

Revista do INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

Nº 240

JUIZ DE FORA, JULHO/AGOSTO DE 1985

Vol. 40

Anais do VIII Congresso Nacional de Laticínios realizado em 16 a 20 de Julho de 1984

Qualidade e Comercialização de Produtos Lácteos

EPAMIG – Centro de Pesquisa e Ensino/
Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”

2

APOIO

- SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
- FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS-FINEP
- CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA-CNPq

Empresa de Pesquisa
Agropecuária de Minas Gerais

Av: Amazonas, 115 - 3º, 5º, 6º e 7º andares
Caixa Postal 515 - Fone: PABX (031) 222-6544
Telex (031) 1366 MNAG
Belo Horizonte - Minas Gerais



EPAMIG / DEPARTAMENTO DE LACTÍCIOS



Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado da Agricultura
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

QUIMISTROL

A SOLUÇÃO PARA OS PROBLEMAS
DE LIMPEZA E DESINFECÇÃO EM
LATICÍNIOS.

• USE NOSSOS SERVIÇOS TÉCNICOS,
DE GRÇA.

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

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



Lever Industrial

Indústrias Gessy Lever Ltda

São Paulo: Av. do Pinedo, 401 — Fone: 548-4322

Rio de Janeiro: Av. Rio Branco, 135/7.º andar — Fones 231-2071 e 252-2888

REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS

CÂNDIDO TOSTES

DAIRY MAGAZINE PUBLISHED BIMONTHLY BY THE DAIRY
INSTITUTO CÂNDIDO TOSTES

ÍNDICE - CONTENT

1. Presença de inibidores no leite fresco e suas consequências. *The Presence of Inhibitors in Fresh Milk and their Consequences.* SANTOS, E.C.dos. 3
2. Conservação do soro de queijo Minas com peróxido de hidrogênio. *Conservation of Sweet Whey from Minas Cheese with Hydrogen* S.C.C.; PINHEIRO, A.J.R. & GUIMARÃES, W.V. 17
3. Crioscopia e qualidade do leite - Aspecto de legislação. *Milk Freezing Point and Milk Analysis - Legislation Aspects.* WOLFSCHOON-POMBO, A.F. 31
4. Liberação de ácidos graxos livres voláteis em queijo Minas Padronizado. *Volatile Free Fatty Acids in Standardized Minas Cheese.* BONASSI, I.A. 37
5. Teor de umidade da monocamada de leite em pó desnataado. *Monolayer Moisture Content for Non - Fat Dry Milk.* TEIXEIRA, M.C.B.; PINHEIRO FILHO, J. S.C.C. & FORTES, M. 49
6. Influência dos ingredientes na qualidade organoléptica do doce de leite em tablete. *Influence of Ingredients on the Sensorial Quality of "Doce de Leite" in Block.* SOUZA, L.R.P.de; SAMPAIO, L.G. de A.; BRANDÃO, S.C.C. & CHAVES, J.B.P. 63
7. Efeito da concentração e do pH na ação sanitizante de soluções diluídas de hipoclorito de sódio comercial. *Effect of pH and Concentration of Hypochlorite Solution as Sanitizant Agent.* ALENCAR, N.J. de; MOSQUIM, M.C.A.V.; CHAVES, J.B.P. & TEIXEIRA, M.A.. 75
8. O mercado de queijos finos- Tradição e Qualidade. *Fine Cheese Market-Tradition and Quality.* LEANDRO, J.J... 85

Rev.do ILCT- Juiz de Fora-Vol.40- 1-96-Nº 240-Jul./Ago. de 1985

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Centro de Pesquisa e Ensino

"Instituto de Laticínios Cândido Tostes"

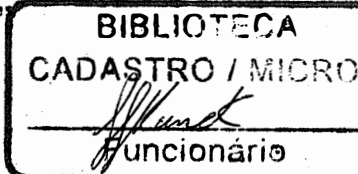
Revista Bimestral

Assinatura anual: Cr\$ 20.000

Endereço: Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes
Tel. 212-2655 - DDD - 032

Endereço Telegráfico: ESTELAT

Caixa Postal 183 - 36.100 Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

— EPAMIG —
DIRETORIA EXECUTIVA

Presidente

Miguel José Afonso Neto

Diretor de Operações Técnicas

Alberto Duque Portugal

Diretor de Administração e Finanças

Asdrubal Teixeira de Souza

ÓRGÃOS COLEGIADOS

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO — COAD

EFETIVOS

Arnaldo Rosa Prata

Miguel José Afonso Neto

Afrânio de Avellar Marques Ferreira

Mário Ramos Vilela

Geraldo Gonçalves Carneiro

Egladson João Campos

Jonas Carlos Campos Pereira

Emílio Elias Mouchereck Filho

Paulo Piau Nogueira

Dalton Collares de Araújo Moreira

José Jesus de Abreu

Francisco Rafael Ottono Teatini

Mário José Fernandes

Roberto Abramo

CONSELHO FISCAL

EFETIVOS

Ernane Ferreira Villela

Jairo Ronan da Silva

Ewaldo Damas da Costa

SUPLENTE

Mário Gomes Carneiro

Ernani Torres Cordeiro

Heloísio Ângelo Dominitini

SUPLENTE

Laura de Sanctis Viana

Antônio Stocker Barbosa

Maria Inês Leão

Chefe do CEPE/ILCT

Geraldo Gomes Pimenta

Chefe Adjunto do CEPE/ILCT

Edson Clemente dos Santos

Encarregado da Área de Divulgação

Hobbes Albuquerque

COMISSÃO DE REDAÇÃO

Alan F. Wolfschoon-Pombo

Alberto Valentim Munck

Edson Clemente dos Santos

Hobbes Albuquerque

José Mauro de Moraes

Múcio Mansur Furtado

Otacílio Lopes Vargas

Ronaldo Figueiredo Ventura

Sérgio Casadini Villela

Valter Esteves Júnior

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 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
CDU 636/637(81)(05)

**PRESENÇA DE INIBIDORES NO LEITE
FRESCO E SUAS CONSEQUÊNCIAS**

*The Presence of Inhibitors in
Fresh Milk and their Consequences*

Edson Clemente dos Santos*

RESUMO - Os inibidores naturais do leite e alguns agentes conservadores de ação bactericida são estudados neste trabalho, visando orientar os técnicos sobre os riscos da presença destas substâncias alterando a qualidade tecnológica e sanitária do leite. A influência da água oxigenada é discutida sobre os efeitos nos principais componentes do leite, bem como sua ação sobre a destruição da *Brucella* e *Mycobacterium*. Uma advertência é recomendada para todos os técnicos para melhorar o controle destes inibidores no leite através de métodos modernos, mas precisos de fácil aplicação nos laboratórios por pessoal bem treinado.

ABSTRACT - Natural milk inhibitors and some bactericidal neutralizers are studied in this paper, dealing to advise technicians on the risks of these substances which change the technological and sanitary quality of milk. The influence of hydrogen peroxide is discussed on the effects over main milk components, as well as its action on *Brucella* and *Mycobacterium* destruction. An observation is recommended to all technicians to improve the control of milk inhibitors by modern methods, which are more precise and feasible for laboratories which have skilled personnel.

INTRODUÇÃO

As proteínas de atividade bactericida e bacteriostática no leite são conhecidas como lacteninas, assim definidas: Complemento C, anticorpos, lisosimas, lactoferrinas, xantina oxidase, sistema lactoperoxidase e outros inibidores pouco conhecidos. É difícil prever o tempo de ação das lacteninas. Para atender às condições do BRASIL (1952), o art. 503 § 2º permite o tempo de 6 horas no máximo entre o início da

* Chefe Adjunto do CEPE/ILCT-EPAMIG e Prof. Tit. EV-UFMG
Caixa Postal 183 - 36100 - Juiz de Fora - MG

ordena e a chegada ao estabelecimento de destino para o leite sem refrigeração. Ao mesmo tempo, o art. 514, § único, estabelece a proibição do uso de substâncias químicas na conservação do leite, concordando com o Código de Princípios (1968) da OMS que conceitua o leite normal aquele produto sem extração ou adição de quaisquer de seus componentes. A ação dos inibidores naturais se faz pela reação química específica, encontrando-se no mecanismo biológico de presença no leite em várias fases de produção sendo maior no colostro, conforme ilustra o Quadro I.

A presença de inibidores em produtos lácteos é prática condenável, não sendo admissível sob nenhuma hipótese no leite pela razão exposta: a conservação do leite se faz pela melhoria dos métodos de produção com manipulação higiênico-sanitária, devido à sua importância na dieta alimentar do consumidor. A água oxigenada, apesar de não tolerada no leite deve ser pesquisada quando utilizada como conservador em leite para queijo Emental, para eliminar esporos e controlar as olhaduras e evitar perdas econômicas. No caso, a incorporação técnica do conservador, a água oxigenada, é tolerada para preservar os requisitos previstos por LUCK (1965), quando adicionada ao leite:

- incapacidade de reagir com os componentes do leite;
- facilidade de extração na central, antes do leite ser dado ao consumo ou industrializado;
- uma vez controlado, o resíduo se ainda existente deverá ser inócuo, insípido e inodor;
- o método de aplicação deverá ser de execução fácil e econômico.

INIBIDORES E RESÍDUOS CONTAMINANTES INTENCIONAIS NO LEITE

Antibióticos e Drogas

A aplicação indiscriminada destes medicamentos em vacas tem criado problemas ao homem, pela presença de resíduos nos laticínios. Sabe-se que alguns antibióticos têm sido usados para combater doenças diversas no controle da mortalidade e morbidade animal, e também incorporado à ração para melhorar ganhos de peso e aumentar a conversão de alimentos.

Os antibióticos ganharam largo emprego no tratamento de mamites, podendo aparecer no leite por mais de 72 h e até mesmo 144 h após sua aplicação, dependendo da via de inoculação e do tipo específico de antibiótico. As consequências destes fatos são observadas pelos prejuízos advindos na indústria de laticínios, registrando-se nos USA cerca de 0,3% de substâncias inibidoras, usualmente antibióticos, no leite

chegado às indústrias. Durante a década de 1950, a incidência alcançava a 10%. As alergias e sensibilidade são mais constantes nos dias atuais, mesmo nas pessoas expostas a doses extremamente pequenas, causando estados desagradáveis na saúde humana. Outras consequências são perceptíveis pela eliminação da flora intestinal, de importância na digestão e síntese de vitamina do complexo B, e até o extremo de choques anafiláticos.

Segundo o Comitê Mixto da FAO/OMS (1971), as seguintes medidas devem ser tomadas para manter os produtos lácteos livres de antibióticos:

- o público não poderá ter acesso aos antibióticos veterinários;
- os fabricantes de antibióticos deverão identificar claramente nos envases, o tempo durante o qual o produto continua eliminado no leite;
- deverá ser estabelecido programa regular de inspeção junto com sanções para quem infringir suas disposições;
- deverão ser idealizados métodos rápidos e precisos para detectar os antibióticos no leite, bem como um sistema de marcação, como por exemplo a coloração dos antibióticos de uso veterinário;
- deverão ser utilizados ao máximo os bons resultados obtidos, tratando a mamite durante o período seco.

Na indústria ocorre a inutilização de grandes partidas de leite fermentado, assim como na qualidade dos queijos pela inibição de fermentos lácteos.

Todas as drogas ingeridas pelo animal são excretadas pelo leite. Mesmo sabendo do uso delas nas rações animais, na prática moderna de nutrição ainda não há evidência de comprometimento no processamento industrial do leite. Porém, considera-se alarmante que sejam usadas deliberadamente como complementação de dieta na produção pecuária.

ALGUMAS SUBSTÂNCIAS INIBIDORAS

Um produto alimentar rico é também um excelente meio de cultura. No leite nunca se deve tolerar inibidores ou substâncias para aumentar sua capacidade de conservação, a não ser aquelas reportadas de presença normal já referidas, ou seja, os inibidores naturais (lacteninas).

Algumas têm presença accidental no leite, como é o caso dos medicamentos, outras são colocadas como adulterantes ou outros propósitos.

Dentre as principais substâncias inibidoras podem ser citadas: os antibióticos, compostos quartenários de amônia, formol, hipocloritos, bicromatos, carbonatos, cloropicrina

(microlisina), menadiona, bromoacetatos, ácido mercapto propiônico e seus derivados, extratos vegetais, oxigênio, pesticidas, água oxigenada, etc.

Os antibióticos (ex.: penicilina, aureomicina, terramicina, cloranfenicol, estreptomicina, etc) têm sua presença no leite, principalmente em consequência dos tratamentos por infusão intramamária para a mamite, que podem ser oriundos de administrações orais e parenterais, e ainda, por adições com propósitos fraudulentos.

DETERGENTES, DESINFETANTES E ANTISSEPTICOS

Por acidente os resíduos são incorporados ao leite na indústria ou na fazenda quando os utensílios e equipamentos não são corretamente enxaguados ou secados antes do próximo uso. Os sanitizantes químicos deixam uma película ou filme na superfície dos equipamentos. Por isto, resíduos químicos são registrados para que os limites de tolerância não sejam ultrapassados, sem riscos para a saúde pública: 1) 20 mg/l de clorados; 2) 0,2 mg/l de iodo e 3 mg/l de compostos quartenários de amônia. Muitos compostos são atóxicos, exceção do iodo cuja dose de 2 g pode ser fatal. A cloramina e hipoclorito têm dose letal no homem em torno de 0,5-1,0 g. Além disto, estes compostos são instáveis e se decompõem no leite na forma de íons inativos.

A educação apropriada e a prática cuidadosa da limpeza dos operários encarregados para a função é a maneira de evitar os riscos, mesmo observando-se o odor típico destas substâncias que são perceptíveis ainda em níveis muito baixos. Estima-se que acima de 2% estes compostos modifiquem o sabor do leite, e a inibição do gênero *Streptococcus* se inicia a partir de 10%.

MÉTODOS DE DETECÇÃO DE ANTIBIÓTICOS

Há vários processos analíticos para inibidores antibióticos e outros bactericidas no leite:

1. Processo de disco, com papel filtro, sobre o meio sólido em placa de Petri, inoculada com o *Bacillus subtilis*.

2. Método TTC, usando-se o indicador clotrifetil-tetrazolium, em presença de cultura de *Streptococcus thermophilus* em amostras de leite na proporção de 1:10.

3. Usando-se o *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis* da Gist Brocades (Holanda) que desenvolveu o processo do Delvotest-P, com excelente sensibilidade e rapidez de análise.

4. O método desenvolvido pela EPAMIG - CEPE/ILCT para

leite de plataforma com rápida interpretação ($\pm 1,30$ h), através do meio de cultura à base de triptona, em camada de 2 mm, com orifícios de 3 mm de diâmetro onde o leite é depositado. Neste caso, quando existe o antibiótico no leite há inibição da cultura do *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*, com formação do halo em torno do orifício, de cor púrpura-violeta, devido ao indicador púrpura de bromocresol no meio.

5. O processo rápido com cultura preparada de iogurte diluída 1:10 no leite suspeito. Em presença da mistura de iogurte, solução indicadora de bromo-cresol púrpura a 0,04% e água destilada (1:2:1), o leite é inoculado por 2,30 h para leitura final.

O emprego do formol, sugerido em nosso meio por alguns autores nacionais (na dosagem de 1:20.000), além de trazer as desvantagens reconhecidas nos conservadores, de um modo geral, diminui a solubilidade da caseína, tornando o leite de digestão mais difícil, principalmente quando presente em teores mais elevados.

Os carbonatos ou bicarbonatos, apesar de não serem inibidores, são direcionados com finalidade de encobrir o estado de conservação do leite, neutralizando o ácido láctico à medida que se vai formando, trocando profundamente a composição natural do leite. Há possíveis alterações pela solubilização de uma pequena quantidade de proteína, saponificação de ácidos graxos, passando os fosfatos de cálcio e magnésio à carbonatos insolúveis e fosfatos de sódio, elevando a densidade e favorecendo o desenvolvimento bacteriano.

ÁGUA OXIGENADA NOS LATICÍNIOS

É muito questionável o emprego da água oxigenada nos laticínios, não só pelo risco do abuso mais também porque leite bom tem que ser isento de aditivos.

A água oxigenada é rápida e completamente destruída pela catalase normal do leite quando em níveis tolerados, dando como produtos resultantes a água e o oxigênio. É interessante frisar, que no mesmo tempo em que a água oxigenada é decomposta pela catalase, a H_2O_2 também decompõe essa enzima. Por esta razão, alguns pesquisadores defendem o seu uso sob rigoroso controle em alguns países.

Um dos inconvenientes do peróxido de hidrogênio é sua falta de estabilidade nos climas tropicais. Na atualidade se fabrica água oxigenada com alto grau de pureza, mas basta a presença de 1 ppm de ferro ou de 0,5 ppm de cobre, para decompô-la.

ALTERAÇÕES NO LEITE PELA ÁGUA OXIGENADA

Sabor - O leite tratado com água oxigenada, em concentrações habituais, não conserva o menor sabor desagradável. As alterações de sabor aparecem quando a um leite muito contaminado se acrescenta 0,05% ou mais de água oxigenada (LUCK, 1966).

Valor Nutritivo - Ratos alimentados com leite anteriormente tratado com 0,2% de H_2O_2 (130 vol.), aquecido a 50°C por 30 minutos, mostraram leve diminuição dos níveis nutricionais, segundo RAUSA et alii (1969).

Vitaminas - A presença de peróxido de hidrogênio no leite afeta consideravelmente o teor de vitamina C, fato de pouca importância, uma vez que o leite não é boa fonte dessa vitamina. Adição de 0,04% de H_2O_2 ocasiona uma perda em ácido ascórbico de 54, 78 e 92,5% nos leites mantidos durante 20h nas temperaturas de 15, 22 e 32°C, respectivamente (SATTA et alii, 1943).

Nenhuma das vitaminas do complexo B, estudadas por NAM-BUDRIPAD et alii (1952), se alterou pelo tratamento do leite com água oxigenada, mas LUCK & SCHILLINGER (1958) observaram uma pequena destruição da vitamina B₁, conforme mostra o Quadro II.

Lactose - O teor de lactose em leites tratados com H_2O_2 é menor que em leites não tratados.

Em uma amostra com 5,01% de lactose, a adição de 0,01, 0,02, 0,04 e 0,08% de H_2O_2 à temperatura de 30°C, durante 16 horas, esses percentuais foram para 5,01, 4,95 e 4,60% respectivamente (L

Proteína - Há oxidação de proteínas pela água oxigenada encontrada com formação de aldeídos, cetonas e ácidos, no entanto nas soluções diluídas não se observa esse efeito. Também, a ultracentrifugação induz a dissociação de uma parte de caseína do leite tratado com 0,1 a 0,4% de H_2O_2 e temperatura de 4°C durante 5 ou 6 dias.

Alguns aminoácidos como a cisteína, metionina, tirosina, triptofano são sensíveis à ação desse agente inibidor.

Enzimas - A adição de 0,08-0,12% de H_2O_2 , tanto à temperatura de congelação como à 20-30°C não altera a amilase, a lipase e a fosfatase, mas destrói quase totalmente a peroxidase, a catalase e a redutase (CIMINO, 1945).

Pesticidas - Experimentos de HEKMATI & BLADLEY (1971) com leite integral adicionado de 0,1 ppm de alguns pesticidas clorados e 0,03% de H_2O_2 , mostraram os efeitos degradantes do peróxido de hidrogênio sobre tais pesticidas:

- a) "DDT" 33,3% de degradação;
- b) "CHLORDANE" 31,2% de degradação;

- c) "HEPTACHLOR-EPOXIDE" 11,2% de degradação;
- d) "LINDANE" 18,0% de degradação;
- e) "DIELDRIN" 38,2% de degradação;
- f) "ENDRIN" 41,2% de degradação;
- g) "ALDRIN" 17,0% de degradação.

EFEITOS DA ÁGUA OXIGENADA SOBRE OS MICRORGANISMOS

Pensava-se que os efeitos da H_2O_2 eram devidos ao oxigênio nascente, mas sabe-se que a eficácia depende da H_2O_2 antes de decompor (LUCK, 1966). A ação bactericida de H_2O_2 varia segundo o tipo de microrganismo, o grau de contaminação, a composição do produto, a duração do tratamento e da temperatura. Em pesquisa conduzida por SANTOS et alii (1984) determinou-se o efeito significativo da H_2O_2 sobre a flora mesofílica aeróbia, coliforme, estafilocócica, termofílica e esporulada no leite tipo B e leite de consumo direto.

MICRORGANISMOS NÃO PATOGENICOS NO LEITE

A adição ao leite de 0,05% de água oxigenada inibe a multiplicação bacteriana durante 15 horas ou mais, à temperatura de 15/20°C, e em determinadas condições, o tratamento com H_2O_2 reduz a contaminação bacteriana em percentual maior que a própria pasteurização, ainda não confirmado pelas observações de SANTOS et alii (1984).

MICRORGANISMOS PATOGENICOS

LUCK, 1966).

Este preservativo destrói a maior parte dos germes patogênicos, mas o *Mycobacterium tuberculosis* apresenta resistência pronunciada, pois suporta concentrações da ordem de 0,8% (GIULITTI, 1947).

Os experimentos sobre a destruição de brucelas não têm dado resultados uniformes. Enquanto MAESTRONE (1952) afirma que uma concentração de 0,08% não é suficiente para destruir as brucelas, DEMETER et alii (1959) concluíram que 0,06% foi suficiente para a inativação.

Diversas experiências têm sido realizadas no intuito de se verificar o efeito de H_2O_2 sobre bactérias patogênicas.

Para reduzir o conteúdo bacteriano do leite, a água oxigenada, foi preconizada por ROSELL (1957) em substituição à pasteurização. Neste processo, o leite é tratado com 0,08% a 0,1% de H_2O_2 , por 20-40 minutos, a 49-54°C e após o resfriamento a 38°C é adicionado de catalase. Experiências mostram que queijos elaborados com leite assim tratados, superam em aroma, consistência e aspecto, aos elaborados com leites crus ou pasteurizados (LUCK, 1966).

Em vista principalmente dos resultados com o *Mycobacterium tuberculosis*, a substituição da pasteurização não é recomendada pelos potenciais problemas de saúde pública que poderão advir com o uso do leite e seus derivados, não pasteurizados,

TRATAMENTO PARA SUBSTITUIR A REFRIGERAÇÃO

Consiste na adição de uma quantidade relativamente pequena de H_2O_2 entre a ordenha e a chegada do leite ao centro coletor. As quantidades necessárias de peróxido dependem do clima, da qualidade do leite e da duração prevista do período de conservação. SIEGENTHALER (1967) recomenda a adição de 0,06 a 0,08% ^{2 2}

deve preservar alguns tipos de leite até 30°C por 24 horas.

Além das diversas desvantagens oriundas do emprego de agentes gerais de inibição, a utilização do presente processo traz sérias dúvidas, pelos possíveis abusos e relaxamentos nos processos higiênicos de produção de leite.

PERSPECTIVAS DO USO TECNOLÓGICO

Têm sido propostos outros tratamentos com propósitos diversos. PACK et alii (1968) propuseram o tratamento do peróxido de hidrogênio-catalase para aumentar a produção e estabilização do diacetil em culturas lácticas. O leite é submetido à esterilização a 121°C por 12 minutos, resfriado a 25°C, adicionado de 0,015 a 0,03% de H_2O_2 , seguido pela adição de suficiente quantidade de catalase, após teste negativo com iodeto de potássio. Nesse momento é então inoculado com 0,5 a 1% da cultura e incubado por 14 to resultou em um aumento de 100% maior estabilidade.

AÇÃO TÓXICA DE H_2O_2 NO LEITE

Existem ainda dúvidas sobre a possível ação tóxica dos leites e produtos lácteos tratados com essa de DUSTIN & GOMPLE (1949) revelou que a água oxigenada provoca uma diminuição de figuras mitóticas normais do intestino do rato e provoca mutações em alguns microrganismos. Desta forma, não se deve dar como demonstrada a H_2O_2 , necessitando de maiores pesquisas, pois é conhecida a sua decomposição rápida no tubo gastro-intestinal, sua produção em pequena quantidade nos tecidos vivos (LUCK, 1976); e por algumas bactérias como o *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus lactis* (PREMI & BOTTAZI, 1972).

MÉTODOS ANALÍTICOS

O leite não pode apresentar qualquer vestígio do agente inibidor. Não se adiciona qualquer ingrediente (fermento, coelho, etc.), enquanto o teste com iodeto de potássio der positivo. Esses métodos são portanto de suma importância inclusive na recepção de leite. Hoje faz-se a determinação qualitativa no leite pelo simples uso do papel indicador para agentes oxidantes, adaptando-se o reagente glicofita comercial.

Vários métodos para pesquisa de H_2O_2 , a maioria de ordem qualitativa são empregados, como é o teste de iodeto de potássio, do ácido vanádico, do ácido clorídrico, formol e outros. ^{de H_2O imediata}

O método de ordem quantitativa foi idealizado por FERRIE et alii (1970) que permite detectar 2 a 3 microgramas de H_2O_2 por mililitro de leite. Nesse método, as proteínas são precipitadas, com solução de ácido tricloro acético a 1% tânio e a absorvância medida através do espectrofotômetro, porém seu uso está limitado às condições de técnicos habilitados e recursos de equipamentos do laboratório.

BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. *Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal*. Dec. 30.691, alterado pelo Dec. 1255, Ministério da Agricultura, Brasília, 1980
- CIMINO, G., 1945. *Atti. Accad. Fisiocr. Siena*, 13, LUCK, 1966
- DEMETER, K.J.; KUNDRAT, W.; FABER, A.; SCHELLNER, H. & HAHN, *Proc. XV Int. Dairy Congr.* 2,338, 1959
- DUSTIN, P. & GOMPEL, C. 1949. *C.R.Soc. Biol.*, Paris, 143,874 In: LUCK, 1966
- FERRIER, L.K.; OLSON, N.F. & RICHARDSON, T. Analysis of hydrogen peroxide in milk using titanium tetrachloride. *J. Dairy Sci.*, 53 (5):578-9, 1979
- GUILITTI, G. 1947. *Atti. Sco. Ital. Sci. Vet.*, 1, 187. In: LUCK, 1966
- HEKMATI, M. & BRADLEY, R.L. Jr. Degradation of organochlorine pesticides with hydrogen peroxide. *Milchwissenschaft*, 26(4):224-6, 1971
- LUCK, H. & SCHILLINGER, A. 1958. *Z. Lebensmitt. Untersuch.*, 108, 341. In: LUCK, 1966
- LUCK, H. El empleo de água oxigenada en la leche y los productos lácteos. In: *Higiene de la Leche*. FAO/OMS, Ginebra, 838p, 1966

- MAESTRONE, F. 1952. *Arch. Vet. Ital.*, 3, 11. In: LUCK, 1966
- MORRIS, A.J.; LARSON, P.B. & JOHNSON, J.D. *Am. Home Sci.*, 12: 79, 1951
- NAMBUDRIPAD, V.K.N.; LAKSHINARAYANA, H. & IYA, K.K. 1952. *In dian J. Dairy Sci.*. In: LUCK, 1966
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Code of Principles Concerning Milk and Milk Products and Associated Standards*, 6ª ed., Roma, 145p. 1968
- PACK, M.Y.; VEDAMUTHER, E.R.; SANDINE, W.E. & ELLIKER, P.R. Hydrogen peroxide-catalase milk treatment for enhancement and stabilization of diacetyl in lactic starter cultures. *J. Dairy Sci.*, 51(4):511-16, 1968
- PREMI, L. & BOTTAZZI, V. Hydrogen peroxide formation and hydrogen peroxide splitting activity in lactic acid bacteria. *Milchwissenschaft*, 27(12):762-65, 1972
- RAUSA, G.; PERIN, G.; RAMPAZZO, G. & DIANNA, L. Noovi Anna li In Microbiol. *Dairy Sci. Abstr.*, 33 (951):1969
- ROSSEL, J.M. The peroxide catalase treatment of milk. *Milchwissenschaft*, 12, 343, 1957
- SATTA, E.; MORANDI, L.; SATTA, L. & MOGGI, D. 1943. *Med. e Biol.*, 3, 333. In: LUCK, 1966
- SANTOS, E.C.; RODRIGUES, M.H. & RODRIGUES, R. Ação do peróxido de hidrogênio sobre alguns microrganismos do leite. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zoot.*, UFMG, Belo Hte., 1984 (no prelo)
- LEGENTHALER, E.J. Possibilities and limits for the use of hydrogen peroxide to facilitate milk collection under tropical conditions. *Dairy Sci. Abstr.*, 29 (2399), 1967

Quadro 1 - Inibidores naturais do leite

Inibidores	Especificidade	Níveis	Ação
Complemento C	- atividade específica contra gram negativos - mediador da ação de anti-corpos	- baixa concentração de leite alta concentração no colostro e retenção	- atua no leite cru estocado reduzindo a carga microbiana - muito lábil
Anticorpos	- específico para patogênicos bovinos e humanos	- imunoglobulinas de 0,4 mg/ml a 30 mg/ml no colostro	- interfere reduzindo produção de ácido láctico em Cottage Cheese - aglutina glóbulos de gordura e adere o <i>E. coli</i> na membrana do glóbulo por aglutinação - interfere na fixação de patogênicos no intestino e evita diarreias
Lisossimas	- promove a lise bacteriana no sistema complemento/anticorpo - ataca glicopéptido da célula bacteriana tendo largo espectro	- baixa, de 13µg/100 ml a 39 mg/100 ml leite humano	- protege os recém-nascidos em amamentação
Lactoferrinas (transferrinas)	- interfere na multiplicação do <i>E. coli</i> (60 mg/ml)	- a transferrina ocorre sangue e leite e a lactoferrina nas secreções como leite e saliva - 1-2 mg/ml	- proteína ligada ao Fe como ação bacteriostática como coliformes, pseudomonas e salmonela
Xantina-oxidase	- ativa o sistema lactoperoxidase	- leite e leiteiro são ricas fontes	- resiste ao calor inclusive pasteurização - no passado era considerada a fonte de água oxigenada
L.P.S.	- inibe a flora do abomaso e cultura láctica - gera H ₂ O ₂ enzimática ou através de <i>Lactobacillus</i> - oxida SCN ⁻ para OSCN ⁻	- elevada concentração 30 µg/ml	- a oxidação destrói o interior da célula e impede a utilização de CHO - aumenta o ganho de peso de bezerras até 5-8 semanas.

QUADRO II - Efeitos do tratamento com H_2O_2 sobre as vitaminas B_1 e B_2 do leite

Tratamento	Vitamina B_1 (microg. 100 ml)	Vitamina B_2 (microg. 100 ml)
Leite sem tratar	49	158
Leite + 0,075% de H_2O_2 21 h - 20°C	47	158
Leite + 0,30% de H_2O_2 23 h - 20°C	22	160

LUCK & SCHILLINGER (1958)

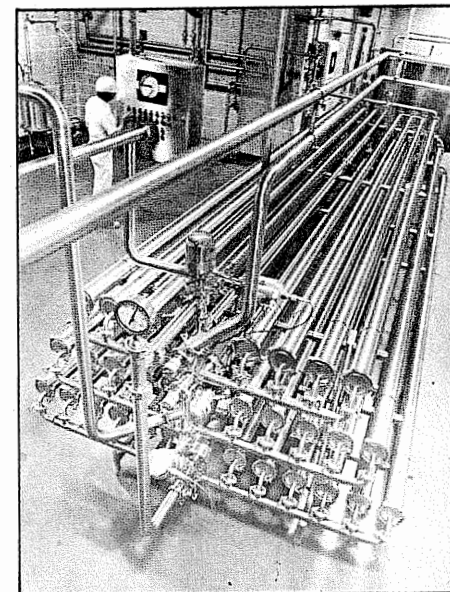
QUADRO III - Redução do conteúdo bacteriano médio após tratamento de curta duração com H_2O_2 *

Microrganismos	Nº de Bactérias por ml de leite		
	Cru	Pasteurizado**	Tratado C/ H_2O_2
Total de bactérias	307.280	11.485	1.090
Coliformes	4.330	10	4
Bactérias aeróbias esporuladas	1.730	88	68

MORRIS et alii (1951)

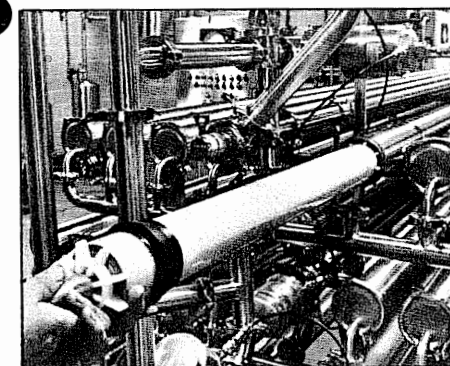
* 0,07% de H_2O_2 q 49°C, durante 30 minutos

** Temperatura não especificada



por que ultrafiltração reginox?

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



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

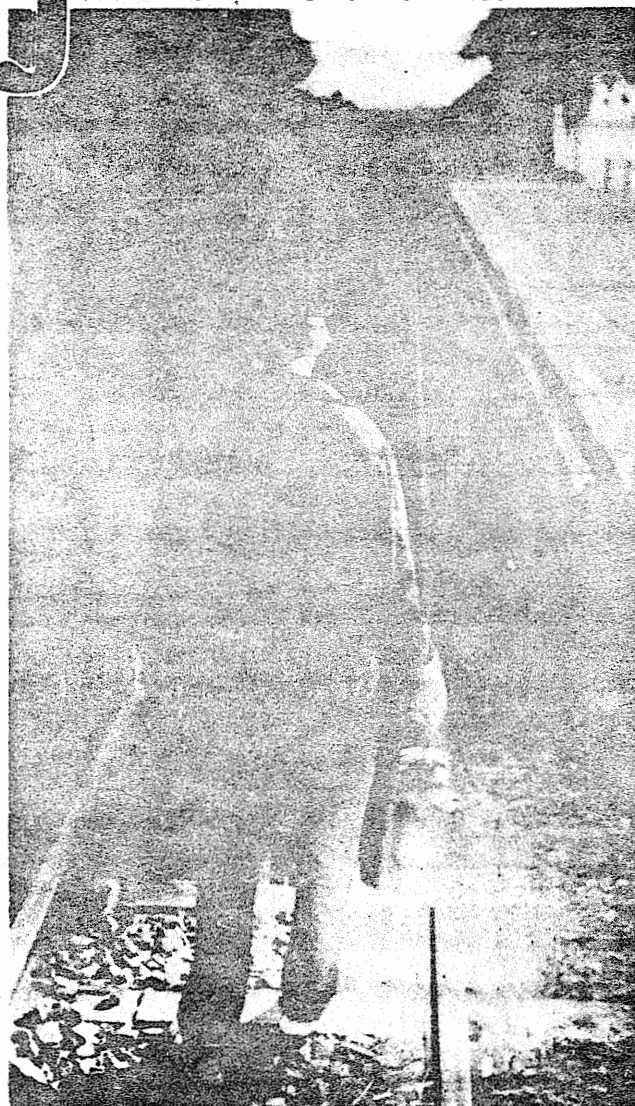
 **reginox**

INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.
Rua Hum, 690 - Centro Industrial Guarulhos - 07000 - Guarulhos,
SP - B. Bonsucesso - Brasil - Telefone pabx tronco chave: (011)
912-1400 - Telegramas: reginox - Telex: (011) 33924 RIML BR



Sob licença de
LADISH CO. TRI-CLOVER DIVISION

Juventino Luz. Guarda-freios.



Piuuuuuu...
... e vem o trem
E, na mesma linha,
em sentido contrario
vem outro trem.
Dentro dos trens,
sacolejando sobre os
dormentes e trilhos,
vem a vida
Vem a esperança
A vontade de chegar
O desejo do encontro
Juventino Luz,
guarda-freios,
sai calmamente da
sua guarita, com
lanterna e alavanca
Ele sabe o que pode
acontecer se não fizer
o seu trabalho, mas,
ainda assim, não se
afoba. Introdúz a
alavanca entre os
trilhos e repete aquilo
que vem fazendo há
quase 30 anos:
desvia as linhas.
Os trens passam
Cada um rumo ao
seu destino
E lá se vão, levando
a vida e os
sentimentos

**Gente.
O maior
valor
da vida**

Nestlé.

Companhia Industrial e Comercial Brasileira de Produtos Alimentares

CONSERVAÇÃO DO SORO DE QUEIJO MINAS COM PERÓXIDO DE HIDRÓGENIO

*Conservation of Sweet Whey from Minas
Cheese with Hydrogen Peroxide*

Maria Clara Vieira*

Sebastião César C. Brandão**

Adão José Rezende Pinheiro***

Walter Vieira Guimarães***

RESUMO - O soro de queijo Minas obtido de leite pasteurizado e de leite cru, foi tratado com diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio e armazenado à temperatura de 28°C, por um período de até 72 h. As concentrações de 200 e 400 ppm exerceram um efeito conservador no soro de queijo obtido de leite pasteurizado e de leite cru, respectivamente, possibilitando seu armazenamento por 72 h sem alteração de pH e da acidez titulável. Em ambos os tratamentos a população bacteriana foi reduzida em mais de 95% e a concentração de peróxido residual após 72 h foi de 145 e 177 ppm, respectivamente. Amostras de soro não tratadas com peróxido de hidrogênio e armazenadas a 28°C por 72 h apresentaram desenvolvimento microbiano suficiente para alterar suas características naturais, enquanto que armazenamento a 5°C pelo mesmo período de tempo, manteve a população, o pH e a acidez titulável praticamente constantes.

ABSTRACT - Sweet whey from Minas cheese from pasteurized and raw milk was treated with different concentrations of hydrogen peroxide and maintained at 28°C for up to 72h. Concentration of 200 and 400 ppm produced a preserving effect in the whey from pasteurized and raw milk, respectively. The whey so treated could be stored for 72 h and still keep its initial acidity and pH. In both treatments the population of bacteria was reduced to less than 5% and the residual peroxide to 145 and 177 ppm respectively, after 72 h at 28°C. Whey stored at 28°C for 72 h lost its natural characteristics due to high bacterial count. Whey stored at 5°C kept its original characteristics.

* Professora do Deptº de Farmácia da U.F.Ouro Preto

** Professores do Deptº de Tecnologia de Alimentos - UFV

*** Professor do Deptº de Microbiologia da UFV

Universidade Federal de Viçosa - 36.570 - Viçosa - MG.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a demanda de queijos para o ano de 1984 estimada em 222.590 toneladas (ton), correspondendo a uma disponibilidade de 2.000.000 ton de soro (INDI, 1981), sentando uma disponibilidade de 100.000 ton de lactose e 18.000

descartado em cursos d'água, prática comum em muitas indústrias, constituirá um dos mais potentes resíduos industriais, devido à sua elevada demanda biológica de oxigênio (DBO) (WIX & WOODBINE, 1958

tuir um problema adicional para as indústrias de laticínios, além de grande perda representada pelo seu descarte.

O aproveitamento do soro tem sido estudado por vários pesquisadores. Estes estudos visam encontrar métodos capazes de minimizar os custos de processamento e obter produtos com melhores características, composição química e com diversidade de uso (JELEN, 1979).

A indústria queijeira brasileira, caracterizada por pequenas unidades, não produz o soro em quantidade que permita seu beneficiamento diário ou o seu transporte para centrais de processamento sem alterações em suas características.

Sendo o soro um produto de alto valor nutritivo, sua utilização útil como produto normal inalterado é extremamente curta, devido à ação microbiana, quando não se adotam medidas adequadas de conservação. Existem basicamente duas formas práticas para a conservação deste produto, ou sejam a refrigeração e a adição de conservadores.

As deficiências das instalações em uso e os custos de refrigeração tornam este processo economicamente inviável em nossas condições.

Muitas substâncias químicas têm sido testadas para conservar o leite cru, sendo a maioria prejudicial à saúde do homem. O peróxido de hidrogênio, H_2O_2 , tem sido o mais estudado e considerado o mais indicado para a conservação do leite para consumo direto e para elaboração de outros produtos (NAGUIB & HUSSEIN, 1972), devido à sua ação bacteriostática, bactericida, à ausência de toxidez do produto e à facilidade de aplicação (NAMBUDRIPAD et alii, 1952; ROSELL, 1957).

O peróxido de hidrogênio reduz as populações bacterianas e retarda a acidificação do leite não resfriado. É decomposto com facilidade, após o período de reação desejado, pela adição da enzima catalase. Por outro lado, o tratamento com peróxido de hidrogênio não diminui o valor nutritivo do

leite em maior extensão que outros métodos aceitos (LUCK, 1956).

O uso do peróxido de hidrogênio como conservador para leite sugeriu sua aplicação como conservador também para o ro líquido. O presente trabalho teve como principal objetivo verificar o efeito de diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio sobre os microrganismos responsáveis pela alteração do soro de queijo Minas, obtido de leite pasteurizado e de leite cru, armazenados à temperatura ambiente (2 ; KOSIKOWSKI

MATERIAL E MÉTODOS

REAGENTES

A solução de peróxido de hidrogênio (Carlo Erba), contendo cerca de 34% (p/v) de H_2O_2 , mantida a 4°C foi empregada como agente conservador. Sua concentração foi determinada pela titulação com $KMnO_4$ 0,1 N em meio ácido até permanência de coloração por 30 segundos (OHLWEILER, 1976).

O peróxido de hidrogênio residual, no soro, foi eliminado pela adição de uma suspensão aquosa de catalase comercial C-30 de fígado bovino, contendo aproximadamente 0,1% de timol (Sigma Chemical Company, USA). Devido à contaminação microbiana essa solução foi esterilizada em membrana Millipore HAWP 04700 e sua atividade testada frequentemente pelo método de KAR & MISHRA (1 catalase é definida como a quantidade de enzima que decompõe 1 micromol de H_2O_2 por minuto a 25°C e pH 7,0.

SORO

Leite padronizado com 3,2% de gordura foi pasteurizado a 72°C por 15 segundos em pasteurizador de placa marca Creamery Package e resfriado a 5°C. Imediatamente após pasteurização o leite foi aquecido a 32°C, quando foi inoculado 1% de cultura lática mista de *Streptococcus cremoris* e *Streptococcus lactis* (1

nado coalho Ha-La necessário para o corte ocorrer após 40 minutos. O coágulo foi cortado com lira horizontal e vertical nº 3. A mistura massa-soro permaneceu sob agitação periódica de 3 minutos. A dessoragem ocorreu entre 30 e 35 minutos após o corte. O soro obtido foi recolhido assepticamente.

O soro, a partir de leite cru, foi obtido segundo a mesma técnica quanto à elaboração do queijo, exceto quanto à pasteurização.

TRATAMENTOS

As amostras de 4 litros de soro de queijo Minas, distribuídas assepticamente em Erlenmeyers esterilizados, foram resfriadas à temperatura de 28°C, em banho de gelo e adicionadas de peróxido de hidrogênio para se obter concentrações de 0, 50, 100, 200 e 300 ppm para o soro obtido de leite pasteurizado e de 0, 200, 300, 400, 500 e 600 ppm para o obtido de leite cru. Em seguida, foram incubadas a 28 período de até 72 horas. Paralelamente foram feitos controles a 5°C. O fluxograma dos tratamentos é apresentado na Figura 1.

Após períodos de 0, 3, 6, 12, 18 armazenamento as amostras foram analisadas para determinação de aeróbios mesófilos, peróxido residual, pH e acidez titulável.

DETERMINAÇÃO DE AERÓBIOS MESÓFILOS

Os aeróbios mesófilos foram determinados segundo procedimento descrito no "Standard Methods for the Examination of Dairy Products" (MARTH, 1978). Aliquotas de 1,0 ml ou 0,1 ml das diluições obtidas foram semeadas em duplicata pela técnica da semeadura em profundidade em meio padrão para contagem, CPA (Difco). Após incubação por 48 efetuou-se a contagem das colônias e dos resultados expressos em número de bactérias/ml de soro.

DETERMINAÇÃO DO PERÓXIDO RESIDUAL

O peróxido residual foi determinado qualitativamente pelo método descrito no AOAC número 20, 061 (1975), utilizando uma solução de ácido vanádico obtida pela mistura de 1,0 g de pentóxido de vanádio (V_2O_5) com 100 ml de ácido sulfúrico (6 + 94). Em casos positivos foi adicionada uma solução de catalase esterilizada (70.000 U/ml) em excesso e as amostras foram bacteriologicamente examinadas. Isto porque em ensaios preliminares o número de colônias era maior nas placas contendo maior diluição da amostra, indicando haver inibição pelo peróxido de hidrogênio residual. O mesmo não acontecia quando a catalase era adicionada.

O método quantitativo utilizado foi uma modificação do método espectrofotométrico de FERRIER et alii (1970). As proteínas foram precipitadas com ácido tricloroacético (TCA) a 7% e o filtrado translúcido, tratado com tetracloreto de titânio ($TiCl_4$). A absorvância foi medida a 415nm em Spectronic 20.

A solução de $TiCl_4$ foi preparada misturando-se gota a gota 10 ml de $TiCl_4$ a 10 ml de HCl 6N. Esta mistura foi diluída para 1,0 litro com HCl 6N. Segundo WOLFE (1962) estas soluções são estáveis por 18 meses. Os padrões foram obtidos adicionando-se 1,0 ml da solução contendo a quantidade apropriada de peróxido de hidrogênio a 9,0 ml de soro previamente aquecido a 80°C por 5 minutos. O aquecimento visa destruir a atividade enzimática residual.

A cada 4,0 ml de soro contendo peróxido de hidrogênio foram adicionados 4,0 ml de TCA a 14%. A mistura foi agitada e filtrada em papel de filtro MN 640. Foi adicionado 1,0 ml de solução de $TiCl_4$ a 2,5 ml do filtrado e a absorvância medida a 415 nm em Spectronic 20. O controle foi constituído de filtrado mais $TiCl_4$. Os padrões e as amostras foram analisadas em duplicatas.

DETERMINAÇÃO DO pH E DA ACIDEZ TITULÁVEL

O pH do soro foi determinado, utilizando-se potenciômetro modelo digital 3002 - wild - Leitz - Brasil.

A acidez, expressa em percentagem de ácido láctico (p/v), foi determinada pela titulação com NaOH 0,1 N; utilizando-se fenolftaleína como indicador (LARA et alii, 1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

SORO DE QUEIJO OBTIDO DE LEITE PASTEURIZADO

A população bacteriana do soro, obtido do leite pasteurizado, mantido a 28 meias 12 horas quando se utilizaram concentrações acima de 100 ppm. A tendência observada quanto ao aumento das populações, após 18 crescimento dos sobreviventes após a redução do peróxido de hidrogênio a níveis compatíveis (Figura 2).

Os resultados apresentados nas Figuras 2 e 3 mostram que a redução da população bacteriana nas primeiras horas foi acompanhada pela redução na concentração de peróxido de hidrogênio adicionado.

Observa-se na Figura 3 que, independente da concentração inicial de peróxido de hidrogênio, a taxa de decomposição nas três primeiras horas foi praticamente a mesma. Esta queda na concentração reflete sua ação mais acentuada no início, destruindo maior número de células. O desaparecimento do peróxido de hidrogênio, portanto, pode ser devido à sua decomposição química pela ação da catalase produzida pelas bactérias e pela ação de peroxidases no soro, desde que

a temperatura de pasteurização empregada 72-74°C por 15 segundos não é a suficiente para destruí-la totalmente (RICHARDSON, 1975).

Uma acentuada queda no pH (Figura 4) e um aumento na acidez titulável (Figura 5) são observados quando o soro é tratado com 0 (zero) e 50 ppm de H_2O_2 à temperatura de 28°C, correspondendo a uma elevação na população bacteriana do soro conforme mostrado na Figura 2. Nas amostras tratadas com 200 e 300 ppm de H_2O_2 não houve alteração do pH e da acidez titulável durante as 72 horas de armazenamento a 28°C devido, provavelmente, à baixa população sobrevivente.

O armazenamento a 5°C (controle), manteve a população, o pH e a acidez titulável praticamente constantes, refletindo o efeito inibidor da baixa temperatura sobre a atividade metabólica dos microrganismos.

SORO DE QUEIJO OBTIDO DE LEITE CRU

As concentrações de 200 e 300 ppm de H_2O_2 reduziram a população bacteriana somente nas primeiras horas de armazenamento, (Figura 6). Estes resultados indicam que a conservação do soro proveniente de leite cru exige concentrações mais elevadas de peróxido de hidrogênio para controle mais efetivo dos microrganismos presentes. O menor controle exercido por 200 e 300 ppm de H_2O_2 sobre os microrganismos neste soro, quando comparado ao soro de leite pasteurizado (Figura 2) pode ser devido a uma decomposição mais rápida do peróxido de hidrogênio, que tornam seus níveis menos eficazes (Figura 7).

A adição de 400, 500 e 600 ppm de H_2O_2 ao soro reduziu drasticamente a população bacteriana nas primeiras 18 horas e a manteve em níveis baixos durante as 72 horas de armazenamento. Devido à rápida destruição das células, o pH e a acidez titulável do soro não foram alterados (Figuras 8 e 9).

A taxa de decomposição do peróxido nas três primeiras horas foi também praticamente a mesma, porém com maior intensidade quando comparada à do soro de leite pasteurizado (Figura 3). Esta mesma taxa de composição, independente da concentração inicial de H_2O_2 talvez seja devida à saturação da enzima com o substrato.

Os resultados indicam que a concentração de 100 ppm não é suficiente para evitar um rápido crescimento de microrganismo a 28°C por 72 horas (Figura 2). Enquanto que, para leite cru, o mesmo se verifica com a concentração de 300 ppm (Figura 6). Por este motivo recomendam-se as concentrações de 200 e 400 ppm, respectivamente para a conservação dos soros.

CONCLUSÕES

As concentrações de 200 e 400 ppm de H_2O_2 possibilitaram a conservação do soro obtido de leite pasteurizado e de leite cru, respectivamente por 72 horas sem alteração significativa do pH e da acidez titulável. Estes tratamentos resultaram em redução acima de 95% na população de aeróbios mesófilos enquanto o peróxido residual após 72 horas foi de 145 e 177 ppm, respectivamente.

As amostras não tratadas com peróxido de hidrogênio (controle), armazenadas a 28°C apresentaram grande desenvolvimento microbiano, resultando em redução de pH e aumento da acidez titulável, enquanto no controle, mantido sob refrigeração a 5°C observou-se que a população bacteriana inicial, o pH e a acidez titulável permaneceram praticamente estáveis.

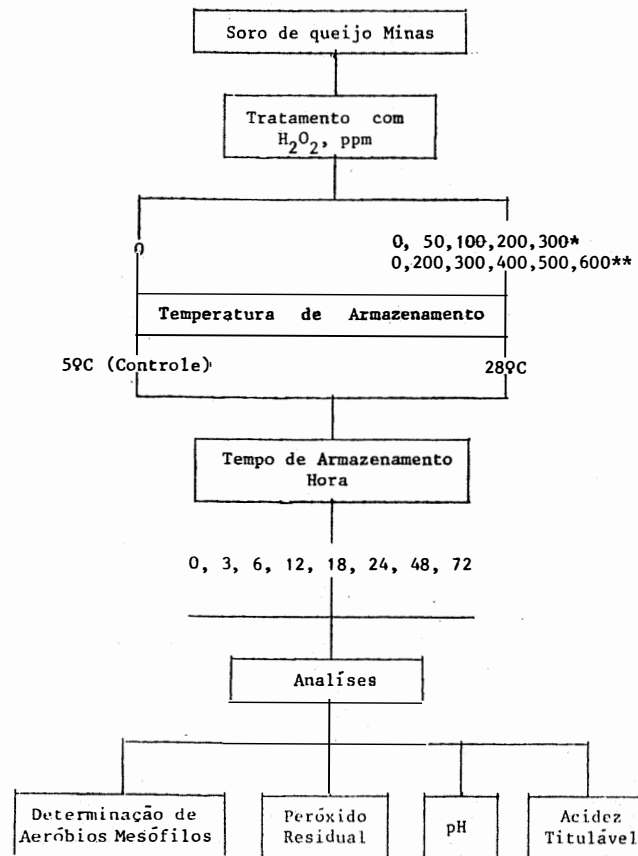
AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, MG e à Universidade Federal de Ouro Preto, MG.

BIBLIOGRAFIA

- AOAC. Association of Official Agricultural Chemists. *Official Methods of Analysis*, Washington, D.C. 11ª ed. 1975
- FERRIER, L.K.; OLSON, W.F. & RICHARDSON, T. Analysis of hydrogen peroxide in milk using titanium tetrachloride. *J. Dairy Sci.*, 53:598-599, 1970
- INDI - Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais. *A Indústria de Laticínios em Minas Gerais*, 1980
- JELLEN, P. Industrial whey processing technology. An overview. *J. Agric. Food Chem.*, 27:658-661, 1979
- KAR, M. & MISHRA, D. Catalase, peroxidase and polyphenoloxidase activities during rice leaf senescence. *Plant. Physiol.*, 54: 315-319, 1976
- KOSIKOWSKI, F.V. *Cheese and Fermented Milk Foods*. Edwards Brothers, Inc. USA, 1977
- LARA, A.B.N.H.; NAZÁRIO, C.; ALMEIDA, M.E.W. & PREGNOLATO, W. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 2ª ed. vol.1, São Paulo, Sec. Est. São Paulo, 371p, 1976
- LUCK, H. The use of hydrogen peroxide as a dairy preservative. *Dairy Sci. Abstr.*, 18: 363-385, 1956
- MARTH, E.H. *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*. 14th ed., APHA, Washington, D.C., 416 p, 1978
- NAGUIB, K.H. & HUSSEIN, L. The effect of hydrogen peroxide treatments on the bacteriological quality and nutritive value of milk. *Milchwissenschaft*, 27:758-762, 1972

- NAMBUDRIPAD, V.K.N.; LAXMINARAYA, H. & IYA, K.K. Bactericidal efficiency of hydrogen peroxide. Part. III. Use of hydrogen peroxide for preservation of milk. *Indian J. Dairy Sci.*, 5: 135-146, 1952
- OHLWEILER, O.A. *Química Analítica Quantitativa*. 2ª ed., vol. 2, Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A. 576p, 1976
- RICHARDSON, G.H. Dairy Industry. In: REED, G. (ed.) *Enzymes in food processing*. 2nd ed. Academic Press., London, p. 361-395, 1975
- ROSELL, J.M. The peroxide - catalase treatment of milk. *Mikrobiologie*, 12: 343-348, 1957
- WIX, P. & WOBDINE, M. The disposal and utilization of whey. A Review. *Dairy Sci. Abstr.*, 20: 537-548, 621-634, 1958
- WOLFE, W.C. Spectrophotometric determination of hydroperoxide in diethyl ether. *Anal. Chem.*, 34: 1328-1330, 1962.



* Soro de queijo obtido de leite pasteurizado
 ** Soro de queijo obtido de leite cru

Figura 1 - Fluxograma do tratamento do soro de queijo com peróxido de hidrogênio.

Log do Número de Bactérias /ml

Figura 2 - População de bactérias aeróbias mesofílicas em soro de queijo Minas, obtido de leite pasteurizado, tratado com diferentes concentrações de H_2O_2 a 28°C por 72 horas.

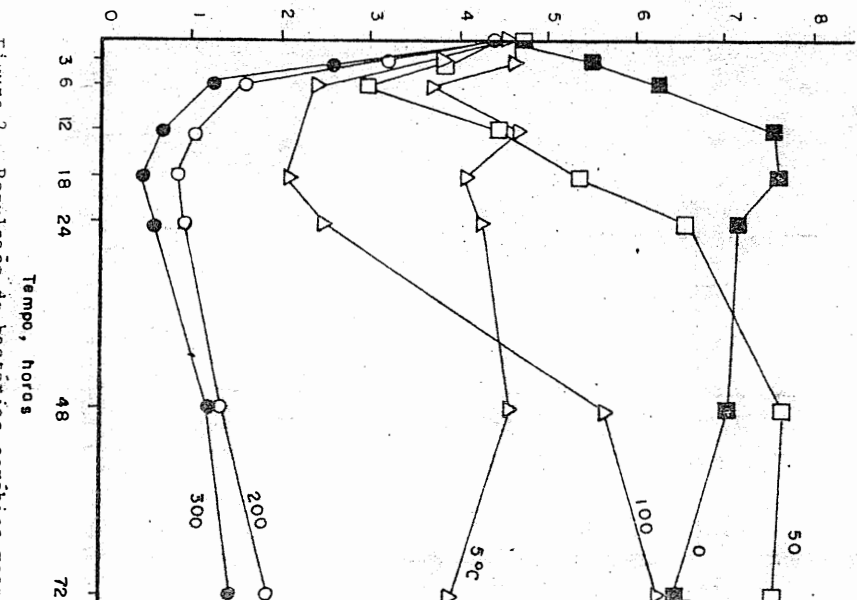
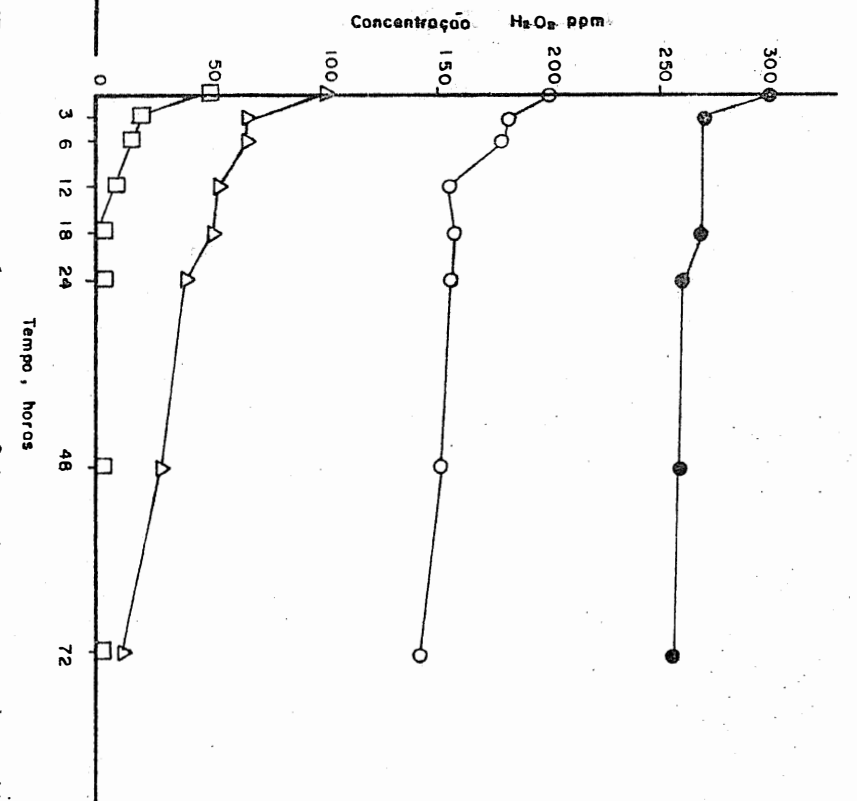


Figura 3 - Peróxido de hidrogênio residual em soro de queijo Minas, obtido de leite pasteurizado, tratado com diferentes concentrações de H_2O_2 a 28°C por 72 h.



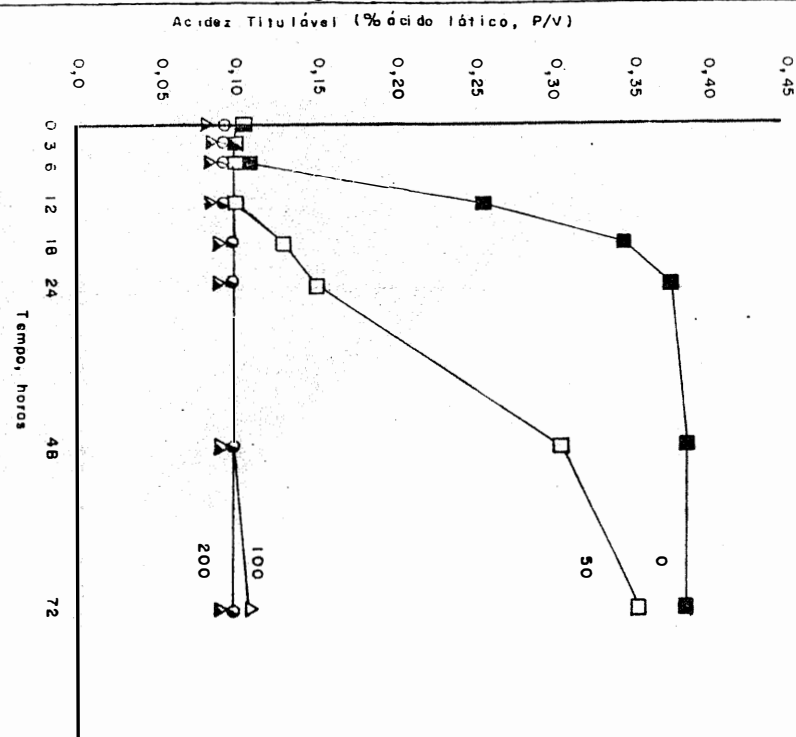


Figura 3 - Acidez titulável do soro de queijo Minas, obtido de leite pasteurizado, tratado com diferentes concentrações de H_2O_2 , a 28°C por 72 horas.

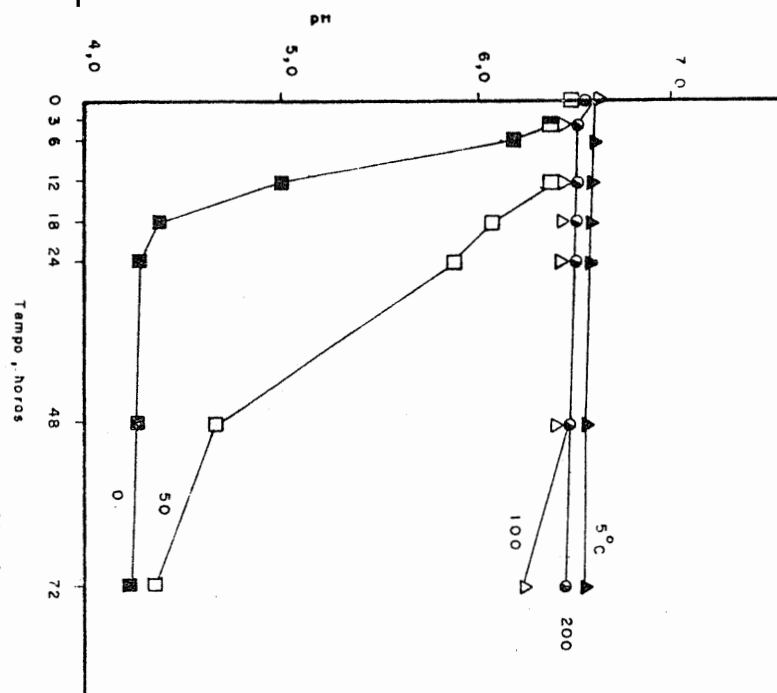


Figura 4 - Valores de pH do soro de queijo Minas, obtido de leite pasteurizado, tratado com diferentes concentrações de H_2O_2 , a 28°C por 72 horas.

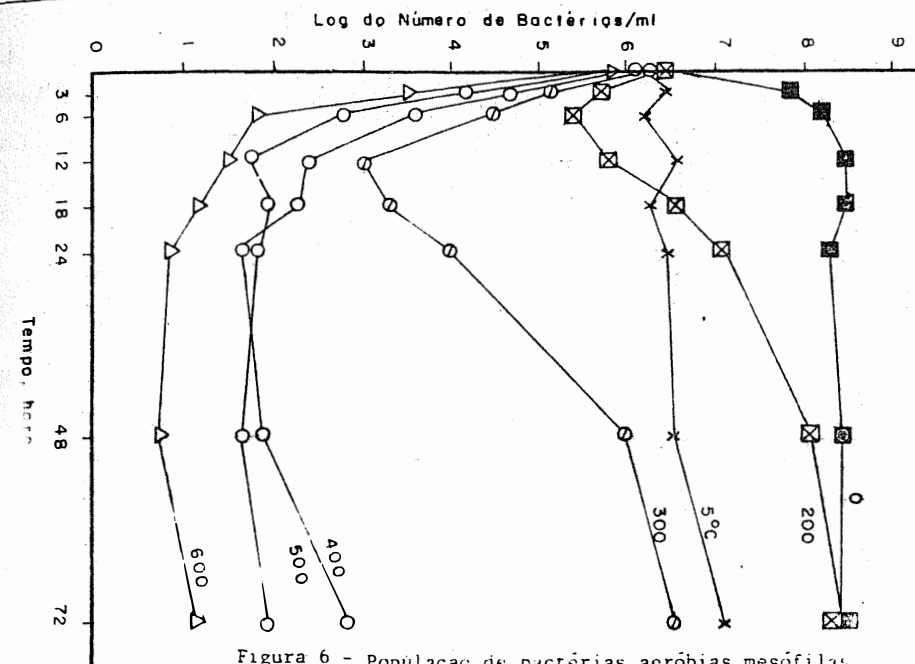


Figura 6 - População de bactérias aeróbias mesófilas em soro de queijo Minas, obtido de leite cru, tratado com diferentes concentrações de H_2O_2 , a 28°C por 72 horas.

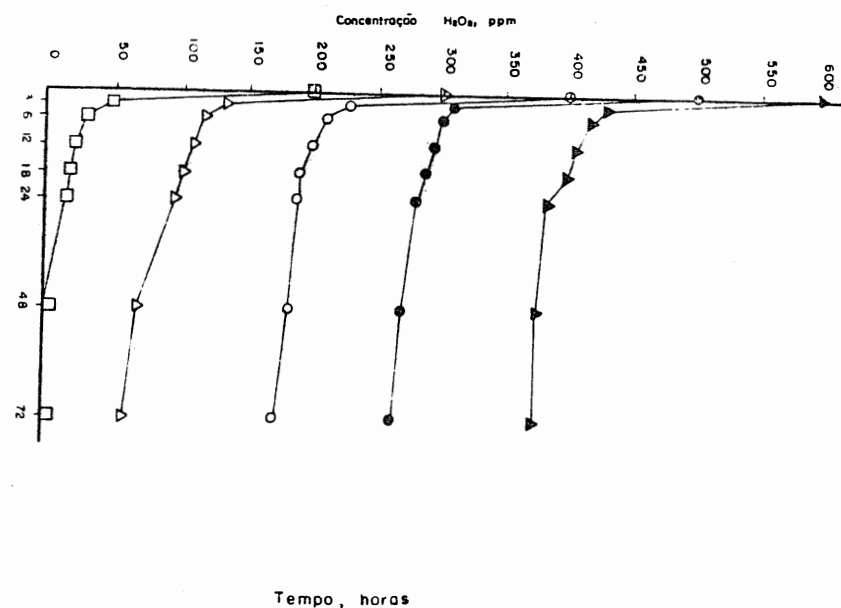


Figura 7 - Peróxido de hidrogênio residual em soro de queijo Minas, obtido de leite cru, tratado com diferentes concentrações de H_2O_2 , a 28°C/72 h.

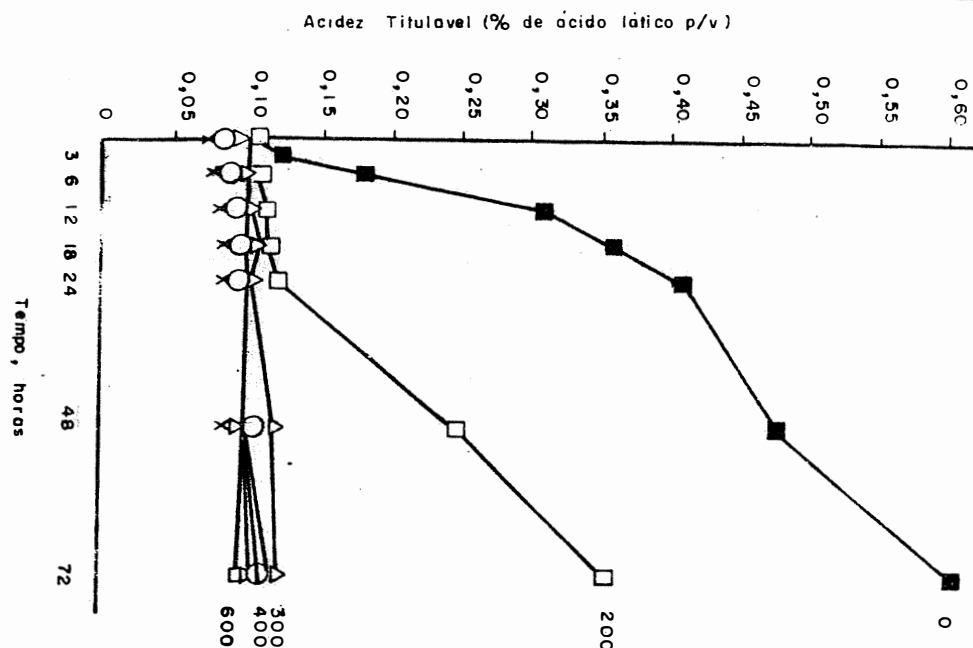


Figura 9 - Acidez titulável do soro de queijo Minas, obtido de leite cru, tratado com diferentes concentrações de H₂O₂ a 28°C por 72 horas.

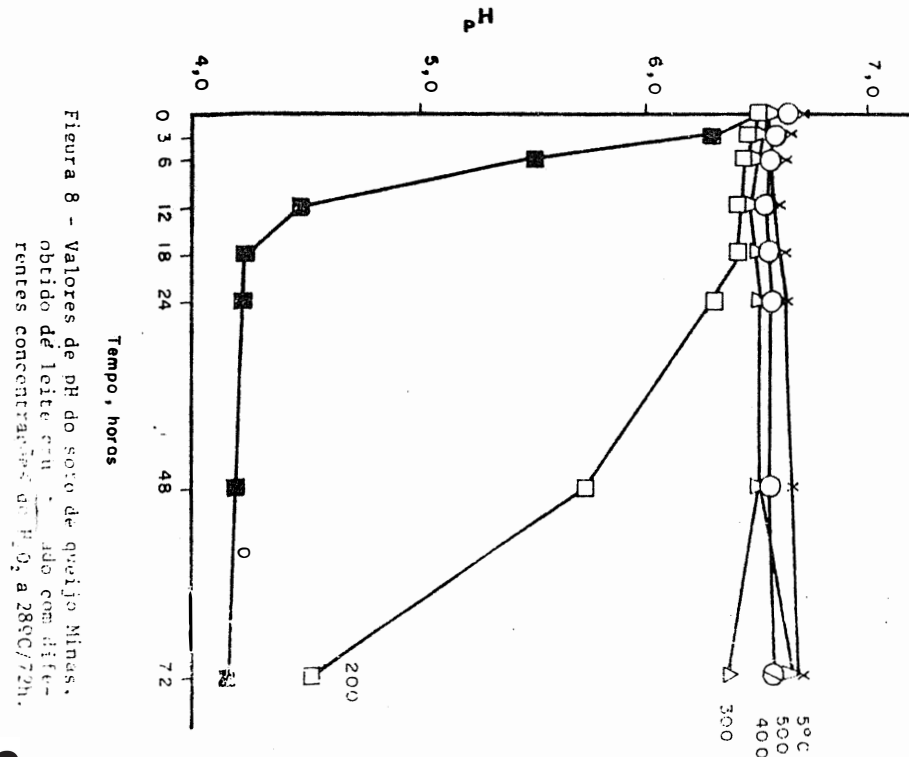


Figura 8 - Valores de pH do soro de queijo Minas, obtido de leite cru, tratado com diferentes concentrações de H₂O₂ a 28°C/72h.

ALIMENTE
SEUS ANIMAIS SEM
CONTAMINAÇÕES QUÍMICAS

KILOL® - MIX PÓ

"ALIMENTOS COM MAIS SAÚDE"

**CONSERVANTE
ANTIOXIDANTE**

DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS

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

KILOL® - MIX PÓ

O ADITIVO DOS ALIMENTOS E PROFILÁTICO DOS ANIMAIS

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

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

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

APLICAÇÕES DO "KILOL-MIX-pó"

Nas RAÇÕES para: Aves, Suínos, Bovinos (leite e corte), Equinos, Caprinos, Ovinos, Coelho, Peixes, Animais selvagens em confinamento, etc.

Nos CONCENTRADOS e PRE-MIX.

Nas FARINHAS ANIMAIS: Carne, Peixe, Sangue, Visceras/Penas, Ossos, etc.

Nos FARELOS: Amendoim, Milho, Soja, Sorgo, etc.

No FENO e ALFAFA.

Nos PASTONES.

Nas ENSILAGENS DE CAPIM E OUTRAS FORRAGENS.

Produto registrado na DIFISA (MA) sob o nº 9726



chemie brasileira ind. e com. Ltda.

Departamento de Assistência Técnica
Rua Alexandre Magno, 165 - Jardim Oriental - Caixa Postal 474 - CEP 12200 - Tel: (012)3121-5164 - TELEX: 11-39436 CHEB BR
do José dos Campos - SP - BRASIL

SOLICITE CATALOGOS

Bom para você, ótimo para o setor agro- pecuário

A cada mês, o Informe Agropecuário traz a tecnologia apropriada para uma atividade de grande interesse econômico e social do setor agropecuário. Reportagens e entrevistas trazem delineamentos importantes para uma tomada de decisão. Nesta linha de editorial já foram publicados diversos números



EPAMIG.
EMPRESA DE PESQUISA
AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Av. Amazonas, 115 - sala 507 - Belo Horizonte

do Informe Agropecuário, tratando de assuntos da mais alta relevância: cerrados, café, piscicultura, algodão, sementes, conservação de forragens, recursos naturais, retrospecto agropecuário, avicultura, soja, feijão, alho, suínos, trigo, citricultura, geadas e arroz. Adquira sua coleção na

CRIOSCOPIA E QUALIDADE DO LEITE - ASPECTO DE LEGISLAÇÃO *Milk Freezing Point and Milk Analysis - Legislation Aspects*

Alan Frederick Wolfschoon-Pombo*

RESUMO - No presente trabalho estudou-se alguns aspectos da legislação brasileira sobre crioscopia e alguns problemas de qualidade de leite, especialmente a norma que menciona soluções de sacarose 7% e 10% para controle de termômetro correspondendo a $-0,42^{\circ}\text{C}$ e $-0,62^{\circ}\text{C}$, respectivamente, sendo que os valores reais são $-0,480^{\circ}\text{C}$ e $-0,422^{\circ}\text{H}$ e $-0,621^{\circ}\text{H}$, respectivamente, e que indica, também, como "ponto de congelamento padrão do leite", o valor de $-0,55^{\circ}\text{C}$, que no nosso entender não coincide com os cálculos físico-químicos. A fórmula para o cálculo de água adicionada ao leite apresentada pela legislação brasileira deveria ser corrigida, levando em consideração o teor de EST no leite, assim como o valor da DPC base indicadora ($-0,55^{\circ}\text{C}$) deveria ser comprovado através de determinações da DPC do leite a nível nacional. Para o estabelecimento do limite superior de crioscopia a ser permitido para fornecedores individuais, assim como para caminhões cisterna, é necessário um estudo estatístico em amostras de leite autêntico, considerando-se os vários parâmetros que poderiam afetar a DPC: estação do ano, ordenha da manhã e/ou tarde, dentre outros. Faz-se ressaltar a importância do uso de três casas decimais na determinação da DPC do leite, ao que seria atribuído um resultado mais justo.

A edição atual dos Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes, do Laboratório Nacional de Referência Animal, Ministério da Agricultura, estabelece, na sua segunda parte (1) que, para o cálculo da quantidade de água adicionada ao leite, se utilize a determinação do índice crioscópico, através do crioscópio de Hortvet.

A referida norma (1) indica que o "ponto de congelamento padrão do leite" é de $-0,55^{\circ}\text{C}$ (centígrados), o que no nosso entender não coincide com os cálculos físico-químicos.

* Pesquisador da EPAMIG-CEPE/ILCT. 36100 - Juiz de Fora - MG.

A norma menciona que, para o controle do termômetro, soluções de sacarose a 7% e 10% devem ser utilizadas, as quais fornecem índices crioscópicos de $-0,42^{\circ}\text{C}$ e $-0,62^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Entretanto, dados termodinâmicos recentes indicam que o método de Hortvet determina uma depressão do ponto de congelamento que é superior em 3,56% do valor teórico (2) fato que deve ser considerado na norma em questão. Do exposto depreende-se que os índices crioscópicos das soluções de sacarose a 7% e 10% (peso/volume) correspondem realmente a $-0,408^{\circ}\text{C}$ e $-0,600^{\circ}\text{C}$ centígrados, respectivamente, e que, querendo-se manter o uso dos valores de $-0,422$ e $-0,621$ o termo $^{\circ}\text{C}$ (centígrado) deve ser substituído por $^{\circ}\text{H}$ (grau Hortvet). Inclusive, atualmente existe uma tendência mundial em eliminar o grau Hortvet para evitar dificuldade na interpretação dos dados analíticos (3, 4)

Além disso, devido à pouca durabilidade das soluções de sacarose, recomenda-se atualmente a utilização de soluções de cloreto de sódio para calibração dos crioscópios. O Quadro 1 indica as quantidades necessárias (4,5).

É evidente a necessidade de expressar os resultados da crioscopia com três casas decimais.

A fórmula apresentada pela legislação brasileira para o cálculo de água adicionada ao leite (1) quantidade de solvente (água) se encontra em igual quantidade em todos os leites e nas misturas de leite com água, o que evidentemente não é correto (6). Para corrigir essa deficiência, sugere-se adotar a seguinte fórmula:

$$\% \text{ (peso/peso) água adicionada} = \frac{T - T'}{T} \times (1$$

Nesta fórmula, considera-se que as substâncias osmoticamente ativas, isto é, aquelas que afetam a depressão do ponto de congelamento, estão dissolvidas em 100 - extrato seco do leite = x gramas de água; assim a água adicionada deve ser calculada usando pesos do solvente e não da solução (o que seria equivalente a referir-se a 100 g de água, como o faz nossa legislação). O Quadro 2, tomado de um recente trabalho de THOMASOW (7) e que pode ser facilmente verificado em qualquer laboratório de controle de qualidade, mostra o prejuízo que leva o produtor com a fórmula atualmente empregada no Brasil.

Voltando à fórmula apresentada inicialmente, observa-se que o índice T se refere ao valor DPC, e que dele depende também o resultado do cálculo da fraude por aguagem do leite. Esse valor tem que ser determinado a nível nacional; acreditamos que não atinja o valor de $-0,550$ Hortvet.

Pesquisas em andamento no nosso Instituto e também junto à Fleischmann e Royal/Leite Glória, em Itaperuna, RJ, demonstraram que esse índice fica em torno de $-0,545^{\circ}\text{H}$ e que se modifica (eleva-se, aproxima-se de zero) na medida em que se aproxima do laticínio, segundo demonstra o Quadro 3.

O problema sobre a crioscopia e qualidade do leite agrava-se quando se questiona sobre o limite superior (próximo do zero) a ser permitido, seja para fornecedores individuais ou para caminhões cisterna. Esse limite só pode ser definido corretamente, realizando-se um estudo estatístico em amostras de leite autêntico, que considere os vários parâmetros que poderiam afetar a DPC (ex.: estação do ano, ordem da manhã e/ou tarde). O desvio padrão da média encontrada fornecerá um limite estatístico apropriado; para uma distribuição gaussiana, a probabilidade de uma medida se situar dentro do intervalo $\mu \pm 3\delta$ (onde μ = média; δ = desvio padrão) é igual a 99,7% (8), razão da necessidade de se realizarem pesquisas criteriosas para estabelecer a DPC média (valor T na fórmula de cálculo por aguagem) e os limites de variação normais. Parece-nos incorreto assumir a mesma tolerância para o leite fornecido por produtores individuais (latões) e por caminhões cisterna; obviamente, neste último, por transportar leites de mistura, onde as variações individuais se compensam, deveriam exigir-se limites mais rígidos.

O Quadro 4 mostra índices crioscópicos em alguns países.

Em todos esses países, é obrigatória a análise de uma amostra de leite autêntico, no máximo 48 h, após ter sido determinada uma DPC superior ao valor permitido. Nossa legislação não indica qual o procedimento legal que deve ser cumprido quando se verificarem casos de aguagem por crioscopia. Podemos mencionar brevemente que tem sido requerido nosso parecer sobre um leite que apresentou os seguintes dados analíticos: crioscopia = $0,528^{\circ}\text{H}$; extrato seco total = 13

que foi condenado por aguagem! E qualificado como impróprio para o consumo humano!

Finalmente devemos ressaltar que, com o avanço experimental na química analítica do leite, é possível hoje determinar, com três dígitos, em forma rápida (~ 2 minutos) e precisa (desvio padrão de $\pm 0,002^{\circ}\text{C}$) a depressão do ponto crioscópico do leite e que, por essa razão, os resultados da crioscopia deveriam ser expressados acuradamente com três casas decimais. Assim seríamos mais justos.

BIBLIOGRAFIA

01. MÉTODOS ANALÍTICOS OFICIAIS PARA CONTROLE DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL, LANARA/MA, Brasília, Parte II
02. PRENTICE, J.H. *Analyst*, 103:1269, 1978
03. RICHARDSON, G.H. *J.Assoc.Off.Anal.Chem.*, 62(6):1363, 1979
04. WOLFSCHOON, A. & VARGAS, O.L. *Bol.do Leite*, 55(657):14, 1983
05. INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION, DOCUMENT, 154, 1983
06. ELSDON, G.D. & STUBBS, J.R. *Analyst*, 61:3-82, 1936
07. THOMASON, J. *Molk. Ztg. Welt der Milch* 36(32) 813, 1982
08. BOSSET, J.D.; RUST, P. & WIDMER, P. *Trab. Chim. Aliment. Hyg.*, 70: 254, 1979
09. HAISCHK, K.H. *Staaliche Molkerei Weihenstephan*, R.F.Alemanha Comunicação Pessoal, 1984
10. RITTER, K. *Kantonschemiker Ber, Suíça*, Com. Pessoal, 1984
11. HARDING, F. *Milk Marketing Board, UK*. Com. Pessoal, 1984.

Quadro 1 - Concentração de NaCl em Graus Celsius e Hortvet

NaCl g/l	DPC °C	DPC °H
000	000	000
6,859	-0,408	-0,422
10,155	-0,600	-0,621

DPC = Depressão do ponto de congelamento

Quadro 2 - Cálculo da água adicionada

Adição	$\% = \frac{T - T'}{T} \times 100$	$\% = \frac{T - T'}{T} \times (100 - EST)$
0	0	0
2	2,43	2,13
4	4,65	4,06
6	7,03	6,21
8	9,01	8,00
10	11,01	9,82

T = DPC base
T' = DPC amostra
EST = Extrato seco total

Quadro 3 - Depressão do ponto de congelamento

Vacas	Latões	Linhas
-0,5444°H (128)	-0,5429°H (129)	-0,5398°H (46)

Em parênteses o número de fornecedores

Quadro 4 - índices crioscópicos em alguns países

País	Média	Limites de Tolerância Leite "normal"	Referência
R.F.Alemanha (Weihenstephan)	530°C	-0,520°C a - 0,540°C (caminhão)	Dr. Haisch (9)
Suíça (Canton Berna)	523°C	-0,515°C (caminhão)	Dr. Ritter (10)
Reino Unido	540°H	-0,515°H (fornecedor)	Dr. Harding (11)

°H = 1.03562°C

JUBILEU DE PRATA DA INOXIL

Ao completarmos 25 anos de existência temos um prazer ainda maior ao inaugurarmos nossa nova fábrica em Cumbica - Guarulhos, à Av. Atalaia do Norte, 1050

Ficariamos honrados em contar com a presença de V.S. para o evento que se realizará no dia 31 de agosto de 1985, com início às 11:00 horas.

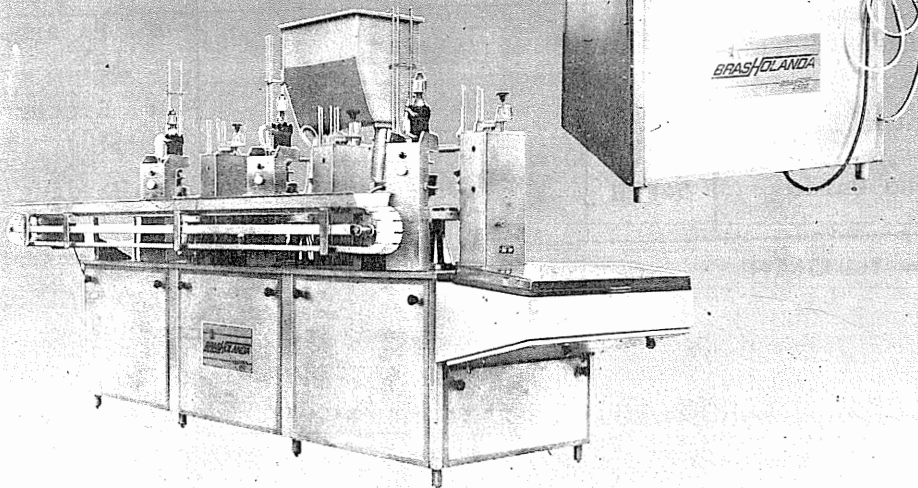
Após as solenidades e coquetel, oferecemos serviço de buffet.

1960 INDÚSTRIA MECÂNICA INOXIL LTDA 1985

FÁBRICA 1
Rua Arary Leite, 615
Vila Maria-São Paulo
Tel. 291-9644

FÁBRICA 2
Av. Atalaia do Norte, 1050
Jardim Cumbica-Guarulhos
Tel. 912-7877

BRASKOP fature em cima deste sucesso



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

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



NA TRZ E
PA URFJA
VENDAS
CENTRAL
SÃO PAULO
RUA DE JANEIRO
PORTO ALEGRE
BELO HORIZONTE
FORTALEZA
MANAUS
RECIFE

CEX. POSTAL 1250 - FONE: (041) 246.3322 - TELEX: (041) 5386 BHEI BR
60.000 CURTUBA - PARANA - BRASIL
• SP - FONE: (011) 549-9000 - TELEX: (011) 23030 BHEI BR
• RJ - FONE: (021) 256-6457
• RS - FONE: (051) 32-7800
• MG - FONE: (031) 337-0327 - TELEX: (031) 3144
• CE - FONE: (065) 222-5357 - TELEX: (065) 1178
• AM - FONE: (092) 232-1739
• PE - FONE: (081) 224-1192

LIBERAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS LIVRES VOLÁTEIS

EM QUEIJO MINAS PADRONIZADO

Volatile Free Fatty Acids in Standardized Minas Cheese

Ismael Antonio Bonassi*

RESUMO - Procurou-se contribuir para o conhecimento dos ácidos graxos livres voláteis liberados no decorrer da cura do queijo tipo Minas padronizado. Foi verificado que: a) o queijo tipo Minas apresentou a proporção 5:1:0,25 para os ácidos acético, butírico e capróico; b) O queijo tipo Minas caracterizou-se por apresentar predominância do ácido acético, seguindo-se em ordem decrescente os ácidos: butírico, isovalérico, propiônico, isobutírico e capróico. O ácido valérico esteve ausente ou foi determinado em quantidades insignificantes, em todas as análises efetuadas; c) Os queijos fabricados sem adição de bactérias lácticas e os fabricados com bactérias heterofermentativas apresentaram maior valor de ácido acético em relação àqueles em que se utilizaram apenas as espécies homofermentativas; d) As quantidades de ácido acético não apresentaram correlação com os demais ácidos analisados. A produção do ácido butírico foi correlacionada positivamente com os ácidos isobutírico, isovalérico e capróico ao nível de 0,1%. O ácido isobutírico apresentou correlação positiva ao nível de 0,1% com o ácido isovalérico, e a quantidade de ácido isovalérico foi pouco mais elevada que o dobro do ácido isobutírico; e) A correlação entre os ácidos livres voláteis totais obtidos pela somatória dos ácidos analisados individualmente por cromatografia gasosa e a acidez volátil determinada por titulação foi significativa ao nível de 0,1%; f) os ácidos propiônico, isobutírico, butírico, isovalérico e capróico aumentaram com o decorrer da cura. O mesmo comportamento não foi observado para o ácido acético.

* Professor Titular do Departamento de Tecnologia dos Produtos Agropecuários da Faculdade de Ciências Agrônômicas do "Campus" de Botucatu - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) - S.P.

ABSTRACT - The author aimed at studying the volatile free fatty acids released during the ripening process of standardized Minas type cheese. It was verified that: a) Minas type cheese presented a proportion of 5:1:0,25 of acetic, butyric and caproic acids; b) There was predominance of acetic acid followed by butyric, isovaleric, propionic, isobutyric and caproic acid in a decreasing order. Valeric acid was absent or only present in very small amount; c) Cheeses made with heterofermentative bacterias and those not inoculated with any kind of bacterias had higher acetic acid concentration than those made with only homofermentative ones; d) There was no correlation between acetic acid formation and the other acids analysed. Butyric acid had a positive correlation with isobutyric and caproic acids at 0,1% significance level. Isobutyric acid had a positive correlation, at 0,1% significance level, with isovaleric acid. The amount of isovaleric acid was about twice that of butyric acid; e) The correlation between the total free volatile fatty acids obtained by gas chromatographic analysis was significant at the 0,1% level with the volatile acidity determined by titration; f) During the ripening process there was an increase of propionic, isobutyric, butyric, isovaleric and caproic acids, however not occurring the same behavior for acetic acid concentration.

INTRODUÇÃO

A maturação dos queijos é resultante do conjunto de ações de ordem bioquímica e bacteriológica simultânea ou sucessiva que permitem transformar a coalhada fresca em queijo. Distinguem-se neste processo os fenômenos primários de cura (proteólise, lipólise, fermentações) e os secundários, no decorrer dos quais os compostos formados ou degradados conduzem a compostos novos, susceptíveis também de serem metabolizados (fenômenos terciários).

O desenvolvimento destes fenômenos, sua intensidade e sua importância relativa dependem da atividade das enzimas presentes (naturais do leite, dos microrganismos, de coalho, etc.). O leite de fabricação, a preparação da coalhada, a forma do queijo, a modalidade de salga, a prensagem e as condições de cura determinam a natureza do queijo, porque fixam e limitam as condições nas quais deverão atuar estas enzimas.

Os ácidos livres voláteis representam fração relativamente reduzida dos compostos voláteis formados no decorrer da cura dos queijos. Entretanto, têm sido relacionados como

importantes componentes do aroma dos queijos e também de de feitos organolépticos. A sua origem é múltipla, pois pode provir da hidrólise dos lipídeos do leite de fabricação, resultar das fermentações ou derivar do catabolismo dos amino-ácidos. Pelo termo "livre" são designados os ácidos que não se encontram na forma esterificada. No queijo, dependendo do pH do meio, uma parte destes ácidos livres poderá ser encontrada na forma de sais.

Segundo o tipo de queijo, poderá variar a quantidade, na pureza e proporções relativas dos ácidos graxos, pois para cada variedade corresponde uma tecnologia particular, uma especificidade de forma e dimensão, bem como condições definidas de temperatura, umidade e tratamento durante a cura, que proporcionam um metabolismo específico e consequentemente um perfil característico dos ácidos graxos livres voláteis para cada tipo de queijo.

O presente trabalho visa contribuir para o conhecimento dos ácidos graxos livres voláteis liberados no decorrer da cura do queijo tipo Minas padronizado. Deve-se considerar que não serão considerados os ácidos que não são arrastados pelo vapor d'água, que por sua natureza não são detectados pela metodologia utilizada neste estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados 225 queijos tipo Minas, resultantes de tratamentos experimentais conduzidos para verificar a influência de algumas espécies de bactérias lácticas mesófilas (*Streptococcus lactis*, *S. cremoris*, *S. diacetilactis* e *Leuconostoc citrovorum*), nas características do queijo tipo Minas (9, 10, 11, 12). Para esta pesquisa foram efetuados cinco ensaios, em que foram elaborados queijos, utilizando-se leite pasteurizado tipo C: a) sem adição de bactérias lácticas (testemunha); b) inoculado apenas com bactérias homofermentativas (*S. lactis* e/ou *S. cremoris*) e c) inoculado com bactérias homofermentativas em diferentes associações e proporções com as heterofermentativas (*S. diacetilactis* e/ou *L. citrovorum*) (10, 12). Todos os ensaios foram realizados com queijos distribuídos em 3 blocos e 5 tratamentos. Cada bloco constituiu-se de peças de queijos obtidos de 150 litros de leite repartidos em 5 tanques de aço inoxidável para fabricação (10, 12).

Para a análise dos ácidos graxos livres voláteis, foram estabelecidas preliminarmente as condições de trabalho e fixados os tempos de retenção dos padrões (25). A seguir foram preparadas concentrações conhecidas dos ácidos a serem

analisados, fazendo-se diluições em série. Mantendo-se constante a quantidade do padrão interno na amostra de cada diluição foi possível preparar uma reta padrão para cada ácido. As condições cromatográficas de trabalho para o preparo da reta, foram idênticas às utilizadas para as amostras de queijos.

Os ácidos graxos livres voláteis dos queijos, foram obtidos por destilação de arraste em vapor d'água, seguindo-se a técnica descrita por KUZDZAL-SAVOIE & KUZDZAL (20). Foram sempre preparadas duas amostras: a) contendo 9,30 mg de ácido valérico (5:0) por 100 g de queijo, como padrão interno (20,22), incorporado antes da destilação; b) sem padrão interno. Após a saponificação foi feita a secagem em chapa a quecida à temperatura de 60°C. Os sabões secos foram colocados em frascos escuros, hermeticamente fechados, e deixados em dessecador. No momento da análise os ácidos graxos livres voláteis foram liberados segundo o método de ROSS et alii (28) com as modificações descritas em BONASSI (7).

A análise cromatográfica foi efetuada num aparelho CG 170 com detector de ionização de chama. Utilizou-se inicialmente uma coluna de aço inoxidável de 1,5 m de comprimento por 3 mm de diâmetro interno contendo DEGS a 15% com 2% de ácido fosfórico sobre Chromosorb P, nas condições apresentadas em BONASSI (7). Para a separação dos ácidos propiônico e isobutírico utilizou-se posteriormente uma coluna de vidro de 1,8 m de comprimento por 4 mm de diâmetro interno, contendo Chromosorb 101, nas seguintes condições de análise: temperatura da coluna = 180°C, temperatura do vaporizador = 300°C, temperatura do detector = 200°C, vazão do gás de arraste (nitrogênio) = 30 ml por minuto.

Por intermédio da reta previamente construída, foi determinada a quantidade, expressando-se os resultados em mg/100g da amostra, calculada em relação à matéria seca do queijo; a determinação da matéria seca foi realizada em estufa com circulação forçada de ar a 100-105°C até peso constante, seguindo-se o método recomendado pela A.O.A.C (2).

Simultaneamente, foi efetuada a determinação da acidez livre volátil por titulação, modificando-se ligeiramente a metodologia descrita por RITTER & HANNI (27). Vinte e cinco gramas de queijo foram colocadas em balão de destilação. Incorporaram-se 20 ml de solução aquosa de ácido sulfúrico a 30% (p/p) para liberação dos ácidos graxos livres voláteis e pérolas de vidro para evitar ebulição tumultuosa. Destilou-se em arraste de vapor d'água até 200 ml. O destilado foi titulado com NaOH 0,1N em presença de fenolftaleína. Os resultados obtidos foram expressos em ml de NaOH 0,1N por

100 gramas de amostra, calculados em relação à matéria seca do queijo.

As análises foram executadas em queijos com 10, 20 e 30 dias de fabricação, distribuídos nos três blocos (10,12). As médias (dos 3 blocos) das variáveis estudadas foram correlacionadas, calculando-se a correlação linear simples entre os pares de variáveis, segundo BERQUÓ et alii (4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições cromatográficas utilizadas para a coluna contendo DEGS a 15% com 2% de ácido fosfórico, o ácido propiônico e o ácido isobutírico apresentaram o mesmo tempo de retenção, não possibilitando a sua separação. Isso também foi constatado nos trabalhos de BONASSI (7, 8) e de KUZDZAL SAVOIE & KUZDZAL (20, 22) que utilizaram a mesma coluna cromatográfica. Para proceder a separação, as amostras contendo o padrão interno foram também injetadas numa coluna de Chromosorb 101, a qual nas condições cromatográficas permitiu avaliação dos ácidos propiônico e isobutírico separadamente.

Nas determinações efetuadas sem adição de padrão interno no total de 225 análises, verificou-se que o ácido valérico esteve ausente na maioria das amostras, e quando presente, sua quantidade foi relativamente insignificante em relação aos demais. Isto contraria a afirmação de RIBEIRO (26) segundo o qual durante a maturação do queijo tipo Minas ocorre a liberação de diversos ácidos graxos na forma livre, entre eles o valérico. A literatura tem demonstrado que sua presença em diversas variedades de queijo é insignificante, do mesmo modo que nesta pesquisa, razão de sua utilização como padrão interno, para análise ponderal de ácidos graxos livres em outros trabalhos efetuados (7, 8, 20, 22).

A média geral das análises e o respectivo intervalo de confiança da média com confiabilidade de 95% encontra-se no Quadro 1 e Figura 1, e os resultados obtidos para a correlação linear simples são apresentados no Quadro 2.

Através do Quadro 1, verifica-se que foi encontrada a proporção 5:1:0,25 entre os ácidos acético, butírico e caprótico. Estes três ácidos, na proporção ótima de 8:1:0,3, foram considerados por FORSS & PATTON (15) como importantes componentes no aroma do queijo Cheddar, e quando esta relação é alterada, o queijo Cheddar recebe julgamento organoléptico inferior (19). Para o queijo tipo Minas, não foi encontrada referência em relação à proporção ótima entre estes ácidos.

Observa-se (Quadro 1 e Figura 1) que no queijo tipo Minas, a exemplo de outros tipos houve predominância do ácido

acético em relação ao total. Os tratamentos constituídos unicamente de espécies homofermentativas apresentaram menor quantidade de ácido acético (12). Este ácido resulta predominantemente de fermentação, metabolizado a partir da lactose ou do ácido cítrico sob ação de microrganismos no primeiro estágio da cura dos queijos (14, 16, 18, 29, 30). As bactérias lácticas heterofermentativas, a *Escherichia coli* e as bactérias de fermentação propiônica e butírica podem propiciar a formação deste ácido (14, 29). Os queijos elaborados sem adição de bactérias lácticas mostraram valores mais elevados deste ácido em comparação aos tratamentos contendo apenas as espécies homofermentativas. A diminuição de competição no meio, por não se ter inoculado bactérias lácticas de certo modo contribuiu para o desenvolvimento de espécies contaminantes (12).

O ácido n-butírico, após o acético, foi aquele que apresentou maior proporção em relação aos demais. Seus valores entretanto, não foram tão elevados quanto em outros tipos principalmente aos de origem italiana (1, 17, 24). BONASSI (8) em trabalho anterior, encontrou maior valor deste ácido para o Minas, ao analisar uma amostra do comércio. O ácido butírico livre, além de ser liberado dos glicerídeos através da lipólise pode provir também do metabolismo de bactérias butíricas ou putrefativas, podendo ser formado a partir dos aminoácidos treonina, ácido glutâmico e metionina (29). Isto poderá explicar a correlação entre o ácido butírico e os ácidos ramificados isobutírico e isovalérico (Quadro 2).

Os ácidos isobutírico e isovalérico resultam predominantemente do catabolismo de determinados aminoácidos; a valina conduz ao ácido isobutírico e a leucina e isoleucina ao ácido isovalérico (3, 23). Assim sendo, nos queijos em que a degradação proteica é acentuada são encontrados em proporções elevadas (13, 23). Pelo Quadro 2, verifica-se que houve correlação entre estes dois ácidos. A quantidade de ácido isovalérico foi pouco mais elevada que o dobro do ácido isobutírico (Quadro 1), a exemplo do constatado em outros trabalhos, para outros tipos de queijos (21). A presença destes dois ácidos no queijo tipo Minas, pode ser atribuída a uma fraca proteólise, causada possivelmente por microrganismos putrefativos no leite de fabricação.

O ácido propiônico é importante nos queijos Emmental e Gruyère, pois a fermentação propiônica que caracteriza estes queijos produz a partir do ácido láctico duas moléculas de ácido propiônico e uma de ácido acético (21). Assim sendo, os queijos suíços são ricos em ácido propiônico (17, 20). Em outros tipos a presença deste ácido não tem sido correlacionada

com a qualidade organoléptica (5, 6, 21).

O ácido caprótico é considerado como sendo de origem lipídica, tendo-se observado uma correlação significativa com os valores obtidos entre este ácido e o butírico, a qual também foi verificada em outros tipos (21). Pelos valores obtidos para o ácido caprótico e butírico nos queijos elaborados sem adição de bactérias lácticas (12) verifica-se que ocorreu lipólise, sem a interferência das bactérias lácticas, provavelmente no leite de fabricação.

A acidez volátil determinada por titulação, foi correlacionada positivamente ao nível de 0,1% com os ácidos graxos livres voláteis totais obtidos pela somatória dos ácidos individuais determinados por cromatografia gasosa.

Em relação às análises efetuadas aos 10, 20 e 30 dias (12), verificou-se que, com exceção do ácido acético, todos os demais ácidos tiveram quantidades que evoluíram com o desenvolvimento da cura.

CONCLUSÃO

Nas condições da pesquisa e com base nos resultados obtidos, verificou-se que:

a) o queijo tipo Minas apresentou a proporção 5:1:0,25 para os ácidos acético, butírico e caprótico;

b) O queijo tipo Minas caracterizou-se por apresentar predominância de ácido acético, seguindo-se de modo geral, em ordem decrescente: os ácidos butírico, isovalérico, propiônico, isobutírico e caprótico. O ácido valérico esteve ausente ou foi determinado em quantidades insignificantes em todas análises efetuadas;

c) Os queijos fabricados sem adição de bactérias lácticas e os elaborados com bactérias heterofermentativas, apresentaram maior valor de ácido acético em relação àqueles em que se utilizou apenas as espécies homofermentativas;

d) As quantidades de ácido acético não apresentaram correlação com os demais ácidos analisados. A produção de ácido butírico foi correlacionada positivamente com os ácidos isobutírico, isovalérico e caprótico ao nível de 0,1%. O ácido isobutírico apresentou correlação positiva ao nível de 0,1% com o ácido isovalérico, e a quantidade de ácido isovalérico foi pouco mais elevada que o dobro de ácido isobutírico;

e) A correlação entre os ácidos livres voláteis totais obtidos pela somatória dos ácidos analisados individualmente por cromatografia gasosa, e a acidez volátil determinada por titulação foi significativa ao nível de 0,1%;

f) Os ácidos propiônico, isobutírico, butírico, isovalérico e caprônico aumentaram com o decorrer da cura. O mesmo comportamento não foi observado para o ácido acético.

BIBLIOGRAFIA

1. ALBONICO, F.; KADERAVEK, G. & VOLONTERIO, G. Ripening of cheese. *Latte*, 20(3):1-38, 1964
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington. *Official Methods of Analysis*. 12 ed. Washington, 1975 1094p
3. BARAUD, J.; EMASIEUX, S.; & MAURICE, A. Biosynthèse des acides gras à chaîne impaire ou ramifiée chez la levure *Schizosaccharomyces liquefaciens*. *Revue Française des Corps Gras*. 17:153-63, 1970
4. BERQUÓ, E.S.; SOUZA, J.M.P. de. & GOTLIEB, S.L.D. *Bioestatística*. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1980, 325p
5. BILLS, D.D. & DAY, E.A. Determination of the major free fatty acids of Cheddar cheese. *J.Dairy Sci.*, 47(7):733-38, 1964
6. BILLS, D.D.; SCANLAN, R.A.; LINDSAY, R.C.; & SATHER, L. Free fatty acids and the flavor of dairy products, *J. Dairy Sci.*, 52(8):1340-44, 1969
7. BONASSI, I.A. Ácidos graxos livres voláteis em alguns queijos fabricados no Brasil. I. In. *Anais IV Congresso Nacional de Laticínios*, Juiz de Fora, 1977
8. BONASSI, I.A. Ácidos graxos livres voláteis em alguns queijos fabricados no Brasil. II. Avaliação Quantitativa. *Rev. ILCT*, Juiz de Fora, 33(9):29-34, 1978
9. BONASSI, I.A. & GOLDONI, J.S. Influência das bactérias lácticas mesófilas: *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus diacetylactis* e *Leuconostoc citrovorum* nas características do queijo tipo Minas. *Composição centesimal. Ciência e Tecnologia Alimentar*, Campinas, 3(1):14-23, 1983
10. BONASSI, I.A.; GOLDONI, J.S.; & GOMES, M.C.G. Influência das bactérias lácticas mesófilas: *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus diacetylactis* e *Leuconostoc citrovorum* nas características do queijo tipo Minas. Acidez titulável e pH. *REV. ILCT*, Juiz de Fora, 36(214):7-14, 1981
11. BONASSI, I.A.; GOLDONI, J.S.; KROLL, L.B. Influência das bactérias lácticas mesófilas: *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus diacetylactis* e *Leuconostoc citrovorum* nas características do queijo tipo Minas. Propriedades organolépticas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, Brasil, 3(1):24-34, 1983

12. BONASSI, I.A.; KROLL, L.B. & GOLDONI, J.S. Influência das bactérias lácticas mesófilas: *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus diacetylactis* e *Leuconostoc citrovorum* nas características do queijo tipo Minas. Ácidos graxos livres voláteis. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, Brasil, 1983. (no prelo)
13. BONASSI, I.A.; LLISTÓ, A.M.S.M. Ácidos graxos livres voláteis em alguns queijos fabricados no Brasil. III. Queijos de maturação externa ou maturados por fungos. *Rev. ILCT*, Juiz de Fora, 33(199):19-24, 1978
14. DIMECO, M.M. *Contribution à l'étude de certains composés liposolubles formés au cours de l'affinage des fromages*. Paris, 1978, 61p (Université Paris XI - Centro d'Orsay).
15. FORSS, S.A. & PATTON, S. Flavor of Cheddar cheese. *J. Dairy Sci.*, 49(1):89-91, 1966
16. FRYER, T.F. Microflora of Cheddar cheese and its influence on cheese flavor. *Dairy Sci. Abstracts*, 31(9):471-90, 1969
17. HARPER, W.J. Chemistry of cheese flavor. *J. Dairy Sci.*, 42(1):207-13, 1959
18. HARPER, W.J. & KRISTOFFERSEN, T. Biochemical aspects of cheese ripening. *J. Dairy Sci.*, 39:1773-75, 1956
19. HORWOOD, J.F. Cheese flavours: what is it? *CSIRO Food Research Quarterly*. 35(1):13-17, 1975
20. KUZDAL-SAVOIE, S.; KUZDAL, W. Dosage des acides gras libres volatils dans quelques types de fromages français. *Tech. Lait.*, 26(717):11-4, 1971
21. KUZDAL-SAVOIE, S. KUZDAL, W. L'analyse par chromatographie en phase gazeuse des acides volatils libres des fromages et l'appréciation organoléptique. *Spectra 2000* (9):62-66, 1974
22. KUZDAL-SAVOIE, S.; KUZDAL, W. Les acides gras libres du fromage. *Lait.*, 47(461/462):9-23, 1967
23. KUZDAL-SAVOIE, S.; KUZDAL, W.; GOTO, K.; & TREHIN, J. Les acides gras libres du Munster. *Revue Laitière Française*, (290):615-29, 1971
24. LONG, J.E. & HARPER, W.J., Italian cheese ripening. V. Various free amino and fatty acids in commercial Romano cheese. *J. Dairy Sci.*, 39(2):138-215, 1956
25. McNAIR, H.M. & BONELLI, E.J. Quantitative analysis. In: *Basic gas chromatography* Berkeley, Consolidated Printers, 1968. p.137-87
26. RIBEIRO, J.A. Padronização da gordura do leite para queijo. *Bol. Comis. Exec. Leite*, 2(20):145-50, 1943 e *Revista dos*

Criadores, 14(14):54-56, 1943

27.RITTER, W. & HANNI, H. The application of gas chromatography in dairying. II Detection and determination of volatile fatty acids in dairy products and cultures.

Milchwissenschaft, 15:296-302, 1960

28.ROOS, J.B.; BERSNEL, A.; WERDMULLER, A. Gas chromatographic determination of the lower fatty acids in milk fat and its application in detection of extraneous fats. *Kieler milchw. Fosh Bar.*, 15:515-26, 1963

29.SCHORMULLER, J. The chemistry and biochemistry of cheese ripening. *Advances in Food Research*, 16:231-334, 1968

30.WANDECK, F.A. Aspectos bioquímicos da maturação de queijos. *REV.ILCT* ., 27(164):1-9,1972

Quadro 1 - Média geral das análises efetuadas para cada parâmetro e respectivo intervalo de confiança da média com confiabilidade de 95% (ácidos obtidos por cromatografia gasosa - em mg/100g E.S.; acidez volátil por titulação - em ml NaOH 0,1N/100g E.S.).

Variáveis	Média	Limite Inferior	Limite Superior
Ácido acético	29,55	27,10	31,99
Ácido propiônico	3,76	3,16	4,35
Ácido isobutírico	2,12	1,60	2,64
Ácido butírico	6,04	5,21	6,87
Ácido isovalérico	4,76	3,86	5,66
Ácido caprônico	1,49	1,40	1,59
Ácidos voláteis totais (cromat. a gás)	47,52	43,78	51,26
Acidez volátil (titulação)	17,09	16,13	18,04

QUADRO 2 - Resultados obtidos para correlação linear simples entre os pares de variáveis.

VARIÁVEIS	Ac.pro- piônico	Ac.isobu- tírico	Ac.bu- tírico	Ac.isova- lérico	Ac.ca- próico	Ac.voláteis totais (cro mat. a gás)	Acidez volátil (titulação)
Ac. acético	0,13	0,05	0,15	0,07	-0,10	0,73***	0,68***
Ac. propiônico	-	0,74***	0,80***	0,95***	0,45***	0,74***	0,13
Ac. isobutírico	-	-	0,68***	0,74***	0,38**	0,55***	0,11
Ac. butírico	-	-	-	0,88***	0,76***	0,74***	0,24*
Ac. isovalérico	-	-	-	-	0,55***	0,72***	0,09
Ac. caprônico	-	-	-	-	-	0,36**	0,09
Ac. voláteis totais (cro- mat. a gás)	-	-	-	-	-	-	0,54***

* - significativo a 5%; ** - significativo a 1%; *** - significativo a 0,1%.

TEOR DE UMIDADE DA MONOCAMADA DE LEITE EM PÓ DESNATADO¹
Monolayer moisture content for non-fat dry milk

Murilo Celso Braga Teixeira²
 José Borges Pinheiro Filho²
 Sebastião Cesar Cardoso Brandão²
 Adão José Rezende Pinheiro²
 Mauri Fortes³

RESUMO - A equação de BET (Brunauer, Emmett e Teller) foi ajustada aos dados experimentais de unidade de equilíbrio com o objetivo de obter o teor de umidade da monocamada para o leite em pó desnatado, para temperaturas de 10°C a 40°C e atividade de água de 0,070 a 0,53. A partir das equações particularizadas para cada temperatura foi determinado o teor de umidade da monocamada. A partir dos mesmos, foram estabelecidas equações para descrever o teor de umidade da monocamada em função da temperatura.

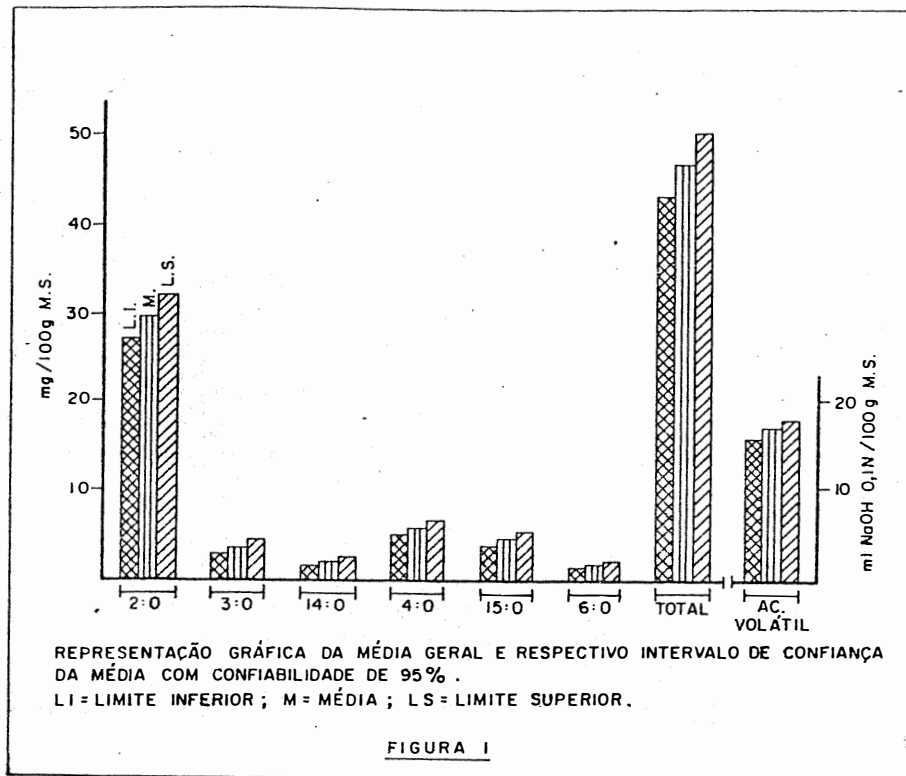
ABSTRACT - The BET (Brunauer, Emmett and Teller) equation was adjusted for the experimental data of moisture equilibrium for non-fat dry milk in order to obtain the monolayer moisture content. The range of temperature studied varied from 10°C to 40°C for water activity varying from 0.070 to 0.53. From the equation obtained for each temperature it was determined the correspondent monolayer moisture content. Equations to relate these two parameters were established.

INTRODUÇÃO

A conservação do leite em pó, sob os aspectos microbiológicos, físico-químicos e organolépticos, tem estreita ligação com o teor de umidade.

O teor de umidade do leite em pó desnatado para o consumo humano direto, por exigência da legislação brasileira, não pode ser superior a 3% b.u. (base umida) (03). Em muitos países este teor de umidade é superior a 3% b.u.. Nos Estados Unidos, o teor máximo permitido está ligado à classificação

1. Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências para obtenção do grau de "Magister Scientiae"
2. Professores da Univ. Federal de Viçosa - 36570 - Viçosa-MG.
3. Professor da UFMG - 30.000 - Belo Horizonte - MG



PRODUTOS



MAGNUS SOILAX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
 Divisão Klenzade

Nova linha especializada na limpeza e sanitização de laticínios.

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

Assistência Técnica Gratuita

Av. Treze de Maio, 33 — 35.º and. CENTRO — Fone: 210-2133
 Telex: (021) 21277 — Rio de Janeiro, RJ
 Rua Moraes e Castro, 778 — São Mateus — Fone: 211-3417 — Juiz de Fora, MG

do leite em pó. Esses teores máximos permitidos são de 4,00% b.u., 4,50% b.u., e 5,00 b.u., respectivamente, para as categorias "extra grade", "instant extra grade" e "standard grade" (02). HALL & HEDRICK (06) afirmam que o teor de umidade do leite em pó deve ser inferior a 5% b.u. para uma armazenagem segura.

A comparação entre os teores de umidade recomendados para o Brasil e para os Estados Unidos leva a concluir que o custo de produção do leite em pó desnatado, para o consumo humano direto, é maior que o dos Estados Unidos devido ao maior consumo de energia. Além desse aspecto, o produto é também submetido a um tratamento térmico maior diminuindo suas qualidades nutritivas (06).

A atividade de água de um produto alimentício pode ser relacionada com seu teor de umidade de equilíbrio a partir das isotermas de sorção (isoterma de adsorção e isoterma de des-sorção) (09). A isoterma de forma sigmóide é típica, para a maioria dos produtos alimentícios e pode ser dividida em três regiões principais (Figura 1). Essa divisão em regiões fundamenta-se no tipo de interação que a água apresenta no produto (05).

Região I - ocorre adsorção de uma camada monomolecular (monocamada) ou de um filme de água na superfície do produto alimentício (10). É representada pela equação de BET:

$$\frac{A}{(1-A)U} = \frac{B-1}{U_1-B} \left| A + \frac{1}{U_1} \right| B \quad (\text{eq. 1})$$

em que:

- U = teor de umidade de equilíbrio, b.s., decimal;
- A = atividade de água, decimal, adimensional;
- U₁ = teor de umidade da monocamada, b.s., decimal;
- B = parâmetro relacionado com a entalpia de adsorção, adimensional.

Este parâmetro B pode ser expresso por:

$$B = \exp \frac{L_1 - L_{vs}}{RT} \quad (\text{eq. 2})$$

em que:

- L₁ = entalpia de adsorção para a primeira camada de moléculas de vapor, J. kg⁻¹;
- L_{vs} = entalpia de vaporização da água livre à mesma temperatura, J. kg⁻¹;
- R = constante do vapor d'água, 462 j.kg⁻¹K⁻¹;
- T = temperatura K.

A camada monomolecular ou monocamada corresponde a um teor

de umidade que assegura aos produtos desidratados uma estabilidade ótima para armazenagem (04, 09, 10, 12). A Figura 1 e o Quadro 1 ilustram a faixa de atividade da água (0,00 a 0,25) para essa região.

A água na região I pode estar ligada por pontes de hidrogênio e outras ligações e está fortemente ligada aos componentes dos alimentos, principalmente naqueles constituídos por grupos polares, tais como proteínas, carboidratos e outros (05).

Região II - nessa região ocorre adsorção de camadas adicionais de vapor sobre a monocamada de água (10). Valores de atividade da água em torno do valor de transição entre as regiões I e II, 0,25 de acordo com a Figura 1 e Quadro 1, mostram as condições ótimas para a armazenagem de produtos desidratados e ricos em matéria graxa (04,05).

A atividade da água inferior a 0,60 assegura o não crescimento microbiano (apesar de algumas exceções terem sido mencionadas) e concorre para uma reduzida velocidade de reações deteriorativas dos alimentos (15, 16).

Região III - a água, ao se condensar nos poros do produto, dissolve o material solúvel presente (10). A maior parte da água presente em tecidos animais e vegetais encontra-se nessa forma, é facilmente removível e está disponível para o crescimento microbiano e para a atividade enzimática (04,05).

A velocidade das reações químicas, desejáveis ou não, que ocorrem durante o armazenamento de alimentos depende da mobilidade do substrato e das enzimas. Determinadas reações não ocorrem ou ocorrem lentamente em alimentos desidratados, nos quais as enzimas não foram inativadas devido à baixa mobilização dos substratos. Por outro lado, nos alimentos com teor de umidade demasiadamente baixo, ocorre, geralmente, oxidação mais rápida dos lipídios susceptíveis, por falta de uma camada monomolecular de água protetora, ou seja, os lipídios entram em contato direto com o oxigênio do ar (11,12).

As formas de ligação da água nos produtos alimentícios, os valores limites de teor de umidade e de atividade d'água para cada região, a capacidade de congelamento, a mobilidade da água e as transformações a que o produto fica sujeito constituem os parâmetros básicos para se distinguir os diferentes graus de intensidade de ligação da água nos produtos alimentícios. Esses parâmetros encontram-se no Quadro 1.

Estudos relacionados com o fenômeno de sorção têm sido realizados em alimentos desidratados com a finalidade de conhecer o teor de umidade da monocamada com auxílio da teoria de BET, dispensando a necessidade de estudos empíricos de armazenagem do produto com teores de umidade variáveis (08).

Segundo vários autores (01, 04, 07, 08, 10, 11, 12, 14) o teor de umidade da monocamada está correlacionado com o estudo da oxidação de lipídios, atividade enzimática, retenção de aroma e textura de alimentos desidratados, enquanto a atividade de alterações microbiológicas estão reduzidas a um mínimo desprezível.

Tendo em vista esses aspectos e levando-se ainda em consideração a importância do conhecimento do teor de umidade da monocamada para projetos de embalagens, o presente trabalho teve como objetivo determinar o teor de umidade da monocamada para o leite em pó desnatado para as condições de temperatura de 10°C a 40°C e atividade de água de 0,070 a 0,53.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nos Laboratórios do Centro Nacional de Treinamento em Armazenagem - CENTREINAR e do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal de Viçosa - Minas Gerais.

Após obtidos os dados de teores de umidade de equilíbrio de acordo com metodologia e condições descritas por TEIXEIRA (17) efetuou-se a análise de regressão linear múltipla, visando ajustar a equação de BET aos mesmos.

A equação de BET ajustada foi particularizada para cada uma das temperaturas usadas no trabalho ao se substituírem estes valores na equação obtida. A partir do coeficiente e da constante de regressão de cada equação obtida, $\frac{B-1}{U_1 B}$ e $\frac{1}{U_1 B}$

respectivamente obtiveram-se o valor do teor de umidade da monocamada, U_1 , e o valor da constante relacionada com a entalpia de adsorção da monocamada, B , para cada temperatura. Os dados de teor de umidade da monocamada, tanto em b.s. como em b.u., foram submetidos a uma análise de regressão linear simples, visando obter equações em função da temperatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação de BET, com um coeficiente de determinação de 0,99 que descreve as isotermas de adsorção para o leite em pó desnatado para a faixa de temperatura de 10°C a 40°C é

$$\frac{A}{(1-A)U} = (0,2648T + 12,7476)A + 0,0226T + 1,3461 \quad (\text{eq. 3})$$

em que:

U = teor de umidade de equilíbrio, b.s., decimal

T = temperatura, °C.

A Figura 2 apresenta as isotermas de adsorção estimadas com uso da equação 3 para as temperaturas de trabalho com os respectivos dados experimentais.

O Quadro 2 apresenta os valores dos coeficientes e das constantes de regressão, $\frac{B-1}{U_1 B}$ e $\frac{1}{U_1 B}$, dos teores de umi-

dade da monocamada, U_1 , das constantes relacionadas com a entalpia de adsorção da monocamada, B , para as temperaturas usadas no presente trabalho.

As equações que descrevem o teor de umidade da monocamada para leite em pó desnatado em função da temperatura são:

- em base seca, decimal

$$U_1 = - (6,557 \cdot 10^{-4}) T + 6,430 \times 10^{-2} \quad (\text{eq. 4})$$

coeficiente de determinação = 0,98

- em base úmida, porcentagem

$$U_1 = - (5,971 \cdot 10^{-2}) T + 6,056 \quad (\text{eq. 5})$$

coeficiente de determinação = 0,98

em que:

T = temperatura, °C.

A Figura 3 apresenta as curvas de teor de umidade da monocamada estimadas, respectivamente, pelas equações 4 e 5.

Deste trabalho pode-se concluir que:

- o menor valor de teor de umidade da monocamada (3,76% b.u.), para a faixa de temperatura de 10°C a 40°C é superior ao valor do teor recomendado pela legislação brasileira (3% b.u.);

- o teor de 3,76% b.u. para o leite em pó desnatado corresponde a um valor de atividade de água contido na faixa estabelecida pelos teores de umidade da monocamada;

- o baixo teor de gordura ($\approx 1,0\%$) e o alto teor de proteína e lactose do leite em pó desnatado contribuem para sua alta higroscopicidade e, conseqüentemente, adsorção de umidade durante a armazenagem. Esse comportamento mostra, então, que a secagem deste produto até teores muito baixos de umidade aumenta o custo do processamento devido ao maior consumo de energia. Além desse aspecto, o produto é também submetido a um tratamento térmico maior.

BIBLIOGRAFIA

01. ACKER, L.W. Water activity and enzyme activity. *Food Technology*. 23(10):1257-1270, 1969
02. AMERICAN DRY MILK INSTITUTE, INC. *Standards for grades of dry milks, including methods of analysis*. Chicago, Illinois, 1971, 53 p. (Bulletin 916, revised)

03. BRASIL, Ministério da Agricultura. *Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal*. Brasília, 1980, 166p
04. CABRAL, A.C.D. & ALVIM, D.D. Alimentos desidratados - Conceitos básicos para sua embalagem e conservação. *Boletim do ITAL*, 18(1): 1-65, 1981
05. FENNEMA, O.R. Water and ice. In: FENNEMA, O.R. ed. *Principles of Food Science I - Food Chemistry*. New York, Marcel Dekker, 1975, vol. I p.13-39
06. HALL, C.W. & HEDRICK, T.I. *Drying of milk products*. Westport, Connecticut, AVI Publishing Company, Inc., 1971, 338p
07. HELDMAN, D.R.; HALL, C.W. & HEDRICK, T.I. Vapor equilibrium relationships of dry milk. *J. Dairy Science*. 48 (7):846-854, 1965
08. IGLESIAS, H.A. & CHIRIFE, J.B.E.T. Monolayer values in dehydrated, foods and food components. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie* 9(2):107-113, 1976
09. KAREL, M. Water activity and food preservation. In: FENNEMA, O.R. ed. *Principles of Food Science II. Physical principles of food preservation*. New York, Marcel Dekker, 1975. 2º vol., p. 237-263
10. LABUZA, T.P. Sorption phenomena in foods. *Food Technology*, 22 (3):15-24, 1968
11. LABUZA, T.P. The effect of water activity on reaction Kinect of food deterioration. *Food Technology*, 34(4):36-41, 1970
12. LABUZA, T.P. et alii. Stability of intermediate moisture foods. I. Lipid oxidation. *J. Food Science*, 37(1):154-159, 1972
13. MALONEY, J.F. et alii. Autoxidation of methyl linoleate in freeze-dried model systems. *J. Food Science*, 31(6): 878-884, 1966
14. MARTINEZ, F. & LABUZA, T.P. Rate of deteriorate of freeze-dried salmon as a function of relative humidity. *J. Food Science*, 33(3):241-247, 1968
15. TROLLER, J.A. Influence of water activity on microorganisms in foods. *Food Technology*, 34(5):76-83, 1980
16. TROLLER, J.A. & CHRISTIAN, J.H. *Water activity and Food*, New York, Academic Press, 1978
17. TEIXEIRA, M.C.B. *Determinação das curvas de equilíbrio higroscópico, da entalpia de adsorção e do teor de umidade da monocamada de leite em pó desnatado*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1983, 62p (Tese M.S.).

QUADRO 1 - Intensidade com que a água está ligada aos produtos alimentícios (04, 05)

Tipo de água e intensidade de ligação	Formas de ligação	Teor de umidade g. água/g. sólidos	Atividade de água	Capacidade de congelamento da água em relação a água pura.	Mobilidade da água em relação à água pura.	Transformação a que o produto está sujeito
Tipo III - Atividade de água ligeiramente reduzida	Água presente na matriz do produto; A solução pode ser considerada quase ideal.	0,14 a 0,33	0,80 a 0,99	Reduzida	A, normal ou ligeiramente reduzida	Crescimento de microrganismos; Atividade enzimática; Reações oxidativas; Reações hidrolíticas; Escurecimento não enzimático.
Tipo II - Atividade de água reduzida substancialmente e energia de ligação aumentada	Pontes de hidrogênio entre água, e soluto, e entre moléculas de água; a solução desvia do ideal.	de 0,07 a 0,14	0,25 a 0,80	Reduzida ou não congelável	Ligeiramente reduzida.	Atividade enzimática; Reações oxidativas; Reações hidrolíticas; Escurecimento não enzimático.
Tipo I - Atividade de água reduzida drasticamente; Energia de ligação muito alta	Adsorção ao nível monomolecular; Pontes de hidrogênio; Ligações dipolares muito fortes.	de 0 a 0,07	0	Não congelável.	Drasticamente reduzida.	Estabilidade ótima; oxidação de lipídios em atividade de água muito baixa.

QUADRO 2 - Parâmetros da equação de BET para as diversas temperaturas

Temperatura °C	Coeficiente de Regressão	Constante de Regressão	Teor de umidade da monocamada		Constante relacio- nada com entalpia de adsorção
			b.s., decimal. 10^{-2}	b.u. %	
10	15,396	1,572	5,89	5,56	10,794
15	16,720	1,685	5,43	5,15	10,923
20	18,044	1,798	5,04	4,80	11,036
25	19,368	1,911	4,70	4,49	11,135
30	20,692	1,024	4,40	4,21	11,218
40	23,340	2,250	3,91	3,76	11,373

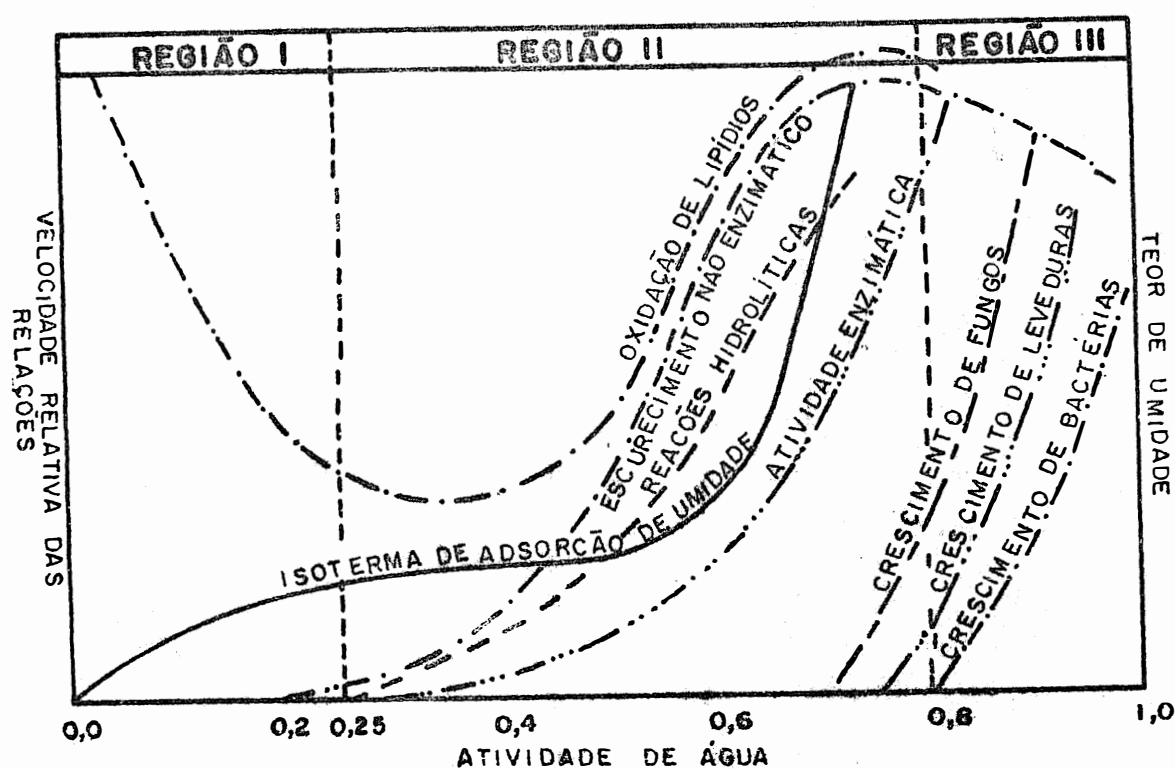


Figura 1 - Velocidade de transformações em alimentos, em função da atividade de água (12).

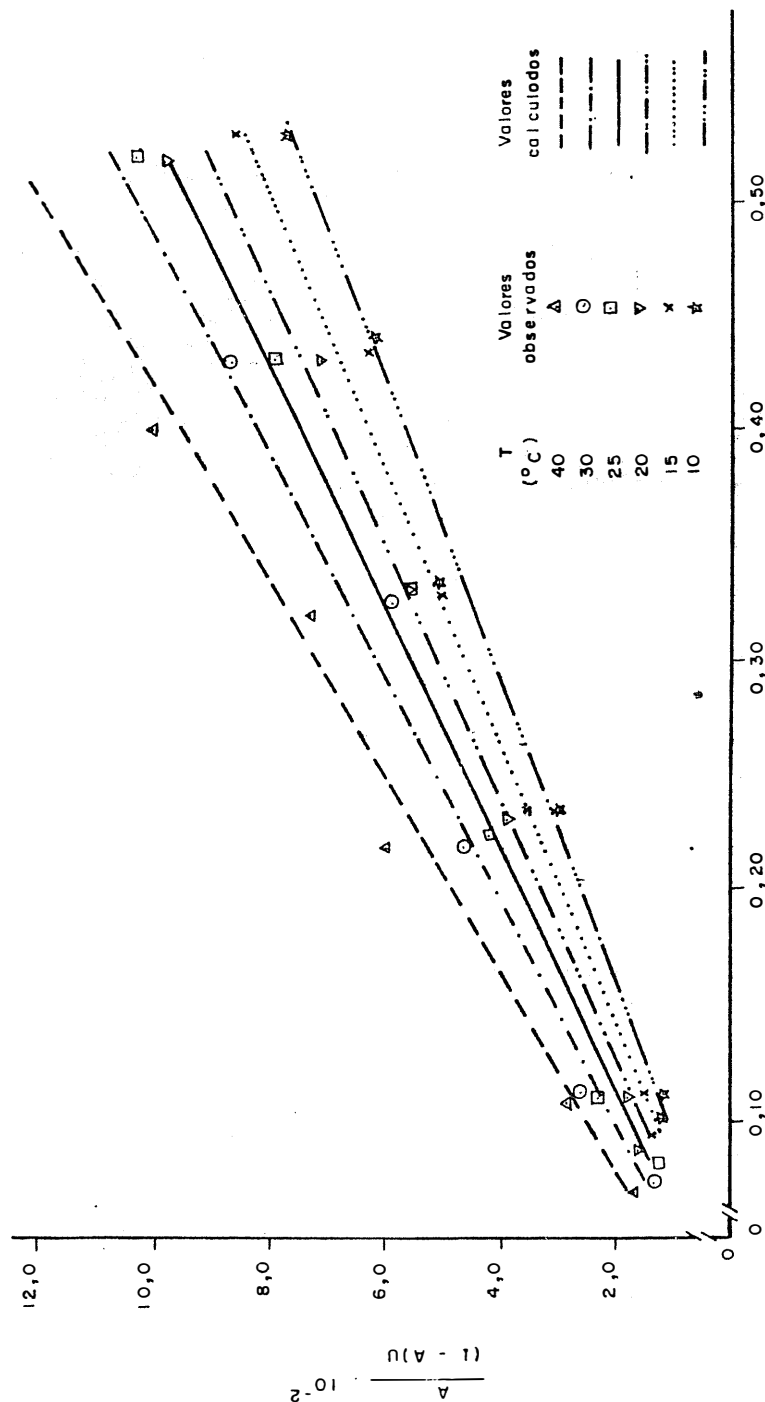


Figura 2 - Isotermas de leite em pó desnatado estimadas pela equação de BET.

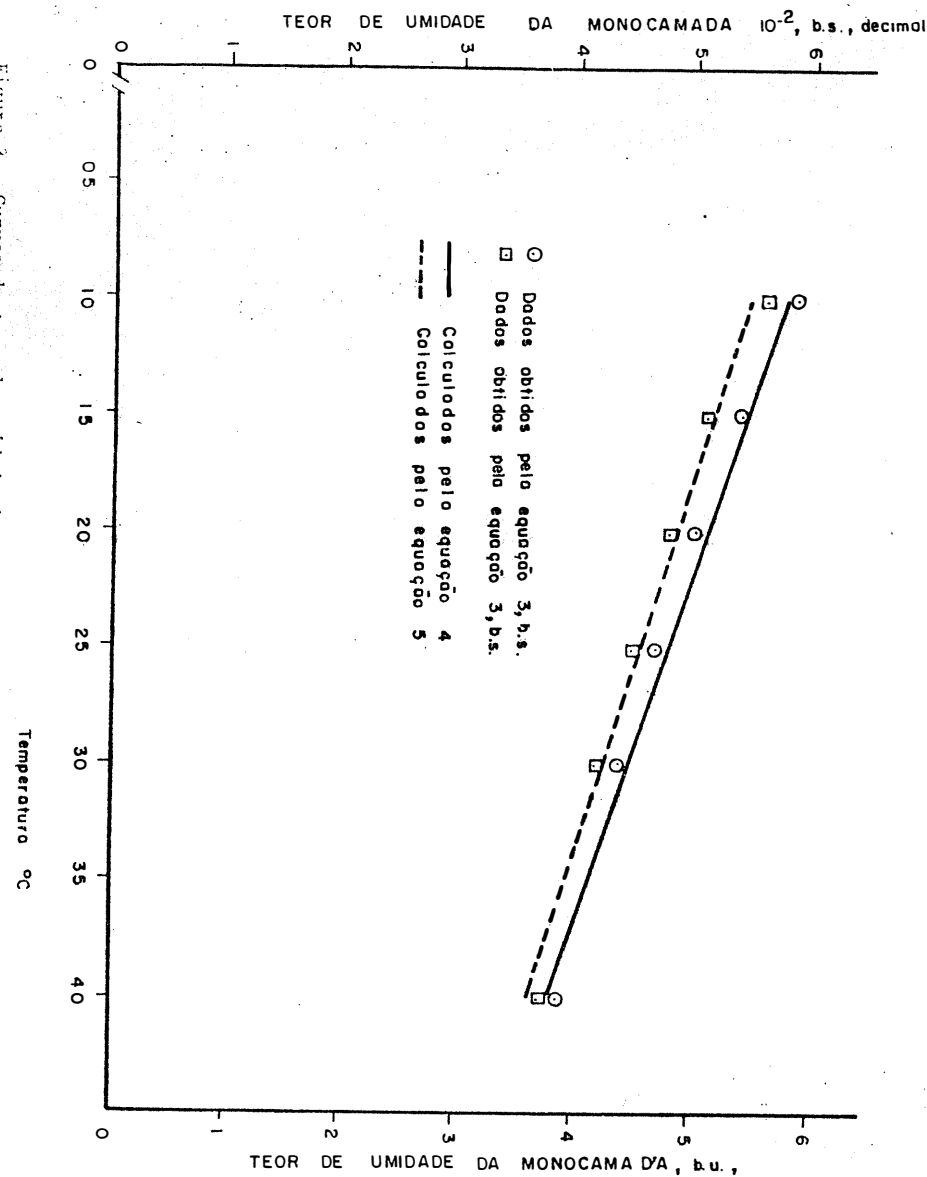


Figura 3 - Curvas de teor de umidade da monocamada estimadas pelas equações 4 e 5.

INFORMAÇÕES DIVERSAS

PRODUÇÃO DO LEITE

A estiagem que se prolonga por toda a região central do País, e tem provocado quedas na produção de leite que variam de 20% a 40%, começa a preocupar seriamente todos os segmentos envolvidos com a pecuária de leite. A permanecer o atual estado de coisas, teremos extremas dificuldades para produzir, em Setembro, o leite necessário para o abastecimento normal dos grandes centros consumidores.

ANÁLISE DE MERCADO

Com exceção de manteiga e leite em pó integral, bastante procurados, os demais derivados, embora sem grandes ofertas, vêm encontrando resistência dos compradores - para os preços que estão sendo praticados. Algumas empresas já fazem pequenas concessões para poderem colocar seus produtos. Na realidade não há porque existir tais concessões já que a produção de leite está baixa e não há estoques significativos.

CONSELHO INTERMINISTERIAL DE PREÇOS - CIP

Processo CIP nº 3586/85, autoriza as Em
presas produtoras de leite Longa Vida
(UHT) a praticarem, a partir de 26.08.85,
os preços de venda "CIP" (prazo 30 dias),
constantes tabela abaixo.

Salvador Cr\$ 2.469; Recife Cr\$ 2.716; For-
taleza Cr\$ 2.839; Belo Horizonte/Distrito
Federal Cr\$ 3.075; Rio de Janeiro/São Pau-
lo e Curitiba Cr\$ 2.902; Porto Alegre Cr\$
2.469.

FALENCIAS E CONCORDATAS

Rio de Janeiro: Falência Extinto: 1) JOR
FER Refeições Industriais Ltda.

São Paulo: Falência Requerida: 1) IPMAR
Com. de Gêneros Alimentícios Ltda. 2) Com.
de Prods. Alimentícios IRMÃOS METRALHA Lt
da. 3) Distr. BEEFEATER de Alimentos Ltda

BOLSA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS - USADOS
- PROCURA -

1 Homogenizador de 2 a 5 mil l/h.

PREÇO DO LETTE

ESTERILIZADO (integral, desnatado ou semi-desnatado) - Portaria de nº 31 de 23.07.85 - SUNAB (DO de 26.07.85) estabelece, a partir de 26.07.85, novos preços para o consumidor, como segue:

a) Cr\$ 2.737 já incluído o valor correspondente à incidência do Imposto sobre Circulação de Mercadorias-ICM, nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná.

b) Cr\$ 2.900 já incluído o valor correspondente à incidência do Imposto sobre Circulação de Mercadorias-ICM, nos Municípios do Estado de Minas Gerais e Distrito Federal.

c) Cr\$ 2.330 nos Municípios do Estado do Rio Grande do Sul e Bahia.

d) Cr\$ 2.564 nos Municípios do Estado de Pernambuco.

e) Cr\$ 2.680 nos Municípios do Estado do Ceará.

LEITE "B" - Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo vai iniciar, a partir de hoje, a venda de Leite "B" mais barato em cinco varejos da capital. O leite será fornecido em embalagem normal e custará Cr\$2 100 (o preço atual é de Cr\$ 2.500).

Os produtores de leite paulistas insistem, -
junto ao governo, da necessidade de ser man-
tida a política de reajustes trimestrais no
preço do produto. O governo, por outro lado
afirma sua convicção de que, diante do con-
trole da inflação, os reajustes podem ser -
mais distanciados do que foram no governo an-
terior.

CONTROLE DE PREÇOS

1) PAUTA DA SEC. DA FAZENDA DE MG.
Portaria nº 1838 de 18.07.85, publicada em Minas Gerais de 19.07.85, pela Diretoria da Receita Estadual, a partir do dia 24.07.85, os novos preços de pauta serão os seguintes:
Queijo Minas Pressado Cr\$ 11.000; Queijo Minas Frescal Cr\$ 7.500; Queijo Prato Cr\$ 12.500; Queijo Tipo Mussarela Cr\$ 11.700; Queijo Tipo Canastra Cr\$ 13.000; Queijo Parmezão Cr\$ 14.500; Mantega Cr\$ 11.000; Serro Cr\$ 12.000.

2) Instituto de Economia Agrícola de S. Paulo, levantou dados junto ao mercado varejista da Capital nos quais consta que os gastos com a alimentação no mês de Julho, em relação ao mês de Junho, subiram 22,4%, sendo que as tecnicinas contribuíram com os seguintes aumentos: Leite Tipo "B" (47,1%), queijo tipo Minas (28,92) e mantega (23,1%), leite especial (19,62) e queijo tipo Prato (12,7%).

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

THE

central de negócios da latifúndia

Rua Dr. Rubens Weirelles, 30
01141 São Paulo - SP
PHONE: (011) 872 - 7388
TELEX: (011) 35711 CDNL-BR

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

**BOLSA DE
LATICÍNIOS
INFORMATIVO DO DIA**

26.08.85

Codificação:
 SC: Sem comprimentos
 EA: Em alta
 SV: Sem vendadoras
 EB: Em baixa

 Sem cura:
 Curedo:
 Penetrolol:
 Ganda:
 Obaespast:

 menos de 90 dias de fabricação
 acima de 90 dias de fabricação
 Formas com 1/2 e 1 kg.
 Formas com mais de 1 kg. para lajar
 Registro de distaltes como: para lundir
 para fitaler - embalgem cyroc -
 a grand etc.

MAIS FACIL!
MAIS FACIL AINTEA

FALAF. COM. A

C E N T R A L

" P A B X " (011) E-2.7368

[illegible]

(011) 872.7386

NOTE

[illegible]

Queijo Fundido ou Requeijão?

Seja dono da tecnologia que você usa.

CITRATO DE SÓDIO é o sal fundente

DEIXE SEU PROBLEMA CONOSCO



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

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

Tel: (011)292-5655 Telex(011)23651

Cx Postal 10705

COALHO FRISIA

KINGMA & CIA. LTDA.

58 ANOS DE TRADIÇÃO — QUALIDADE — APERFEIÇOAMENTO

HA 58 ANOS FOI IMPLANTADA NO BRASIL, EM MANTIQUEIRA, SANTOS DUMONT, A 1.ª FABRICA DE COALHO (RENINA PURA) DO BRASIL E DA AMÉRICA DO SUL.

PÓRTANTO, COALHO FRISIA, EM LIQUIDO E EM PÓ, NÃO É MAIS UMA EXPERIÊNCIA E SIM UMA REALIDADE

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

COALHO FRISIA É ENCONTRADO A VENDA EM TODO PAÍS.

COALHO FRISIA É O COALHO DE TODO DIA.

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

Telefone : 251-1680 (DDD 032)

Rev.do ILCT,40(240):63-72,1985

INFLUÊNCIA DOS INGREDIENTES NA QUALIDADE ORGANOLÉPTICA DO DOCE DE LEITE EM TABLETE

Influence of Ingredients on the Sensorial Quality of "Doce de Leite" in Block

Lélia Rezende Pinheiro de Souza*
Luiz Gonzaga de Almeida Sampaio*
Sebastião César Cardoso Brandão*
José Benício Paes Chaves*

RESUMO - Doze diferentes formulações de doce de leite em barra foram produzidas usando as combinações de 4 concentrações de gordura (2,0; 2,5; 3,0; 3,5%) e três diferentes proporções de sacarose por 100 kg de leite (30; 35; 40). Leite desnatado foi padronizado até as concentrações de gordura estudadas sendo então adicionado às três concentrações de sacarose. O processamento foi efetuado em tacho industrial aberto até atingir 93,39 Brix a 90°C. Os doces dos diferentes tratamentos foram submetidos a testes de preferência (escala hedônica) com painel de 20 provadores e também à avaliação de qualidade por um painel de 4 provadores treinados (escala de pontos). A análise de variância dos resultados dos testes de preferência mostrou serem significativos ($P \leq 0,05$) os efeitos do teor de gordura, do nível de sacarose e a interação entre eles sobre as notas, não se observando grande diferença nas notas e sim uma tendência de melhor classificação para os doces com maior teor de gordura e com a relação de 35 kg de sacarose por 100 kg de leite. O rendimento pode ser descrito como uma função linear do teor de gordura e de sacarose, permitindo-se prever o rendimento do produto em função dos ingredientes, mantendo-se este processamento. O resultado do julgamento realizado por painel de provadores treinados mostra como melhores tratamentos as combinações 3,5 x 35; 3,0 x 30 e 2,0 x 35 (Gord. x Sac.) observando-se que o primeiro apresenta o maior rendimento na relação gordura/sacarose.

* Professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa - 36100 - Viçosa - MG.

ABSTRACT - Twelve different formulations of "doce de leite" were made by combining 4 levels of milk fat and 3 levels of sucrose in milk. The product was prepared by the standardization of the fat, mixture with commercial sugar, padronized to 0,13% lactic acid with sodium bicarbonate and concentrated in an open kettle heated with steam (100 psi) up to 83.39° Brix. All batches were evaluated by an untrained panel and by a trained panel. The results indicated there was a significant ($P \leq 0,05$) influence of the fat and sucrose levels and their interaction on the acceptance of the product. The "doce de leite" with the highest score was made from milk with 3.5% fat and 35 kg of sugar per 100 kg of milk. A linear correlation was observed for the influence of the fat and sucrose content on the yield of the product, under the conditions utilized.

INTRODUÇÃO

O mercado potencial para a indústria do doce de leite no Brasil, apesar de pouco explorado, apresenta-se promissor, havendo crescente interesse na exploração do mercado externo. A produção vem aumentando (MARTINS & LOPES, 1981; SANTOS et alii, 1977; SIPA, 1982), considerando-se o aumento da produção anual de 3.902 ton em 1970 para 16.981 ton em 1981 (SIPA, 1982). O Estado de Minas Gerais lidera a produção de doce de leite, sendo responsável por cerca de 50% da produção nacional. No ano de 1978 apresentou produção de 6.975 ton, superando a de outros produtores importantes, tais como Uruguai e Argentina, com produções respectivas de 4.500 ton e 3.000 ton (COELHO, 1980).

Dos produtos encontrados no mercado, há dois tipos reconhecidos por lei - doce de leite em pasta e doce de leite em tablete, apresentando grandes variações quanto à apresentação, à cor, à consistência, ao corpo e à composição (FREYER, 1972; SANTOS, 1976; SANTOS et alii, 1977; SILVA, 1979; WOLFSCHOON-POMBO et alii, 1982). Isto se deve aos processos artesanais e descontínuos, dependentes da habilidade dos técnicos além de variações nas técnicas de fabricação resultarem na ocorrência de produtos de qualidade desuniforme, observados atualmente no mercado.

Apesar de se conhecer que a quantidade de gordura e sacarose podem afetar a qualidade, textura e rendimento do doce (MARTINS & LOPES, 1981; SANTOS, 1960; SANTOS et alii, 1977), a fonte de informações sobre a tecnologia do processamento do doce de leite em tablete ainda é escassa, encontrando-se apenas citações de algumas relações sacarose/leite para este

produto (QUAST & ZAPATA, 1975; RIBEIRO, 1952; SANTOS, 1960).

Como não se trata de um produto que interesse às indústrias de países mais desenvolvidos tecnologicamente, a fonte de informações sobre as técnicas de processamento é escassa, estando apenas recentemente surgindo pesquisas para seu aprimoramento.

Convém mencionar que até o momento o tradicional doce de leite em tablete é apenas citado como uma modalidade admitida pelo (BRASIL, 1952). As Normas de Qualidade para Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (MARTINS & LOPES, 1981) apresentam poucas especificações adicionais, comuns às normas estabelecidas pela Câmara Técnica de Alimentos (CTA), anteriormente denominada CNNPA que consideram o limite máximo de umidade de 20% (BRASIL, 1978).

No intuito de melhorar as técnicas e etapas de elaboração do doce em tablete, torna-se necessário estudo mais detalhado sobre a composição da matéria-prima e dos ingredientes empregados.

Diante da importância tecnológica, econômica e nutritiva do doce de leite, este trabalho visa fornecer alguns subsídios técnicos viáveis à indústria nacional, necessários para estabelecer padrões de qualidade ao produto, considerados primordiais ao consumidor e de utilidade para um maior sucesso mercadológico. Desta forma, pretende-se estudar a composição da matéria-prima associada ao rendimento do processo, à qualidade do produto, esperando-se poder indicar simultaneamente alguns processos mais econômicos e que confirmem uma melhor qualidade ao produto disponível ao consumidor.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Usina Piloto de Laticínios do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), usando-se 600 kg de leite proveniente de diversos produtores locais, em duas repetições.

Em cada experimento foram processados 12 diferentes tipos de doce, provenientes da combinação de quatro diferentes níveis de gordura (2,0; 2,5; 3,0; 3,5%) e três diferentes relações sacarose (30; 35; 40 kg) para 100 kg de leite. Para tal, procedeu-se o desnatado em padronizadora FRAU tipo AM 10/TX, transferindo-se 600 kg de leite resfriado a 4°C para tanque de aço inoxidável com capacidade de 1.000 litros. Em seguida, após uniformização por agitação, neutralizou-se para 13,0D pela adição de bicarbonato de sódio comercial. A

acidez titulável foi determinada pelo processo Dornic (PEREIRA, s.d.). Efetuou-se a padronização para os diferentes níveis de gordura, retirando-se dentro de cada nível, as porções correspondentes ao processamento das partidas com as três relações sacarose/leite.

Elaboração do Doce de Leite - O processamento do doce correspondente aos 12 tratamentos obedeceu ao esquema fatorial no delineamento em blocos casualizados com duas repetições.

As porções de 50 kg de leite, padronizadas quanto à gordura e corrigidas quanto à acidez, foram transferidas simultaneamente para dois tachos abertos com agitação mecânica onde receberam quantidades de sacarose correspondentes aos tratamentos 30, 35 e 40 kg para 100 kg de leite. O leite foi concentrado em tacho aberto aquecido com vapor (129°C).

A adição de leite ao tacho foi realizada em 3 vezes, concentrando-se a mistura até atingir 83,39 Brix (SANTOS, 1960), medidas por refratômetro Baush & Lomb, a 90°C, correspondendo ao "ponto de bala" (RIBEIRO, 1962). Em seguida, fez-se resfriamento no próprio tacho pela circulação de água industrial na parede dupla, até se observar o início de cristalização do produto, que se caracteriza pela perda do brilho e alterações na consistência até observação visual de cristalização. O controle rigoroso deste "ponto de resfriamento" reflete diretamente na uniformidade e tamanho da granulação da textura. Fez-se ligeiro aquecimento para desprendimento do produto aderido às paredes do tacho e sua subsequente enformagem. Após embalagem, resfriamento, corte e pesagem, o produto foi embalado em plástico polietileno para se proceder os testes organolépticos de preferência e avaliação de qualidade.

Avaliação Organoléptica - As amostras foram submetidas ao teste de preferência por 20 provadores semi-treinados, e à avaliação de qualidade, por 4 provadores treinados, dentro das recomendações do Comitê de Análises Sensorial do Instituto de Tecnologia de Alimentos, USA (AMERINE et alii, 1965).

Utilizou-se escala hedônica de 9 pontos para o teste de preferência e a escala de pontos para avaliação de qualidade (Anexo 1).

Para efetuar os testes de preferência as amostras codificadas com 3 dígitos foram apresentadas aos provadores limitadas em 3 grupos de 4 amostras aleatórias, devido à propriedade de saturação das papilas gustativas em se tratando de produtos com elevado teor de sacarose (AMERINE et alii, 1965). Para os testes de avaliação de qualidade, as amostras

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

Compressores, condensadores, evaporadores, congeladores, máquinas de gelo, túneis de congelamento e isolamento térmico.

Produtos fabricados com a estrutura e a técnica Madef há quase 30 anos.



Esta marca garante qualidade.

MADER
Madef s.a. indústria e comércio

Rua Liberdade nº 1315
Canoas - RS
Fone: (0512) 72-2399



também codificadas com 3 dígitos foram testadas em intervalos estipulados pelos próprios juízes.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO

A análise de variância dos resultados dos testes de preferência (Quadro 1) mostra serem significativos ($P \leq 0,05$) os efeitos do teor de gordura, do nível de sacarose e a interação entre eles, sobre as notas. Devido os tratamentos estudados (Gordura e Sacarose) serem fatores quantitativos, empregou-se a regressão linear para análise dos resultados. A equação que melhor se ajustou foi:

$$\text{NOTA} = -16,62271 + 2,42417 \text{ Gord} + 1,0064 \text{ Açúcar} - 0,01338 (\text{Sacarose})^2 - 0,0485 (\text{Gord} \times \text{Sac.}).$$

$$R^2 = 0,3012 \text{ (coeficiente de determinação)}$$

Verifica-se que o ajustamento da equação não é satisfatório para predizer a nota, visto que apenas 30% ($R^2 = 0,3012$) de variação da nota é explicada pela variação do teor de gordura e sacarose, sendo outros fatores responsáveis pela variação, provavelmente a não diferenciação das características sensoriais do doce.

Pelo Quadro 2 observa-se não haver diferença pronunciada entre as notas correspondentes aos diferentes tratamentos que se encontram na faixa de valores de 5 a 6 na escala hedônica. Verifica-se, entretanto, uma tendência de melhor classificação para os doces provenientes de leite com teor de gordura mais elevado, sendo esta tendência mais evidente nos tratamentos correspondentes à relação 35 kg sacarose/100 kg leite.

Testes de preferência a nível de laboratório realizados por provadores semi-treinados mantendo-se condições idênticas do produto simulam resultados de testes a nível consumidor (AMERINE et alii, 1965; PEARCE, 1980). Deste modo, verifica-se não haver uma exigência definida por parte dos consumidores com relação à qualidade do doce de leite em tablete. Isto pode ser devido à gama de variações deste produto no mercado que apresenta diferenças marcantes nos atributos de cor, sabor, textura e consistência. O consumidor não consegue fixar estas variações dificultando sua definição por preferência. Deve-se porém ressaltar que, a textura fina e uniforme dos produtos testados, manifestou-se como atributo de qualidade de grande importância neste produto para os provadores e apresentou-se como características relevantes equiparando-se a ou sobrepujando outros atributos considerados em conjunto, como o sabor.

A avaliação de qualidade por escala de pontos permite

distinguir conforme Quadro 3 os tratamentos 3,5 x 35; 3,0 x 30 e 2,0 x 35 (Gord.x Sac.) como as melhores combinações da matéria prima na relação gordura/sacarose ($P \leq 0,05$).

Pelo Quadro 4 observa-se variação no rendimento do doce, relação kg/doce/100 kg de leite, em função linear do teor de gordura e também em função linear da relação sacarose/leite, o que se observa facilmente pelo Quadro 2. A equação que melhor se ajustou foi:

$$\text{Rend} = 6,32083 + 2,76667 \text{ Gord} + 0,87750 \text{ Sac.}$$

$$R^2 = 0,6569$$

Deste modo, mantendo-se o processamento, pode-se pela equação antecipar o rendimento do produto em função da composição dos ingredientes. Observa-se que quanto maior o teor de gordura e maior a relação sacarose, maior o rendimento do doce. Entretanto, o rendimento deve estar relacionado com a qualidade do produto. Sabendo-se que a qualidade do produto é de primordial importância à padronização da produção do doce de leite em barra torna-se necessário seu controle nas diversas fábricas para maior conscientização do consumidor no que se refere à qualidade do produto.

BIBLIOGRAFIA

- AMERINE, A.M.; PANGBORN, R.M. & ROESSLER, E.B. *Principles of Evaluation of Food*. Academic Press, New York, 1965
- BRASIL - Ministério da Agricultura. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal*. Decreto nº 30.691 de 29/03/1952, Rio de Janeiro, pág.84-185
- BRASIL - Ministério da Saúde e Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos - CNNPA - Resolução nº 12178, p. VI 251, 1978
- COELHO, E.B.B. Utilização de Beta-D-galactosidade no Controle de Cristalização do Doce de Leite. *Imprensa Universitária*, Viçosa, 1980 (Tese M.S.)
- FREYER, J. *Elaboracion de dulce de leche*. Primer curso de captacion en Industria Lechera. FAO, Uruguai 1972, 27p.
- MARTINS, J.F.P. & LOPES, C.N. Doce de Leite: Aspectos de tecnologia de fabricação. Ital, Campinas, *Instruções Técnicas* nº 18, 37 p, 1981
- PEARCE, J. Sensory evaluation in Marketing. *Food Technology*, vol. 34, (1):56-66, 1980
- PEREIRA, J.F. Análises Bromatológicas. *Inst. Latic. Cândido Tostes*, Juiz de Fora, S.D., 96 p.
- QUAST, F.G. & ZAPATA, J.M.M. Difusão de umidade no doce de leite de corte. *Boletim do Inst. de Tecnol. de Alimentos*. ITAL, Campinas, 2(6):311-323, 1975

- RIBEIRO, J.A. Tecnologia da fabricação de leites desidratados. *FELCTIANO*, Juiz de Fora, 1-2, 1952
- SANTOS, D.M. Notas de aulas de doce de leite. S.L. 1960
- SANTOS, D.M. Arenosidade no doce de leite. *Rev. ILCT*, Juiz de Fora, 31(185):3-9, 1976
- SANTOS, D.M.; MARTING, J.F.P. & SANTOS, N.C. Arenosidade e outros problemas no doce de leite. *Boletim do Inst. de Tecnol. de Alimentos*. ITAL, Campinas, (52):61-80, 1977
- SILVA, J.T.P. Sistema contínuo de fabricação de doce de leite. *Anais do VI Cong. Nac. de Latic.*, ILCT, Juiz de Fora, 143-148, 1979
- SIPA - Secretaria de Inspeção de Produtos Animais. Ministério da Agricultura. Leite e Produtos Láticos sob Inspeção Federal - SIF. Brasil, 1981. *Boletim do Leite*, 55 (649): 32, 1982
- WOLFSCHOON-POMBO, A.F.; MORAES, J.M.; LIMA de, A.; LOURENÇO NETO, J.P.de M.; E CASAGRANDE, H.R. Análise de alguns produtos apresentados no VII Congresso Nacional de Laticínios. *Rev. ILCT*, Juiz de Fora, 37(223):13-21, 1982.

Quadro 1 - Resumo da análise de variância da raiz quadrada das notas de preferência do doce de leite

Fator de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado	Médio
Repetição	01	0,1004	
Provador	19	1.1122	
Açúcar (A)	02	0,3758*	
Linear	01	0,0039 ns	
Quadrática	01	0,7476*	
Gordura (G)	03	1,2252*	
Linear	01	3,4667*	
Quadrática	01	0,0793 ns	
Cúbica	01	0,1295 ns	
Interação (A x G)	06	0,5921*	
Resíduo	448	0,0983	
Coeficiente de variação (%)		12,94	

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P \leq 0,05$)
 ns - Não signidicativo ao nível de 5% de probabilidade ($p \geq 0,05$)

QUADRO 2 - Valores observados e estimados pelas equações de regressão linear múltipla das notas e do rendimento do doce de leite

Açúcar (kg/100 kg Leite)	Gordura (%)	Nota *		Rendimento *	
		OBS.	EST.	kg Doce/100 kg Leite OBS.	kg Doce/100 kg Mistura EST.
30	2,0	5,00	5,20	39,90	30,69
	2,5	6,20	5,68	39,50	30,39
	3,0	5,58	6,17	40,80	31,39
	3,5	6,93	6,65	42,20	32,46
35	2,0	6,23	5,69	42,40	31,41
	2,5	5,50	6,05	45,00	33,33
	3,0	6,80	6,41	43,70	32,37
	3,5	6,60	6,78	47,40	33,11
40	2,0	5,60	5,51	46,30	30,93
	2,5	5,35	5,75	40,80	35,57
	3,0	6,35	5,99	52,90	37,79
	3,5	6,18	6,23	51,50	36,79
	2,0				
	2,5				
	3,0				
	3,5				

* OBS = Observada EST = Estimada

Quadro 3 - Média dos resultados da análise sensorial em escala de pontos para o doce de leite.

Tratamento (Gordura x Açúcar)	Nota (Pontos)
3,5 - 35	87
3,0 - 30	86
2,0 - 35	84
2,0 - 40	82
2,5 - 30	77
3,0 - 35	76
3,5 - 40	75
2,0 - 30	73
3,5 - 30	73
2,5 - 40	71
3,0 - 40	67
2,5 - 35	67

Quadro 4 - Resumo da análise de variância do rendimento (kg doce/100 kg leite) do doce de leite

Fator de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio
Repetição	01	0,1350
Açúcar (A)	02	156,8715*
Linear	01	308,0022*
Quadrática	01	5,7408 ns
Gordura (G)	03	22,5660 ns
Linear	01	57,4079*
Quadrática	01	9,8817 ns
Cúbica	01	0,4083 ns
Interação (A x G)	06	9,5361 ns
Resíduo	11	10,6768
Coeficiente de variação (%)		7,32

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P \leq 0,05$)
 ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P \geq 0,05$)

ANEXO 1 - Escala Hedônica para teste de preferência e Escala de Pontos para avaliação da qualidade, adotadas para os testes do doce de leite.

A - Escala Hedônica

1. Desgosta extremamente
2. Desgosta muito
3. Desgosta moderadamente
4. Desgosta superficialmente
5. Indiferente
6. Gosta superficialmente
7. Gosta moderadamente
8. Gosta muito
9. Gosta extremamente

B - Escala de Pontos

Atributos de Qualidade	Defeitos Possíveis
Paladar Máx. 40 pontos	Sem sabor do doce Muito doce Sabor ácido Sabor estranho
Consistência Máx. 20 pontos	Mole ao corte Duro ao corte Quebradiço Pegajoso Áspero ao corte
Cor	Muito claro Muito escuro Cor desuniforme
Textura Máx. 15 pontos	Arenoso Pegajoso Quebradiço
Apresentação Máx. 5 pontos	Superfície lisa Superfície irregular Superfície ressecada Superfície úmida Presença de fungos

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO E DO PH NA AÇÃO SANITIZANTE DE SOLUÇÕES DILUÍDAS DE HIPOCLORITO DE SÓDIO COMERCIAL¹

Effect of pH and Concentration of Hypochloride Solution as Sanitizant Agent

Nélio José de Alencar²

Maria Cristina A.V. Mosquim²

José Benício Paes Chaves²

Magdala Alencar Teixeira²

RESUMO - Neste trabalho foi avaliada a ação bactericida de soluções sanitizantes contendo 100, 200, 300, 400 e 500 ppm de cloro ativo, expresso em Cl_2 , corrigidas com ácido nítrico a 1% para pH's 6,0, 7,0, 8,0 além do pH sem correção (próximo de 10), em células vegetativas de *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *B. cereus* e esporos de *B. subtilis*. Para *E. coli* e *S. aureus*, nos pH's e concentrações estudados. O número de reduções decimais foi superior a 6,0 correspondendo a uma redução do número de microrganismos na suspensão maior que 99,999%. A redução decimal (RD) foi a mesma em todas as concentrações e em todos pH's estudados para suspensão de *B. cereus*, portanto, a variação da redução decimal do número de células na suspensão não foi significativa ($P > 0,05$). A redução média geral para *B. cereus* foi 4,15 RD (99,993%). Com relação a esporos de *B. subtilis*, a variação da redução decimal do número de esporos na suspensão não foi significativa ($P > 0,05$) em função da concentração de cloro ativo, mas foi significativa ($P < 0,05$) em função do pH da solução. A maior redução ocorreu para solução com pH 6,0, com média de 4,03 RD (99,992%); para pH 7,0 a média foi 3,44 RD (99,940%) e a menor foi para pH normal, sem correção, com média de 0,45 RD, que corresponde a 39,6% de redução de esporos. Pelos resultados pode-se afirmar que as concentrações de 100 e 200 ppm de cloro ativo expresso em Cl_2 , recomendados para os processos de sanitização por circulação/imersão e aspersão/nebulização, respectivamente, são satisfatórios para eliminação dos microrganismos nas condições experimentais estudadas, exceto esporos de *B. subtilis* quando se utilizou o hipoclorito sem correção do pH.

1. Parcialmente financiado pelo CNPq
2. Professores do Deptº de Tecnologia de Alimentos da UFV - 36570 - Viçosa - MG.

Sugere-se um abaixamento do pH das soluções de hipoclorito para 8,0, o que provavelmente não afetará a ação corrosiva do cloro a nível consideráveis, mas aumenta o número de reduções decimais do esporulado de 0,51 para 3,44.

ABSTRACT - This work dealing with bactericide action of 100, 200, 300, 400 and 500 ppm of active chlorine, as Cl_2 . sodium hypochlorite solutions at pH 6.00. 7.00. 8.00 corrected with nitric acid solution at 1% and normal pH, without neutralization (near to 10.00). Eighty solutions (five concentration levels, four pH and four replications) were applied on *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* cultures and *Bacillus subtilis* spore suspension. The decimal reduction number was higher than 6, corresponding to more than 99.9999% reduction of *E. coli* and *S. aureus* population in all concentration and pH studied. Effects of concentration and pH were not statistically significant at five percent level ($p < 0.05$) on the decimal reduction of *B. cereus* population, therefore, it was the same among concentration and among pH. The overall average reduction of *B. cereus* was 4.15 decimal reduction (99.993%). In relation to *B. subtilis* spores, the effect of active chlorine concentration was not statistically significant ($P < 0,05$) and the effect of pH was statistically significant ($P < 0.05$) on the decimal reduction. Greater decimal reduction of *B. subtilis* spore occurred at pH 6.00 with average 4.03 (99.992%); in the pH 7.00 the average was 3.94 (99.984%); in the pH 8.00 the average was 3.44 (99.94%) and the lower decimal reduction occurred at normal pH, without neutralization, with average 0.45 (39.6%). By the results we can affirm that the concentration of 100 and 200 ppm of active chlorine, as Cl_2 , recommended for circulation/immersion and aspersión/nebulization process of sanitation, respectively, can be accepted as good to eliminate microorganisms, in our experimental conditions, except for *B. subtilis* spores in the normal pH. Thus we suggest a reduction of pH of sodium hypochloride solution to 8.00. We believe that this procedure will not affect the corrosive action of chlorine and it can increase the decimal reduction number of spore.

INTRODUÇÃO

No processamento de produtos alimentícios, a preservação da pureza, da palatabilidade e da qualidade microbiológica deve ser uma preocupação constante. A indústria alimentícia

deve colocar no mercado um produto que além da qualidade nutricional e sensorial, apresente também condições higiênico-sanitárias adequadas, não representando quaisquer riscos à saúde do consumidor.

Os equipamentos e utensílios mal higienizados, a qualidade da matéria-prima e o pessoal que manuseia o produto são, sem dúvida, as principais fontes de contaminação dos alimentos.

Dentro do processo de higienização na indústria alimentícia é a sanitização que visa eliminar os microrganismos patogênicos e deterioradores dos alimentos das superfícies dos equipamentos e utensílios. O cloro, principalmente, na forma de hipoclorito de sódio, é um dos agentes sanitizantes mais empregados. A ação do cloro é afetada por diversos fatores, entre eles a concentração e o pH da solução, a temperatura de ação, o tempo de contato e a presença e tipo de matéria orgânica. Provavelmente, a concentração associada ao pH seja o fator que mais afete a ação bactericida do cloro (2, 3, 4, 8, 13).

No presente trabalho foi analisado o efeito da concentração e do pH sobre a ação bactericida de soluções de hipoclorito de sódio comercial. Em consequência, além de obter subsídios técnicos para redução do custo do processo de sanitização pelo emprego de soluções com pH e concentração adequadas, o trabalho visa contribuir para a melhoria da qualidade higiênico-sanitária dos produtos alimentícios colocados no mercado.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparo das Soluções de Hipoclorito de Sódio

A partir de solução concentrada de hipoclorito de sódio comercial, cuja concentração foi determinada pelo método volumétrico amido-iodo (12), foram preparadas soluções com 100, 200, 300, 400 e 500 ppm de cloro ativo, expresso em Cl_2 . Para concentração, as soluções foram preparadas e o pH corrigido com ácido nítrico para 6,00, 7,00 e 8,00 e outra deixada no pH normal de preparo, sem correção. Para as determinações de pH foi utilizado o potenciômetro digital modelo Wild-Leitz, com quatro repetições. Após o preparo e ajuste do pH as soluções foram armazenadas em frascos de vidro âmbar à temperatura ambiente.

Preparo da Suspensão de Microrganismos

Para o estudo do efeito da concentração e do pH das soluções de hipoclorito de sódio como agente sanitizante, foram

empregadas suspensões de células vegetativas das culturas puras de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e de esporos de *Bacillus subtilis* (9).

As culturas das células vegetativas antes de serem submetidas à ação das soluções sanitizantes, foram repicadas por três dias consecutivos em caldo nutriente (pH 7,0 Merck), incubadas a 37°C por 24 horas, de modo a conter cerca de 10^8 células por mililitro (9).

Os esporos de *B. subtilis* foram obtidos em cultura de superfície (10) utilizando-se o Ágar Nutriente Fortificado de Edwards e colaboradores (6) após incubação a 45°C por 5 dias, tempo de máxima formação de esporos de acordo com observações feitas ao microscópio utilizando-se o corante Verde Malachita em contraste com a safranina.

A suspensão de esporos foi preparada de acordo com recomendação de "NATIONAL CANNERS ASSOCIATION" (10), utilizando-se tampão de fosfato 0,2M, pH 7,0 esterilizada para lavar os esporos da superfície do ágar. A suspensão foi diluída de forma a conter um número da ordem de 10^8 esporos por mililitro.

Aplicação das Soluções de Hipoclorito de Sódio às Suspensões de Microrganismos

De cada uma das 80 soluções de hipoclorito de sódio (5 concentrações em 4 pH's com 4 repetições) foi retirada uma alíquota de 99 ml em frascos de diluição esterilizados e adicionado 1 ml da suspensão de células de *E. coli*, seguida da agitação. Após 2 minutos de contato transferiu-se 1 ml da mistura (suspensão de microrganismos mais solução sanitizante) para um tubo de ensaio contendo 9 ml de solução neutralizante de tiosulfato de sódio 0.1N. Porções de 2,0 e 5,0 ml foram semeadas em profundidades em placas de Petri, em duplicata, utilizando-se o "Violet Bile Agar" (VRB-Merck), resultando nas diluições finas de 1:500 e 1:200. As colônias de *E. coli* foram enumeradas após 24 horas de incubação a 37°C (1).

O mesmo procedimento utilizando "Plate Count Agar" (PCA-Merck) foi executado para *S. aureus* e *B. cereus* incubados a 35°C por 48 horas. Esporos de *B. subtilis* resistentes às diversas concentrações de cloro ativo foram contados em PCA nas diluições finais de 1:1000, 1:10.000, 1:100.000 e 1:1.000.000, dependendo do pH da solução sanitizante, após incubação a 32°C por 24 horas (1).

O resultado da ação sanitizante foi apresentado em forma de número de reduções decimais (RD) na população microbiana. Esse número é a diferença entre os logaritmos decimais do número da população inicial e do número de microrganismos

sobreviventes em cada solução, após dois minutos de contato.

Plano Experimental

O experimento foi executado segundo esquema fatorial no delineamento inteiramente casualizado em que os fatores foram concentração em cinco níveis e pH em quatro níveis, com quatro repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados, verifica-se que para as suspensões de células vegetativas de *E. coli* e de *S. aureus*, contendo respectivamente $2,0 \times 10^8$ e $4,57 \times 10^8$ células por mililitro, as soluções de hipoclorito de sódio comercial apresentaram excelente ação bactericida nas cinco concentrações e nos quatro pH's analisados. A redução decimal, após dois minutos de contato, foi superior a seis ciclos logarítmicos em todos os casos, o que representa uma redução do número de microrganismos acima de 99,999%, não havendo crescimento na menor diluição efetuada. PELCZAR (11) recomenda 3 RD (redução de três ciclos logarítmicos) para uma boa ação sanitizante, não mencionando o tempo de exposição, enquanto LEITÃO (8) considera 5 RD (redução de cinco ciclos logarítmicos) em 30 segundos de contato.

No Quadro 1 são apresentados os resultados médios da redução decimal (RD), do número de células vegetativas em suspensão de *B. cereus* e de esporos de *B. subtilis*, pela ação bactericida da solução de hipoclorito de sódio em função da concentração e do pH.

No Quadro 2 é apresentado o resumo das análises de variância da redução decimal do número de células vegetativas de *B. cereus* e de esporos de *B. subtilis* em função do pH e da concentração das soluções de hipoclorito de sódio. Pelos resultados da análise de variância do Quadro 2, verifica-se que a variação da redução decimal do número de células em suspensão de *B. cereus*, entre as concentrações e entre os pH's estudados, não foi significativa ($P < 0,05$), isto é, a redução decimal é considerada a mesma em todas as concentrações e em todos os pH's estudados. A redução decimal média geral para *B. cereus* foi de 4,15 RD o que corresponde a uma redução de aproximadamente 99,993%.

Ainda pela análise de variância do Quadro 2, verifica-se que a variação da redução decimal do número de esporos em suspensão de *B. subtilis*, não foi significativa ($P < 0,05$) em função da concentração de cloro ativo das soluções de hipoclorito de sódio, isto é, a redução decimal é considerada a mesma em todas as concentrações. A variação da redução decimal

do número de esporos em suspensão de *B. subtilis* foi significativa ($P < 0,05$) em função do pH. A comparação das médias é apresentada no Quadro 3. A maior redução decimal de esporos de *B. subtilis* ocorreu para a solução com pH 6,00 com média de 4,03 RD, o que corresponde a aproximadamente 99,99% de redução, enquanto a menor foi para o pH normal com média de 0,45 RD o que corresponde a menos de 50% de redução do número de esporos.

Os resultados encontrados sugerem não haver diferença na ação sanitizante do hipoclorito de sódio em soluções de 100 a 500 ppm.

Verifica-se, portanto, a necessidade de orientação adequada no preparo de soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio, pois são necessárias quantidades muito pequenas do produto concentrado, frequentemente manipulado por pessoal de pouco conhecimento técnico em limpeza de equipamentos, não aceitando que volumes pequenos (por exemplo 100 ml para 100 litros para preparar uma solução de 100 ppm a partir de solução concentrada com 10% de cloro ativo) sejam eficazes, aumentando esta quantidade em duas, três ou mais vezes. Isto torna o processo de sanitização mais caro, com o mesmo efeito bactericida, além da possibilidade de resíduos de hipoclorito em quantidades elevadas permanecerem na superfície do equipamento inibindo o crescimento de microrganismos desejáveis à fabricação de produtos fermentados ou alterando as propriedades organolépticas do produto alimentício pela interação do cloro com seus componentes (11).

Os compostos clorados em solução aquosa, liberam o ácido hipocloroso (HOCl) e o íon hipoclorito (ClO^-). O ácido hipocloroso é o agente bactericida, pois não tendo carga elétrica é capaz de atravessar a membrana celular dos microrganismos e paralisar a produção de energia na glicólise por meio da inibição da enzima responsável pela clivagem da frutose difosfato. O equilíbrio entre HOCl e o ClO^- depende do pH. Em pH 5,0, 99,7% estão na forma de HOCl , em pH 7,0, 73% e somente 0,3% em pH 10 (7).

Neste experimento, as soluções de hipoclorito sem a correção de pH apresentaram valores acima de pH 10,0 e portanto com teor de HOCl em torno de 0,3%. Entretanto estas soluções apresentaram boa atuação sanitizante, o que vem confirmar experimentos anteriores (7) pelos quais pode-se concluir que a medida que o HOCl vai sendo utilizado na oxidação de substâncias dos microrganismos, novas quantidades de HOCl vão se formando na solução.

Pelos resultados, nota-se que apesar do que foi acima mencionado, o efeito do pH não foi significativo em células

vegetativas nas condições em que o experimento foi executado. Tal fato pode ser explicado pela forte e rápida ação oxidante do HOCl nestas células, pois são destruídas a baixas concentrações e em pequeno tempo de contato (7). Neste caso, para verificar a ação do pH, seria necessário utilizar concentrações e tempo de contato muito inferiores aos utilizados no experimento.

A influência do pH na ação sanitizante do hipoclorito de sódio em bactérias esporuladas foi significativa no presente trabalho, quando se utilizou esporos de *B. subtilis* (Quadro 3). Há indícios de que o cloro altera a permeabilidade de esporos pela ruptura de suas camadas externas e internas (5).

O abaixamento do pH, com consequente liberação de HOCl, incrementou a eficiência das soluções sanitizantes. Observa-se pelos resultados que ao acidificar as soluções corrigindo-as para pH 6,0 o número de reduções decimais (RD) passou de 0,51 (45,9% de redução) para 4,03 (99,993%); quando corrigidos para pH 7,0 passou para 3,94 (99,985%) e quando corrigidas para 8,0 passou para 3,44 (99,94%). Deve-se entretanto, levar em consideração que a correção do pH a níveis muito baixos, por exemplo 6,0, aumentará a ação corrosiva do ácido hipocloroso sobre as superfícies dos equipamentos. É provável que a correção para 8,0 não modifique a ação corrosiva a níveis consideráveis quando comparadas às soluções sem correção cujo pH é próximo de 10, melhorando muito a eficiência sobre os microrganismos passando de 0,51 RD para 3,44 RD.

Sugere-se que as soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio de 100, e 200 ppm de cloro ativo tenham seus pH's corrigidos para 8,0. Nesta correção gasta-se, respectivamente, em torno de 0,2 e 0,4% de ácido nítrico ($d = 1,41 \text{ g/cm}^3$ $p = 65\%$) a 1%.

Em resumo, pode-se afirmar que as concentrações de 100 e 200 ppm de cloro ativo recomendadas para os processos de sanitização por circulação/imersão e aspersão/nebulização, respectivamente, são satisfatórias para eliminação dos microrganismos nas condições experimentais estudadas, exceto para esporos *B. subtilis*, quando se utilizou o hipoclorito sem correção do pH. Neste caso, se não for corrigido o pH, como sugerido acima, deve-se controlar melhor as etapas anteriores do procedimento de limpeza (pré-lavagem, lavagem com detergente, enxágue) visando reduzir ao máximo o número de microrganismos, inclusive esporulados na superfície, antes do processo de sanitização.

BIBLIOGRAFIA

01. APHA - American Public Health Association. *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*. 13th ed. New York, 1972, 345 p.
02. BICK, L.F. & MARTINS, A. Higiene e sanificação. *Boletim da SBCTA*, Campinas, 18(1): 29-36. jan/mar. 1984
03. CASTRO, C. de. Higiene e sanificação da indústria da carne. *Boletim da SBCTA*, Campinas 18(1):17-18, 1984
04. EIROA, M.N.V. Limpeza e Sanitização na indústria de alimentos. *Boletim da SBCTA*, 12 (53): 38-57, 1980
05. FOEDING, P.M. Bacterial spore resistance to chlorine compounds. *Food Technology*, 37 (11):100-104, 1983
06. GOULD, G.W. Methods for studying bacterial spores. In: *Methods in Microbiology*. Academic Press, London, V.64 cap. VI, p 327-383, 1978
07. HUGO, W.C. *Inhibition and Destruction of the Microbial Cell*. Academic Press, London, 819 b. 1971
08. LEITÃO, M.F.F. *Controle de Sanificação na Indústria de Alimentos*. ITAL, Campinas, 1979, 71 p
09. LEITÃO, M.F.F. Avaliação da atividade germicida e desempenho de desinfetantes na indústria de alimentos. *Boletim da SBCTA*, Campinas, 18(1):1-16, 1984
10. NATIONAL CANNERS ASSOCIATION RESEARCH LABORATORY. *Laboratory Manual for Food Canners and Processors*. V.I. The AVI publ. cd. 1968
11. PELCZAR, M.; REID, R & CHAN, E.C.S. *Microbiology* V.I. McGraw-Hill, USA, 566, 1980
12. PINTO, M.E. *Métodos de análises químicas de leite e produtos lácteos*. FAO, Chile, 1976, 345 p.
13. YOKOYA, F. Higiene e Sanitização de fábrica de alimentos. Série: Tecnologia Industrial. *Secretaria da Indústria do Comércio, Ciência e Tecnologia*. São Paulo, 171 p., 1982.

O VELHO CONHECIDO DA IMAGEM NOVA

COALHO TRÊS COROAS

PODER

Não se deixe enganar - Use coalho legítimo

Três Coroas - sem pepsina de porco

LINHA DE PRODUTOS:

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



TRÊS COROAS
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

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

Quadro 1 - Resultados médios da redução decimal do número de células em suspensão de *B. cereus* e de esporos de *B. subtilis* em função da concentração e do pH de soluções de hipoclorito de sódio.

Concen- tração (ppm)	<i>B. cereus</i> pH				Esporos <i>B. subtilis</i> pH			
	6,00	7,00	8,00	Normal	6,00	7,00	8,00	Normal
100	3,95	3,91	4,00	4,00	3,41	4,21	2,92	0,51
200	3,87	4,00	3,96	3,80	4,26	3,77	3,18	0,36
300	4,00	4,55	4,30	3,90	3,75	4,38	3,48	0,42
400	3,83	3,87	4,55	3,92	4,39	3,36	4,00	0,45
500	4,88	4,88	4,88	3,88	4,36	3,98	3,61	0,51

UFC - Unidades formadoras de colônias

Número inicial - *B. subtilis* - $5,37 \times 10^7$ UFC/ml
B. cereus - $3,31 \times 10^8$ UFC/ml

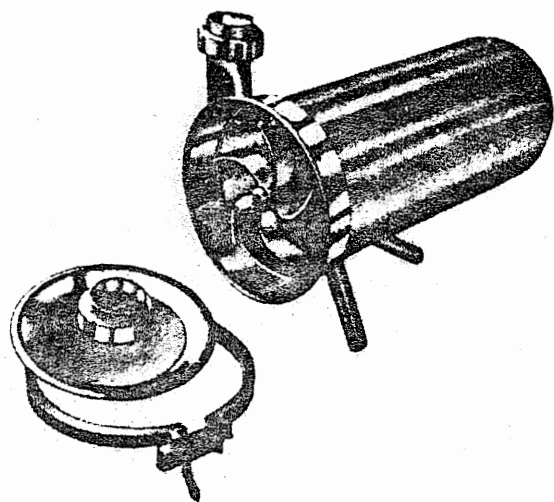
QUADRO 2 - Resumo das análises de variância da redução decimal do número de células em suspensão de *B. cereus* e de esporos *B. subtilis*.

Fonte de Variação	GL	Esporos	
		<i>B. cereus</i>	<i>B. subtilis</i>
pH	03	0,000571 ns	0,065360 *
Concentração de cloro (cc)	04	0,000612 ns	0,000151 ns
	Linear	01	0,000714 ns
	Quadrático	01	0,000589 ns
	Cúbico	01	0,000615 ns
	Residual	01	0,000530 ns
Interação pH x CC	12	0,000282 ns	0,000312 ns
Resíduo	60	0,000281	0,000624
Coeficiente de Variação		0,40%	0,84%

QUADRO 3 - Médias da redução decimal do número de esporos em suspensão de *B. subtilis*, em função do pH, independente da concentração da solução de hipoclorito de sódio

pH da solução sanitizante	Redução Decimal esporos <i>B. subtilis</i> (Média)
6,00	4,03 a
7,00	3,94 b
8,00	3,44 c
Normal (sem correção)	0,45 d

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade



Bombas centrífugas sanitárias Inoxil. Tecnologia feita de aço.

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

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

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

Entre em contato com um deles.

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

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



Uma empresa com a força do aço.

INDÚSTRIA MECÂNICA INOXIL LTDA.

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

O MERCADO DE QUEIJOS FINOS - TRADIÇÃO E QUALIDADE

Fine Cheese Market - Tradition and Quality

Jair Jorge Leandro*

RESUMO - A fabricação de queijos no Brasil iniciou-se há aproximadamente 60 anos, quando pioneiros dinamarqueses como Nielsen e Sorensen instalaram a primeira fábrica na Fazenda Campolindo, em Cruzília, e fizeram o primeiro queijo Prato, com base no queijo Danbo dinamarquês. Posteriormente, outros dinamarqueses lançaram outros queijos de linhagem nobre no mercado, como o Gorgonzola e o Camembert. A penetração dos queijos finos no mercado tem ocorrido lentamente, mas de forma muito segura e o crescimento é maior, em termos percentuais, do que aqueles observado nos produtos ditos populares. Pode-se dizer que já há três maneiras básicas de se penetrar no mercado com um produto: pela oportunidade do preço, pela substituição pura e simples e pela satisfação das necessidades existentes. Destas, a última é a mais segura e é onde se enquadram os queijos finos. Uma pesquisa recente definiu o perfil do consumidor de queijos no Brasil em 5 grupos distintos: 1) consumidores indiretos, que consomem queijos através de pratos culinários e que exigem pouco em termos de qualidade; 2) Consumidores que só selecionam por preço, não se importando com a qualidade; 3) Consumidores que não se preocupam, na maioria, com qualidade, mas são levados a comprar por impulso, estimulados por campanhas promocionais; 4) Consumidores que buscam equacionar qualidade e preço; 5) Consumidores que consideram a qualidade um fator prioritário, não se importando muito com o preço. Os consumidores de queijos finos se encontram nos dois últimos grupos e se mostram pouco leal às marcas, não hesitando em trocá-las quando a qualidade não for satisfatória. Daí a importância de se manter um alto padrão de qualidade. É preciso ainda alertar para o fabricante que o mercado de queijos especiais aponta diversas exigências para ser conquistado e mantido, tais

* Anderson Clayton S/A Indústria e Comércio

como equipamentos e instalações especiais para a produção dos queijos, conhecimento de marketing, treinamento de balconistas, propagandas institucionais, pesquisa de mercado, sistema ágil de troca, etc.

INTRODUÇÃO

O mercado de queijos finos, também chamados de queijos especiais, representa hoje apenas 3,4% do mercado total de queijos no Brasil. Se em termos quantitativos essa participação é muito pequena, o mesmo não podemos dizer em termos qualitativos. Se pudéssemos mensurar a ressonância que esses queijos obtêm no mercado, os números certamente surpreenderiam a aqueles menos atentos a este segmento de características próprias.

Esta pequena parcela da produção brasileira frequenta hoje as melhores mesas deste país e constantemente é objeto de reportagens por parte dos grandes órgãos de imprensa. Os nomes dos queijos e suas características já são bocejamente conhecidos de público. Não raro grandes discussões ocorrem sobre este ou aquele queijo, e a cada ano que passa mais e mais pessoas passam a conhecer, admirar e degustar esses queijos nobres.

O crescimento médio geométrico deste segmento é da ordem de 12,5% ao ano, tomados como base os últimos cinco anos. Um crescimento bastante superior ao crescimento total do mercado, que foi de 4,3% no mesmo período. Mas, além das análises frias dos números, fica a constatação de que esse crescimento dos queijos finos é um crescimento alicerçado, sólido, que sofre bem menos que os demais os efeitos das crises econômicas.

A HISTÓRIA DOS QUEIJOS FINOS NO BRASIL

Curiosamente, quando voltamos ao passado para pesquisar as origens dos nobres queijos brasileiros, deparamo-nos, primeiramente, com a história do queijo Prato. E isto não é por acaso. Acontece que além desta grande família de queijos finos, os pioneiros dinamarqueses nos legaram o queijo de maior consumo hoje neste país: o queijo Prato.

Este fato bastaria para que todos os laticinistas-queijeiros do Brasil prestassem uma devida homenagem a esse grupo de homens empreendedores, uns infelizmente já desaparecidos e dois ainda nos dando a alegria de suas presenças físicas.

Até 1920, pouca coisa mudara no panorama queijeiro nacional. Naquele ano, aportou no Rio de Janeiro um jovem dinamarquês, esperançoso. Seu nome era Nielsen e seu objetivo era

fabricar queijos no Brasil. O que o levou a abandonar a já estável vida escandinava pela carência característica dos países recém-saídos de regimes colonialistas, sem contar as gigantantes diferenças climáticas, é um mistério que Nielsen levou consigo.

A história começa na hoje famosa Fazenda Campo Lindo, a 15 km de Minduri, em uma pequena fábrica. Lá Nielsen, em companhia de Sorensen, outro dinamarquês, desenvolveu o queijo Prato, cuja inspiração veio dos tipos dinamarqueses Danbo e Tybo e o produto resultante logo conquistou o pequeno mas exigente mercado carioca de então.

O sucesso não custou a chegar. Logo juntaram-se a Nielsen e Sorensen outros queijeiros dinamarqueses, entre eles Godtfredsen, Norremose e Bartholdy, futuros fundadores das três mais tradicionais empresas produtoras de queijos especiais. Godtfredsen introduz o queijo Roquefort no Brasil, mais tarde conhecido por Gorgonzola. Norremose lança o primeiro Camembert fabricado no hemisfério sul, além de mais cinco grandes produtos, presentes até hoje no mercado: Gouda, Itálico, Tilsit, Port-Salut e Gruyère.

E assim, há mais de sessenta anos, esses produtos estão presentes no mercado.

Quantos produtos do setor têm um lastro tão grande de anos a respaldar-lhes a presença no cenário atual?

Tradição é como confiança: não se impõe, adquire-se. Todos os queijos produzidos naquela pequena área encravada à direita do Circuito das Águas adquiriram paulatinamente a confiança das casas especializadas e dos consumidores. Esta tradição tem um valor intangível que se pudesse ser expressa em números suplantaria com facilidade o patrimônio líquido dessas empresas.

COMO OS QUEIJOS FINOS SE AFIRMARAM NO MERCADO

Quando uma empresa lança um produto ela deve estar ciente das características do mercado em objeto. Mas, além disso, ela deve optar por uma das maneiras de entrar nesse mercado. Analisemos o Quadro 2. Nele vamos encontrar três formas de penetração em um mercado e suas possibilidades de consolidação medidas pelo grau de afirmação:

1. Pela Oportunidade de Preço

Esta é a pior maneira de conseguir mercado, Tudo que é colocado no mercado a preços abaixo da realidade vende, e vende muito, mas ao primeiro ajustamento o consumidor recua e o produto chega, às vezes, a desaparecer.

Em termos de queijos, sabemos que o crescimento dos queijos Prato em formas grandes tem sido feito desta forma, a preços muitas vezes abaixo do custo.

O gráfico da evolução do mercado de queijo Prato, mostra claramente que o crescimento desse queijo deve-se exclusivamente ao segmento de corte e está sendo feito pela oportunidade de preço. Os queijos pequenos, em embalagens "ao consumidor" ao contrário, apresentam decréscimo tanto relativo como absoluto, e nós que trabalhamos nesse mercado sabemos que esta é uma realidade incontestável. O produto está se retraindo devido aos altos custos e à queda do poder aquisitivo em geral, mas se manterá no mínimo espaço dentro do mercado até que as coisas voltem a equilibrar-se. Quando isto acontecer, fatalmente os queijos Prato pequenos voltarão a ocupar a posição de destaque que eles sempre tiveram no cenário laticinista nacional.

2. Pela Substituição Pura e Simples

Aqui aplica-se a famosa "Teoria do Consumidor". Quando o preço de determinada quantidade de um produto atinge o limite máximo que o consumidor está disposto a pagar, este procura substituí-lo por um similar próximo. É o caso sobejamente conhecido da manteiga e margarina, em primeira análise. Não devemos supor que a consolidação da margarina deveu-se apenas ao fator substituição, isto é um ledor engano; há outros fatores muito fortes também, mas que não vêm ao caso neste momento.

Mesmo dentro do mercado de queijos encontramos substituições como, por exemplo, o Prato (pequeno) pelo Minas frescal ou o Prato fatiado, o Reino pelo Prato esférico, etc.

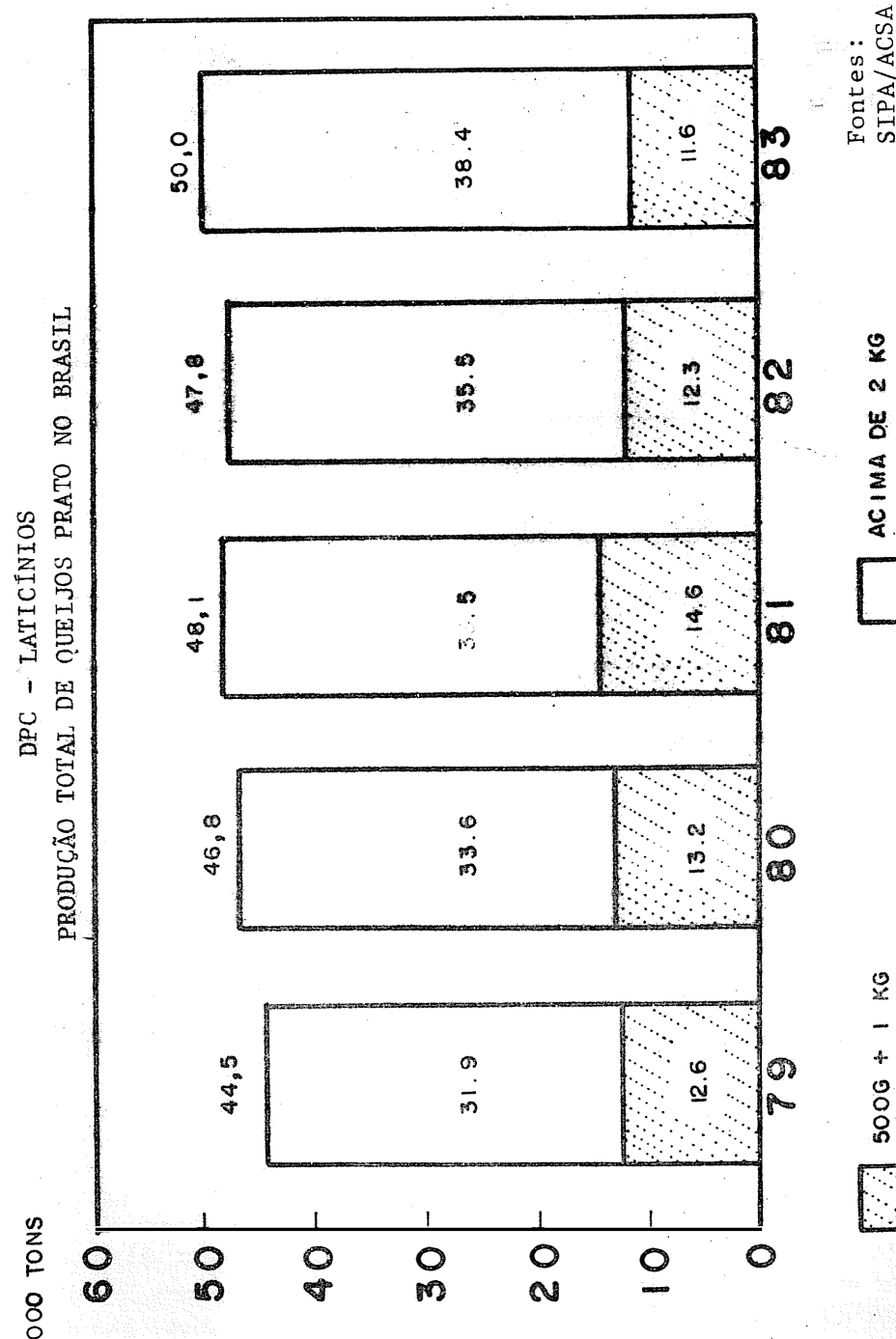
O grau de consolidação quando a substituição é o fator principal não é muito forte porque uma nova reversão dos fatores pode desbancar o produto no mercado.

3. Pela Satisfação de Necessidade Existente

A necessidade, no caso, pode também ser criada. Um exemplo típico deste tipo de penetração é a maionese em vidro. As donas de casa ansiavam por um produto que viesse lhes tirar o trabalho manual de fazer a maionese em casa. A maionese industrial veio e se afirmou.

O grau de afirmação neste caso é muito forte e consolida-se rapidamente.

Os queijos finos se enquadram aqui. Eles crescem atendendo às necessidades de um público específico. Por isto seu crescimento é seguro e sua presença é consolidada.



QUEM SÃO OS CONSUMIDORES DE QUEIJOS FINOS

Uma pesquisa interna recente classificou os consumidores de queijos pela postura diante do ato da compra. Esses consumidores foram agrupados em cinco categorias diferentes que relacionamos a seguir:

1. Aqueles que consomem queijos indiretamente através de pizza, lanches e demais pratos onde o queijo entra como ingrediente. Este consumidor às vezes nem sabe que comeu queijo e para ele a qualidade está mais relacionada com o prato em si do que com o queijo. Pelo percentual de participação, podemos verificar que este é um mercado forte e de grande potencial, mas que ainda exige pouco em termos de qualidade;

2. O segundo grupo de consumidores é representado por aqueles que comprem apenas pelo preço. Para eles queijo é queijo e qualidade não tem a menor importância. Esses consumidores encontram-se principalmente nas camadas média-baixa e baixa da população. A maioria dos entrevistados não soube dizer a marca do produto que estavam levando e tampouco lembravam de alguma boa marca existente no mercado.

3. Outro grupo bastante representativo é aquele dos consumidores que são induzidos a comprar. São pessoas que não consideram o queijo em sua pauta de compras, mas são impelidas a comprar pelas ofertas e exposições chamativas. Uma pequena parcela desses consumidores busca qualidade nas compras por impulso, ao contrário da grande maioria que não leva esse fator em consideração. Surpreendemo-nos quando, ao extrapolar-mos os resultados amostrais para o universo, constatamos que esse grupo representa 27% dos consumidores de queijos. Na realidade, são considerados como consumidores latentes que apreciam queijos mas não os colocam em listas de prioridade. As promoções dos grandes supermercados têm papel fundamental no despertar desses consumidores. Isto é muito importante porque, qualidade à parte, o poder nutritivo do queijo é inquestionável.

4. O quarto grupo é o conjunto das pessoas que buscam equacionar preço e qualidade. Dentre os grupos analisados até aqui, este é o primeiro que se preocupa realmente com a qualidade do produto, não importa o segmento ou tipo de queijo. Este grupo assume posição típica da classe média e média alta. Procura qualidade mas não dispensa o fator preço. Algumas indústrias de queijos centralizam todo seu esforço de vendas nesse tipo de consumidor.

5. Por último, o grupo mais seletivo é o de consumidores que

buscam apenas qualidade. Para eles o fator preço, dentro de limites normais, não tem importância e, ao contrário dos demais, desconfiam de preços muito baixos. O típico representante deste grupo é uma pessoa de meia-idade, da classe média-alta, que compra em boas casas especializadas e alguns supermercados mais sofisticados e aceita as sugestões dos balconistas. Conhece todas as boas marcas de queijos e é consumidor de queijos finos.

Pela análise das categorias acima fica fácil identificar em quais grupos se encontram os consumidores de queijos especiais. Eles estão justamente nos dois grupos mais exigentes de qualidade, o que obriga as indústrias do setor a constantes investimentos visando a melhoria dos produtos.

O consumidor de queijos finos apresenta algumas facetas interessantes, como, por exemplo, a de conhecer todas as marcas do mercado mas não ser fiel a nenhuma delas.

Conhece e respeita a tradição da marca mas não hesita em trocá-la caso o produto apresente algum problema de qualidade.

Isto implica num grave risco de perda de mercado e as indústrias do setor já tiveram experiências práticas com alguns tipos de queijos. Outras empresas chegaram a sair do mercado pelo mesmo motivo.

Outra característica desse consumidor é a posição de desconfiança perante novas marcas e o julgamento bastante severo de novos produtos. Por isso, entrar neste mercado sem a tradição dos que nele já estão não é tarefa fácil, pois qualquer deslize pode levar ao desaparecimento.

AS EXIGÊNCIAS DO MERCADO DE QUEIJOS ESPECIAIS

Como vimos anteriormente, este mercado é sustentado basicamente por consumidores exigentes de qualidade. Manter-se neste mercado significa dispendar somas consideráveis em itens não tradicionais nas composições de custo dos queijos em geral. À medida que os anos passam, principalmente após a proibição das importações de queijos, as exigências dos consumidores aumentam de forma exponencial. Essas exigências transformam-se em necessidades e a não satisfação dessas necessidades pode representar a perda da parcela de mercado.

Além de máquinas, equipamentos e instalações, que devem ser próprias à fabricação de queijos finos, uma indústria do setor preocupa-se com outros aspectos que envolverão custos, como manter uma equipe de venda especializada, com vendedores que possuam um certo conhecimento das peculiaridades dos produtos; marketing em canais apropriados; propagandas institucionais, dando ênfase ao aspecto de qualidade; pesquisa

incessante através de literatura especializada, acompanhamento do produto, tanto a nível de laboratório como a nível de ponto-de-venda; constante busca de aperfeiçoamento; pesquisas de mercado frequentes para conhecer as necessidades dos consumidores; treinamentos a balconistas visando melhores condições de armazenagem e comercialização; cursos e palestras para consumidores potenciais; sistema ágil de trocas, evitando que o produto falte no ponto-de-venda ou que venha a ser vendido fora de suas características; manter um padrão de qualidade com um mínimo possível de desvios.

Enfim, uma série de cuidados que não podem ser deixados de lado sob pena de perda de participação. Portanto, é falsa a impressão daqueles que consideram ser esta uma linha altamente lucrativa. São mesmo quem lida com os custos dessas empresas é que pode ter uma idéia real da lucratividade do setor. Alguns produtos chegam a ser deficitários até e estão no mercado apenas para manutenção do espaço conquistado.

CONCLUSÃO

Falar em queijos especiais é falar do capítulo mais bonito da história de queijos no Brasil. É falar também de arte e bom-gosto. É falar de momentos inesquecíveis, de idealismo e de sacrifícios. É falar de tradição. É falar de qualidade.

Queremos reverenciar, de forma singela, aqueles que de fato e de direito merecem todas as honras e homenagens que os queijos finos têm recebido ao longo dos anos. Queremos deixar registrado aqui um agradecimento sincero e comovido de todos os amantes dos bons queijos aos pioneiros dinamarqueses que não se encontram mais em nosso meio e, muito especialmente aos senhores Hans Norremose e Lief Kay Godtfredsen, através dos quais fomos iniciados neste maravilhoso mundo de aromas e sabores. O Sr. Hans e o Sr. "Godofredo", hoje os últimos desses pioneiros, são o exemplo vivo do idealismo e da garra que deram início à história dos queijos especiais no Brasil.

Quadro 1 - Produção de queijos no Brasil (em mil toneladas)

Tipos	Períodos				% Crescm. Geométrico
	1979	1980	1981	1982	
Prato	44,5	46,8	48,1	47,8	2,42
Mussarela	24,6	26,9	28,3	30,4	6,86
Minas	29,0	21,7	27,3	25,6	(1,45)
Parmesão	8,8	10,1	8,2	14,6	13,10
Finos	3,7	4,5	4,8	5,5	12,54
Outros	32,8	40,5	40,6	39,0	5,22
Total	143,4	150,5	157,3	162,9	4,27

Fonte: SIPA/ACSA

Quadro 2 - Penetração e grau de afirmação no mercado

1. Pela satisfação de necessidade existente (Forte)
2. Pela substituição pura e simples (Grau médio ou forte)
(temporária ou tendência a permanente)
3. Pela oportunidade de preço (preços a níveis inferiores aos reais) (Fraco)

Fonte: Pesquisa de mercado ACSA

Quadro 3 - Tipos de consumidores de queijos

Especificação	% Aprox.
1. Consomem indiretamente (o queijo é elemento secundário) Ex.: Pizza, Cheeseburgers, etc. Renda: variada	25,8
2. Compram apenas pelo preço (qualidade não é fator decisivo) Renda: média-baixa e baixa	36,4
3. São induzidos a comprar (qualidade não é fator decisivo) Renda: variada	27,3
4. Procuram equacionar preço e qualidade (qualidade passa a ter peso na decisão) Renda: média para cima	8,2
5. Procuram apenas qualidade (qualidade é fator essencial) Renda: média alta para cima	2,3

Fontes: Pesquisa de Mercado ACSA

Quadro 4 - Custos implícitos de manutenção de mercado para queijos finos

Máquinas, equipamentos e instalações
Equipe de venda especializada
Marketing
Propaganda institucional
Literatura especializada
Acompanhamento do produto
(Laboratório e Ponto-de venda)

Atualização tecnológica
Pesquisa constante
Contato c/consumidor
Treinamento a balconistas
Sistema eficiente de trocas

QUALIDADE

DESINFETE
SEM CONTAMINAR
O MEIO AMBIENTE

KILOL®-L

PRODUTO NATURAL!!!

DESINFETANTE ANTIOXIDANTE

PRODUTO NATURAL NÃO TÓXICO

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

KILOL®-L O DESINFETANTE NOBRE, IDEAL E MODERNO

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

QUALIDADE ESPECIAIS DO "KILOL-L"

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

APLICAÇÕES DO "KILOL-L"

Nas Avicultura.
Na Suinocultura.
Na Cunicultura.
Na Equinocultura.
Nos Zoológicos.

Nos Laticínios.
Na Bovinocultura.
Na Caprinocultura.
Na Ovinocultura.
Nos Laboratórios.

Nos Frigoríficos.
Nos Matadouros/Abatedouros.
Nas Fab. de Rações e Pre-Mix.
Nas Fab. Farinhas Animais.
Nos Hospitais e Clínicas.

• Produto Registrado na SIPA (MA) sob o Nº 2951284 em 18/12/84.

• Produto licenciado na SDSA (MA) sob o nº 1655 em 10/03/83



chemie brasileira ind. e com. ltda.

Depo. de Assistência Técnica
Praça Alexandre Magno, 165 - Jardim Oriente - Caixa Postal 174 - EP 2200 Tel. 012121 5164 - TELEX 39436 CHEB BR
São José dos Campos - SP - BRASIL

SOLICITE CATALOGOS

A Brasholanda
oferece a mais
atualizada linha de
máquinas dosadoras
e envasadoras
de produtos
alimentícios líquidos,
em pacotes plásticos
de polietileno com
sistema de
fechamento por
termosoldagem.
Capacidade para
2000, 4000 e 6000
pacotes/hora.

BRASPAC A dosagem perfeita

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



BRASHOLANDA S.A.

EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E EMBALAGENS PLÁSTICAS

MATINEZ
FABRICA
VENAS
CENTRAL
FABRICA

CX. POSTAL 250 - FONE (041) 286-3322 - TELEX (041) 336-081 BR
60000 CURITIBA - PARANA - BRASIL

SÃO PAULO - FONE (011) 549-0885 - TEL. (011) 2200-8111

MG DE JANEIRO - FONE (021) 25-12-12

PORTO ALEGRE - FONE (051) 25-12-12

BELO HORIZONTE - FONE (031) 25-12-12

MANAU - FONE (066) 25-12-12