vii) As ilustrações devem ser feitas em nan-

quim preto e branco e em tintas de desenho (Rotrings ou equivalentes) de cores variadas para reproduções em cores. As ilustrações deverão ser planejadas em função das seguintes reduções opcionais: 1. 1.5 X; 2. 2.0 X; 3. 2.5 X; 4. 3.0 X; ou 5 n X; sempre calculadas com base na diagonal de um retângulo. Dar-se-á preferência aos tamanhos impressos de 1. 120mm por 90mm; 2. 60mm por 45mm; 3. 170 mm por 127.5mm. As bases das ilustrações deverão ser consideradas como 1. 120mm; 2. 60mm; 3. 170mm. Os gráficos e as tabelas devem ser reduzidas ao mínimo indispensáveis, apenas de acordo com as exigências de um tratamento estatístico formal. As ilustrações e as tabelas devem vir separadamente em relação ao texto e devem estar de acordo com as normas usuais de tratamento e processamento de dados. As fotografias não deverão ser recortadas; as formas fotográficas originais devem ser mantidas em tamanhos retangulares para espaços impressos preferenciais indicados acima (lado menor dividido pelo lado maior igual a aproximadamente 0,7). O cálculo para previsão da redução das ilustrações deve ser feito de acordo com a orientação de Papavero & Martins (1983:109). As legendas e as tabelas deverão ser montadas separadamente do texto, deverão conter indicações da sua localização definitiva em relação a paginação do trabalho, devendo constar uma chamada no texto. Na montagem deverá ser obedecido um rigoroso critério de economia de espaço através da divisão da página em lauda esquerda e lauda direita. Para possibilitar este aproveitamento de espaço, a magnitude da redução poderá ser ajustada. "A Coordenação Editorial outorga-se o direito de proceder as alterações na montagem dos clichês e das pranchas ou de solicitá-las aos autores. As legendas e os títulos das ilustrações deverão ser datilografados a parte do texto e das pranchas. As ilustrações enviadas pelo correio deverão ser protegidas em forma de pranchas de cartolina, com uma proteção externa em cartão duro ou em madeira, de forma a deixá-las sempre planas, nunca encontrá-las. A CE não pode responsabilizar-se pelas perdas e danos de transporte.

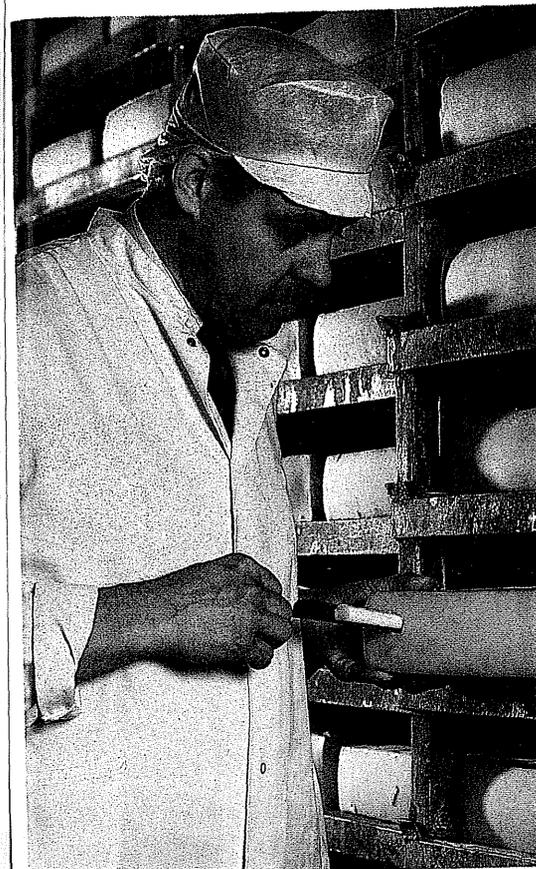
(viii) Em nenhum caso (subtítulo, nomes de autores, etc.) deverão ser usadas palavras escritas só com maiúsculas. No corpo do texto serão grafados apenas nomes genéricos e específicos e outras palavras estrangeiras eventualmente usadas; nas referências bibliográficas, grafar apenas os nomes de livros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

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

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

Qualquer queijo

é bem servido com coalho da HA-LA DO BRASIL



Qualidade começa com a matéria prima!

A base para um bom resultado na produção de queijos é boa matéria prima - símbolo de uniformidade e alta qualidade tanto técnica como bacteriológica.

Isto vale também para coalho.

Não importa se é

**COALHO HA-LA
COALHO ESTRELLA
ou HA-LASE**

Nenhum produto deixa a nossa fábrica antes que o laboratório aprove a qualidade.

Somente desta maneira podemos ter certeza que o coalho obedece nossas exigências rígidas de uniformidade de força e composição, e que o coalho não contém bactérias indesejáveis que possam prejudicar o queijo.

Coalho não é só coalho!



HA-LA DO BRASIL

Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda.

Estrada Estadual Valinhos-Vinhedo, 2860
Caixa Postal 371 - CEP 13270 - Valinhos - SP

Fone: (0192) 71.3655 - Fax: (0192) 71.3376 - Telex: (19) 2349 HALA BR

Qualquer queijo

é bem servido com fermentos DVS da Chr. Hansen



DVS simplifica o processo!

Fermentos DVS da Chr. Hansen dão segurança ao processo e controle sobre a qualidade, porque a propagação e o repique do fermento são eliminados.

Evitam também contaminações e bacteriófagos provenientes da manipulação no laticínio.

DVS aumenta a qualidade!

Os fermentos DVS são adicionados diretamente no leite - desta maneira a composição de bactérias do produto final será sempre a ideal - portanto com garantia de qualidade uniforme em cada tanque de leite.

DVS possibilita a fabricação de queijos com controle total sobre o resultado - antes que o queijo seja produzido.

Fermento não é só fermento!



HA-LA DO BRASIL

Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda.

Estrada Estadual Valinhos-Vinhedo, 2860

Caixa Postal 371 - CEP 13270 - Valinhos - SP

Fone: (0192) 71.3655 - Fax: (0192) 71.3376 - Telex: (19) 2349 HALA BR

FREDY - 43.1077