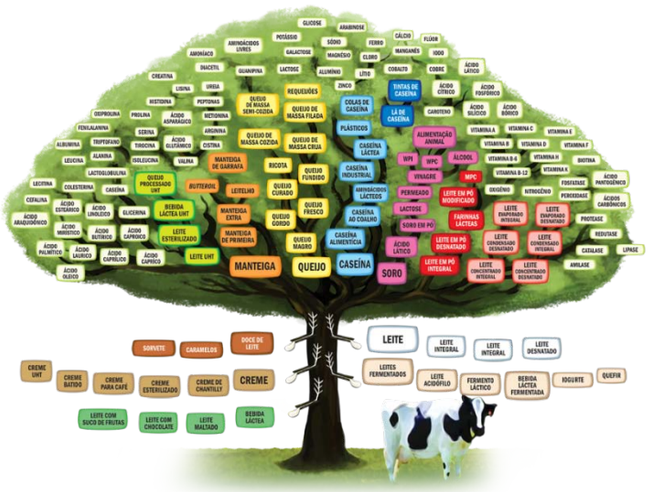


www.arvoredoleite.org

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

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

Diretrizes de uso

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

Também pedimos que você:

● Faça uso não comercial dos arquivos. Projetamos a digitalização para uso por indivíduos e ou instituições e solicitamos que você use estes arquivos para fins profissionais e não comerciais.

● Mantenha a atribuição **Arvoredoleite.org** como marca d'água e a identificação do **ILCT/EPAMIG**. Esta atitude é essencial para informar as pessoas sobre este projeto e ajudá-las a encontrar materiais adicionais no site. Não removê-las.

● Mantenha-o legal. Seja qual for o seu uso, lembre-se que você é responsável por garantir que o que você está fazendo é legal. O fato do documento estar disponível eletronicamente sem restrições, não significa que pode ser usado de qualquer forma e/ou em qualquer lugar. Reiteramos que as penalidades sobre violação de propriedade intelectual podem ser bastante graves.

Sobre a **Arvoredoleite.org**

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

Revista do INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

DAIRY MAGAZINE PUBLISHED BIMONTHLY BY THE DAIRY INSTITUTE CÂNDIDO TOSTES

Nº 241 | Juiz de Fora, Setembro/Outubro 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"

3

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

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

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
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 GRAÇA.

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

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

Lever Industrial
ORQUIMA Indústria Química 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

ISSN 0100-3674

REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

DAIRY MAGAZINE PUBLISHED BIMONTHLY BY THE DAIRY INSTITUTE CÂNDIDO TOSTES

INDICE - CONTENT

1. Estabilidad sódio em diferentes concentrações, pH e tempo de estocagem. *Stability of Sodium Hypochloride Solutions at Different Concentrations, pH and Storage Time.* Andrade,N.J.de; Mosquim, M.C.de A.V.; Chaves,J.B.P. & Teixeira,M.A. 3
2. Intolerância ou tolerância a produtos lácteos. *Intolerance or Tolerance for Dairy Products.* Duran,G.A. O. & Angelis,R.C. 17
3. Curvas de equilíbrio higroscópico de leite em pó desnatado. *Hygroscopic Equilibrium Curves for Non-fat-dry milk.* Teixeira,M.C.B.; Pinheiro Fº ,J.B.; Brandão,S.C.C.; Pinheiro,A.J.R. & Fortes,M. 31
4. Determinação de aflatoxina em leite utilizando cromatografia líquida de alta performance com detecção de fluorescência. *Determination of Aflatoxin in Milk Using High Performance Liquid Chromatography with Fluorescent Detector.* Parreiras,J.F.M.; Brandão, S. C.C.; Gomes,J.C. & Araújo, J.M.A. 43
5. Variação da qualidade microbiológica do leite cru tipo "C" da região de Viçosa-MG. *Microbiological Quality Variation of Raw Milk "C" Type in Viçosa Region.* Froeder,E.; Pinheiro,A.J.R. & Brandão,S.C.C. 55
6. Avaliação do comportamento do leite pasteurizado conservado pelo frio (em salmoura), com vistas ao controle laboratorial de rotina, em nível de consumo. *Evaluation of Pasteurized Milk Stored at Low Temperature (in Brine) Preserved for Routine Laboratorial Analysis at Consumer Level.* Carmona,A.; Aires,H.H.B. & Nascimento,R.L.do. 71
7. O novo perfil energético da Nestlé. *A New Energetic Performance of Nestlé.* Schlieper,P. 85
8. Participação do marketing e da propaganda na evolução dos laticínios. *Advertising Marketing Participation in the Evolution of Dairies.* Amaral,J.G.do 91

Rev.do ILCT-Juiz de Fora - vol.40 - 1-96- Nº 241 - Set./Out. 1985

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS
Centro de Pesquisa e Ensino
"Instituto de Laticinios Cândido Tostes"
Revista Bimestral
Assinatura anual: Cr$ 40.000

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

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

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
Ecladson João Campos
Jonas Carlos Campos Pereira
Emílio Elias Mouchereck Filho
Paulo Piau Nogueira
SUPLENTES
Laura de Sanctis Viana
Antônio Stockler Barbosa
Maria Inês Leão
Dalton Collares de Araújo Moreira
José Jésus 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
SUPLENTES
Mário Gomes Carneiro
Ernani Torres Cordeiro
Heloísio Ângelo Dominitini

Chefe do CEPE/ILCT
Geraldo Gomes Pimenta

Chefe Adjunto do CEPE/ILCT
Edson Clemente dos Santos

Área de Divulgação de Tecnologia
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 Junior

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS
– EPAMIG –
Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", n. 1 – 1946 – Juiz de Fora. Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", 1946.
v. ilust. 23 cm.
n.1-19 (1946-48),
23 cm, com o nome de Felctiano.
A partir de setembro de 1958, com o nome de Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes".
1. Zootecnia – Brasil – Periódicos. 2. Laticínios – Brasil – Periódicos.
I. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Juiz de Fora, MG, ed.
CDU 636/637(81)(05)

Rev. ILCT,40(241):3-17,1985.

ESTABILIDADE DE SOLUÇÕES DILUÍDAS DE HIPOCLORITO DE SÓDIO EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES, pH E TEMPO DE ESTOCAGEM [1]

Stability of Sodium Hypochloride Solutions at Differents Concentrations pH and Storage Time

Nélio José de Andrade [2]
Maria Cristina de A.V. Mosquim [2]
José Benício Paes Chaves [2]
Magdala Alencar Teixeira [2]

RESUMO – *Estudou-se a estabilidade de soluções de hipoclorito de sódio comercial contendo 100, 200, 400 e 500 ppm de cloro ativo, expresso em Cl_2, em função da concentração inicial e do tempo de estocagem nos pH's corrigidos para 6,0; 7,0; 8,0 e sem correção. Foram estudadas a variação no teor de cloro ativo das soluções diluidas nos tempos de estocagem de 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132 e 144 horas e a variação do pH nos tempos de 0, 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas. As soluções foram mantidas em frascos de vidro escuro à temperatura ambiente. O conteúdo de cloro ativo, expresso em Cl_2, se manteve numa única faixa para as concentrações de 100 e 200 ppm nas 144 horas de estocagem independente do pH. Nas soluções acima de 300 ppm de cloro ativo inicial houve redução no teor de ácido hipocloroso, exceto nas concentrações de 400 e 500 ppm no pH sem correção, em que, também, permaneceu numa mesma faixa. A maior variação do pH das soluções sanitizantes ocorreu naquelas de pH normal, sem correção, cujo modelo de regressão linear múltipla apresentou um coeficiente de determinação 0,78. Para os pH's 6,0; 7,0 e 8,0 os modelos de regressão linear múltipla não se ajustaram bem com valores de coeficientes de determinação, respectivamente 0,15; 0,24 e 0,37, em virtude da pequena variação. Pelos resultados, observa-se que as concentrações de 100 e 200 ppm de cloro ativo, normalmente utilizadas nos processos de sanitização por imersão/circulação e*

1. Parcialmente financiado pelo CNPq
2. Professores do Deptº de Tecnologia de Alimentos da UFV. 36.570 - Viçosa - MG.

27 em como o nome de Felctiano, n. 20-73 (1948-57)

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

aspersão/nebulização foram as soluções que apresentaram melhor estabilidade, em qualquer pH estudado. Para as soluções de hipoclorito de sódio preparadas diariamente antes do uso, portanto, tempo de estocagem mínimo, o abaixamento do seu pH pode ser preconizado, considerando que a estabilidade do ácido hipocloroso não será afetada, mas provavelmente, haverá um incremento na eficiência bactericida.

ABSTRACT - Stability of sodium hipochlorite solutions was studied in function of initial concentration, time storage in dark flask at ambient temperature and at different pH. Initial concetrations were 100, 200, 300, 400 and 500 ppm, as Cl_2, pH's were corrected to 6.00, 7.00 and 8.00 by adding nitric acid solution at 1% and the normal pH, without adjustment. Stability, as active ch
each 12 hours from zero to 144, and as pH each 24 hours from zero to 144. Active chlorine content, as Cl_2, stayed in a same range during the 144 hours of storage, at each initial concentration. Solutions at 300 ppm of initial active chlorine had its hypochlorous acid content reduced with the storage time, at each initial pH. At 400 and 500 ppm of initial active chlorine, at normal initial pH, the active chlorine content stayed, for each one, in a same range. Greater pH variation ocurred at normal initial pH, which multipli linear regression presented a determination coeficient 0.78. Initial pH 6.00, 7.00 and 8.00 the multiple linear regression models did not fit well, and the determination coeficients were 0.15, 0.24 and 0.37, respectively. By the results, we could observe that the concentration of 100 and 200 ppm of initial active chlorine, usually employed in imersion/circulation and aspersion/nebulization sanitation process, presented better stabyly at all pH studi
fore, minimum time storage, their pH reduction could be suggested, since its stability will not be afected and will occur an increment in its bactericide efficiency.

INTRODUÇÃO

O procedimento geral de limpeza e higienização de equipamentos de uma indústria alimentícia inclui pré-lavagem, lavagem com solução detergente, enxague e sanitização. A sanitização, como última operação de um fluxograma de limpeza eficiente, visa eliminar os microrganismos presentes na superfície dos equipamentos, reduzindo-os a níveis seguros, evitando deteriorações no produto alimentício e atendendo às

normas e padrões microbiológicos exigidos pela tecnologia e saúde pública (2, 3).

No processo rotineiro de higienização de uma indústria alimentícia são empregados diversos agentes sanitizantes. O calor, na forma de água quente, ar quente e vapor e, radiação ultra-violeta, são os agentes físicos mais utilizados. Dentre os agentes químicos, os compostos clorados, os quarternários de amônea e os compostos iodados são os mais empregados (3).

O hipoclorito de sódio, dentre os compostos clorados é o mais utilizado. O Regulamento da Inspeção Federal recomenda uma concentração de 100 ppm de cloro ativo, expresso em Cl_2, para higienizar equipamentos e utensílios da indústria de laticínios, por circulação ou imersão e 200 ppm quando o processo for aspersão ou nebulização. Concentrações semelhantes são recomendadas para a indústria de alimentos de um modo geral (2, 6).

Alguns fatores como concentração, pH e temperatura da solução, tempo de contato da solução com a superfície do equipamento, presença e tipo de matéria orgânica, tipo de microrganismo presente no meio e tempo e condiçoes de estocagem da solução, afetam a estabilidade e consequentemente a ação bactericida do hipoclorito de sódio (1, 5, 7, 9, 10).

No presente trabalho pretendeu-se estudar o efeito da concentração e do pH iniciais e do tempo de estocagem, em frascos de vidro escuro à temperatura ambiente, sobre a estabilidade de soluções de hipoclorito de sódio.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir de solução concentrada de hipoclorito de sódio comercial, cuja concentração foi determinada pelo método volumétrico amido-iodo (8), foram preparadas soluções de hypoch 100, 200, 300, 400 e 500 ppm de cloro ativo, expresso em Cl_2. Para cada concentração, as soluções foram preparadas e o pH corrigido para 6,00; 7,00; 8,00 utilizando o ácido nítrico a 1% e outra deixada no pH normal de preparo. Para as determinações de pH foi utilizado potenciômetro digital modelo Wild-Leitz. Para o preparo das soluções de hipoclorito de sódio empregou-se água destilada. Após o preparo e ajuste do pH as soluções foram armazenadas em frascos de vidro escuro, à temperatura ambiente.

A estabilidade das soluções foi avaliada por meio da determinação do conteúdo de cloro ativo, expresso em Cl_2, pelo método volumétrico amido-iodo (8), em intervalos de doze horas até o tempo final de 144 horas de estocagem e da

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes
digitalizado por arvoredoleite.org

determinação do pH em potenciômetro digital modelo Wild - Leitz, em intervalo de 24 horas até o máximo de 144 horas de estocagem.

O experimento foi conduzido segundo esquema fatorial no delineamento inteiramente casualizado em que os fatores foram pH em quatro níveis (6, 7, 8 e normal), concentração de cloro ativo em cinco níveis (100, 200, 300, 400 e 500 ppm) e tempo de estocagem em sete níveis (0, 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas) para acidez da solução medida em pH e em treze níveis (0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132 e 144 horas) para conteúdo de cloro ativo, em ppm de Cl_2, em três repetições.

O efeito da concentração inicial de cloro ativo e do tempo de estocagem da solução sobre o pH e o teor de cloro ativo das soluções em cada pH inicial, foram analisados por meio do modelo completo de segundo grau da regressão linear multipla.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância (Quadro 1) observa-se variação significativa ($P < 0,05$) no teor de cloro ativo e no pH das soluções em função da concentração e do pH iniciais e do tempo de estocagem.

No Quadro 2 são apresentadas as equações de regressão linear múltipla do teor de cloro ativo em ppm e do pH das soluções de hipoclorito de sódio em função da concentração inicial de cloro ativo e do tempo de estocagem, em cada pH inicial.

Pelas equações do Quadro 2 observa-se que o modelo de regressão sugerido se ajustou muito bem para a variação do teor de cloro ativo em função da concentração inicial e do tempo de estocagem das soluções de hipoclorito de sódio, com coeficiente de determinação acima de 0,95, nos quatro valores de pH estudados.

Assim as equações de número 1, 3, 5 e 7 podem ser empregadas para estimar o conteúdo de cloro ativo das soluções sanitizantes, após determinado período de estocagem dentro dos limites de concentração e tempo estudados, uma vez que mais de 95% de sua variação depende dessas duas variáveis. O mesmo modelo não se ajustou bem para a variação da acidez das soluções, expressa em pH, para aquelas em que o pH inicial foi corrigido para 6,00; 7,00 e 8,00 . No pH 6,00 apenas em torno de 15% da variação do pH final é explicada pela variação da concentração inicial e do tempo de estocagem. No pH 7,00 essa variação foi em torno de 25% e no pH 8,00

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

em torno de 38%. Esse comportamento em relação à acidez da solução de hipoclorito de sódio, medida em unidade pH, durante o período de estocagem pode ser atribuido provavelmente à adição de diferentes quantidades de ácido nítrico para neutralização do íon hipoclorito (5), pois, observa-se que o pH final tornou-se mais dependente da concentração inicial e do tempo de estocagem à medida que diminuiu o ácido nítrico adicionado.

Nas soluções em que o pH inicial foi corrigido para 6,00, a sua variação durante a estocagem em todas as conentrações foi de 5,68 a 6,44 com coeficiente de variação de 2,9%. Quando o pH inicial foi corrigido para 7,00 a sua variação durante a estocagem foi de 6,98 a 7,21 com coeficiente de variação de 2,80%, no pH inicial 8,00 a variação foi de 7,82 a 8,19 com coeficiente de variação de 2,35%. Dai concluiu-se que o pH das soluções de hipoclorito de sódio nas concentrações de 100 a 500 ppm de cloro ativo expresso em Cl_2, permaneceram praticamente estável até as 144 horas de estocagem em frasco de vidro escuro, à temperatura ambiente quando o pH inicial foi corrigido para 6,00; 7,00 ou 8,00.

Para a solução em que o pH inicial não foi corrigido, pH normal, o modelo proposto apresentou bom ajustamento, com coeficiente de determinação de 0,78, isto é, 78% da variação do pH final é explicada pela variação da concentração inicial e do tempo de estocagem.

Na Figura 1 é apresentado o gráfico de contorno da variação do pH das soluções de hipoclorito de sódio em função da conentração inicial e do tempo de estocagem, para pH inicial normal de cada concentração. Nesse caso verificou-se maior variação no pH da solução durante o tempo de estocagem. Deve-se considerar também que o pH inicial das soluções não foi constante, uma vez que depende da concentração. Observa-se pela Figura 1, por exemplo, que na concentração inicial de 100 ppm, o pH permaneceu na faixa de 9,51 a 9,69 até em torno de 48 horas de estocagem, de acordo com o valor esperado pela equação de regressão linear múltipla ajustada, decrescendo para a faixa de 9,33 a 9,50 entre as 48 e 93 horas de estocagem e de 9,16 a 9,32 das 93 até às 144 horas de estocagem. Na concentração inicial de 200 ppm de cloro ativo, expresso em Cl_2, o pH permaneceu na faixa de 10,22 a 10,40 até em torno de seis horas de estocagem, descrescendo para a faixa de 10,09 a 10,21 das seis às 63 horas, de 9,87 a 10,03 das 63 às 103 horas e de 9,68 a 9,86 das 103 às 144 horas de estocagem. Na concentração de 400 ppm de cloro ativo, o pH variou de 10,75 a 10,93 até às 33 horas de estocagem, de 10,58 a 10,74 das 33 às 84 horas, de 10,39 a 10,57

digitalizado por arvoredoleite.org

das 84 às 133 horas e de 10,22 a 10,40 das 133 às 144 horas de estocagem. Verifica-se, portanto, uma tendência de decréscimo do pH da solução, com o decorrer do tempo de estocagem e, naturalmente, um aumento do pH com o aumento da concentração da solução.

Nas Figuras 2, 3, 4 e 5, são apresentados os gráficos de cont
em função da concentração inicial e do tempo de estocagem para os pH's corrigidos para 6,00; 7,00; 8,00 e para o pH normal da solução.

Pela Figura 2, verifica-se, por exemplo, que a concentração inicial de 100 ppm de cloro ativo permaneceu na faixa de 95,97 a 133,22 ppm até às 144 horas de estocagem. A concentração inicial de 200 ppm, permaneceu na faixa de 170,48 a 207,74 ppm até às 144 horas de estocagem, enquanto que a concentração inicial de 400 ppm, o conteúdo de cloro ativo permaneceu na faixa de 356,80 a 394,00 ppm até às 88 horas de estocagem, descrescendo para a faixa de 319,52 a 356,77 ppm das 88 às 144 horas de estocagem.

Pela Figura 3, verifica-se por exemplo, qua a concentração inicial de 100 ppm de cloro ativo permaneceu na faixa de 91,60 a 128,66 ppm até às 144 horas de estocagem. Com 200 ppm inicial, o conteúdo de cloro ativo permaneceu na faixa de 165,72 a 202,78 ppm até às 144 horas de estocagem, enquanto que na concentração inicial de 400 ppm, o teor de cloro ativo permaneceu na faixa de 351,02 a 388,08 ppm até às 75 horas de estocagem, decrescendo para a faixa de 313,96 a 351,01 ppm das 75 às 144 horas.

Pela Figura 4, verifica-se, por exemplo, que na concentração inicial de 100 ppm, o conteúdo de cloro ativo permaneceu na faixa de 85,95 a 124,36 ppm até às 144 horas de estocagem. Na concentração inicial de 200 ppm, o teor de cloro ativo permaneceu na faixa de 163,09 a 201,80 ppm até às 144 horas, enquanto que na concentração inicial de 400 ppm. o conteúdo de cloro ativo permaneceu na faixa de 356,68 a 395,40 ppm até às 86 horas, decrescendo para a faixa de 317,96 a 356,67 ppm das 86 às 144 horas de estocagem.

Pela Figura 5, verifica-se, por exemplo, que na concentração inicial de 100 ppm, o teor de cloro ativo permaneceu na faixa de 96,27 a 141,28 ppm até às 144 horas de estocagem, Na concentração inicial de 200 ppm, o conteúdo de cloro ativo permaneceu na faixa de 141,30 a 188,40 ppm até às 144 horas, enquanto que na concentração inicial de 400 ppm o teor de cloro ativo permaneceu na faixa de 354,10 a 385,20 ppm também, até às 144 horas de estocagem.

Os resultados obtidos no presente trabalho, sugerem que a

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

as soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio com concentração mais baixa, na faixa de 100 a 200 ppm de cloro ativo, expresso em Cl_2, são mais estáveis durante a estocagem do que as mais concentradas.

A variação do conteúdo de cloro ativo das soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio, em cada faixa de concentração inicial, apresentou comportamento semelhante durante o tempo de estocagem entre os quatro valores de pH estudados, como pode ser observado nas Figuras 2, 3, 4 e 5. Para as soluções em que o pH não foi corrigido, aqui denominado pH normal com concentração de 400 ppm e 500 ppm, o conteúdo de cloro ativo, permaneceu em uma mesma faixa até às 144 horas de estocagem.

O pH das soluções de hipoclorito de sódio é muito importante no processo de sanitização, visto que dele depende o teor do ácido hipocloroso(HOCl) presente (4). O ácido hipocloroso (HOCl), está em equilíbrio com o íon hipoclorito (ClO^-), que é o agente bactericida devido à sua capacidade de atravessar a membrana celular dos microrganismos e paralizar a glicólise pela inibição da enzima responsável pela clivagem da frutose-difosfato (2, 7).

No pH 10, que é o normal das soluções de hipoclorito de sódio usados na rotina do processo de sanitização (100 e 200 ppm de cloro ativo, expresso em Cl_2) apenas 0,3% encontra-se na forma de ácido hipocloroso, 73% no pH 7 e 99,7% no pH 5. Sem dúvida o abaixamento do pH deverá aumentar a atividade bactericida do hipoclorito de sódio. Por outro lado, sabe-se que o ácido hipocloroso é bastante instável em meio ácido, principalmente, quando em concentrações elevadas, por exemplo, em soluções concentradas comerciais que apresentam em torno de 100.000 ppm de cloro ativo.

Neste trabalho verificou-se que as soluções diluidas de 100 e 200 ppm de cloro ativo utilizadas, respectivamente nos processos de sanitização por imersão/circulação e aspersão/nebulização, apresentaram uma boa estabilidade mantendo em um único nível nas 144 horas de estocagem em todos os pH's estudados. Para as soluções com concentrações acima destes valores houve mudanças de níveis diminuindo o teor de ácido hipocloroso, exceto nas concentrações de 400 e 500 ppm no pH sem correção (normal).

Para as soluções de hipoclorito de sódio preparadas diariamente antes do uso, portanto, tempo de estocagem mínimo, pode-se afirmar que o abaixamento do pH não irá afetar sua estabilidade e se outros trabalhos confirmarem a maior eficiência bactericida do hipoclorito, o que é muito provável, esta prática pode ser preconizada. Neste caso poderia ser

digitalizado por arvoredoleite.org

utilizado o ácido ní mostraram que, aproximadamente, 0,2% de ácido nítrico a 1% (d = 1,41 g/cm³ a 15ºC, pureza = 65%) é suficiente para abaixar o pH 10 para pH 8, numa solução contendo 100 ppm de cloro ativo.

BIBLIOGRAFIA

1. ANDRADE, N.J. & MARTYN, M.E.L. *Água na indústria de Alimentos*. Imprensa Univ. UFV, Viçosa - MG, 1982, 38p
2. ANDRADE, N.J. & MARTIN *indústria de alimentos*. Imprensa Universitária, UFV, Viçosa-MG, 1982, 39p
3. EIROA, M.N.V mentos. *Boletim da SBCT* 12(53): 38-57, 1980
4. FOEDING, P.M. Bacterial spore resistance to chlorine compounds, *Food Technology*, 37(11): 100-104, 1983
5. HUGO, W.C. *Inhibition, and destruction of the microbial cell*. Academic Press. London, 819p , 1971
6. LEITÃO, M.F.F. Controle de sanificação na indústria de alimentos. ITAL, Campinas, 71p , 1979
7. PELCZAR, M.; REID, R.; CHAN, E.C.S. *Microbiology*, V. 1, McGraw-Hill, USA, 566p, 1980
8. PINTO, M.E. Métodos de análises químicas de leche e productos lácteos. FAO, Chile, 345p, 1976
9. ROCHA, J.A.A. *Eficiência de Vapor, Cloro e Iodo na Sanitização de equipamentos de laticínios*. Imprensa Universitária, UFV, Viçosa-MG, 52p., 1983 (Tese de MS).
10. YOKOYA, F. *Higiene e sanitização de fábrica de alimentos*. Série Tecnologia Industrial. Secretaria da Indústria, Comércio e Ciência de Alimentos, São Paulo, 177p, 1982

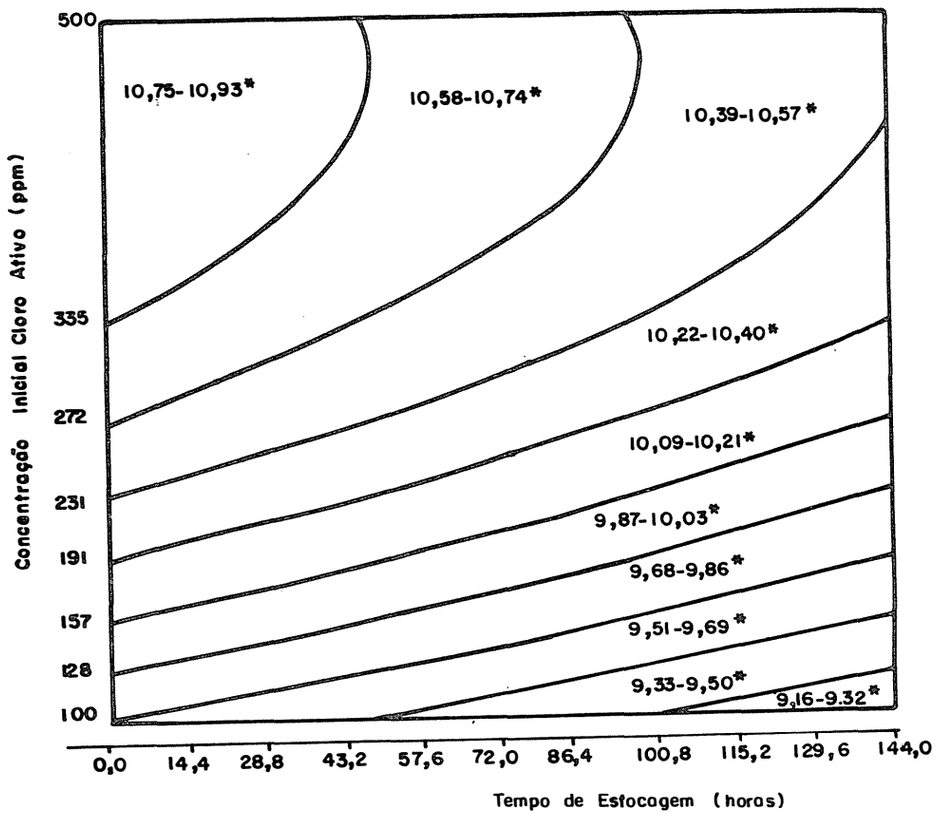


FIGURA 1 - Variação do pH de soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio em função da concentração inicial e do tempo de estocagem, com pH normal, de acordo com a equação pH = 8,91498 + 0,00853375CC- -0,000009032CC² - 0,003619 TE, R^2 = 0,7808
* Unidades pH.

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

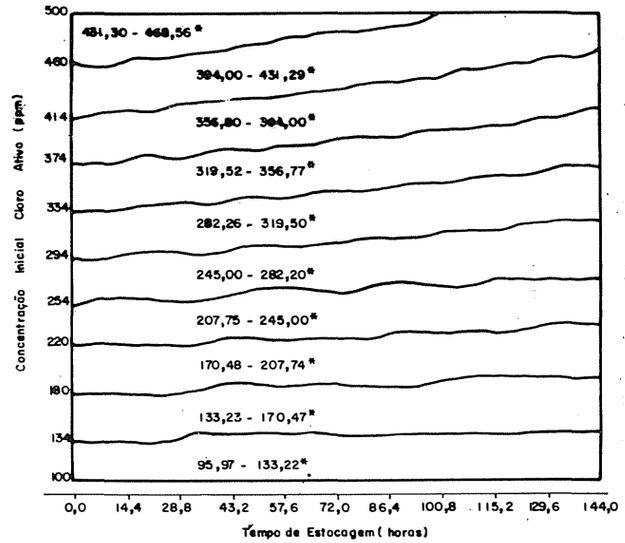


FIGURA 2 - Variação do conteúdo de cloro ativo, expresso em ppm Cl_2 em função da concentração inicial e do tempo de estocagem das soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio, com pH corrigido para 6,00, de acordo com a equação CA = 6.18945 + 0,855988 CC + 0,0005375 CC^2 - 0,0000008 CC^3 + 0,0872767 TE - 0,0009 (CC x TE) R^2 = 0,9850
* Concentração final em ppm de cloro ativo.

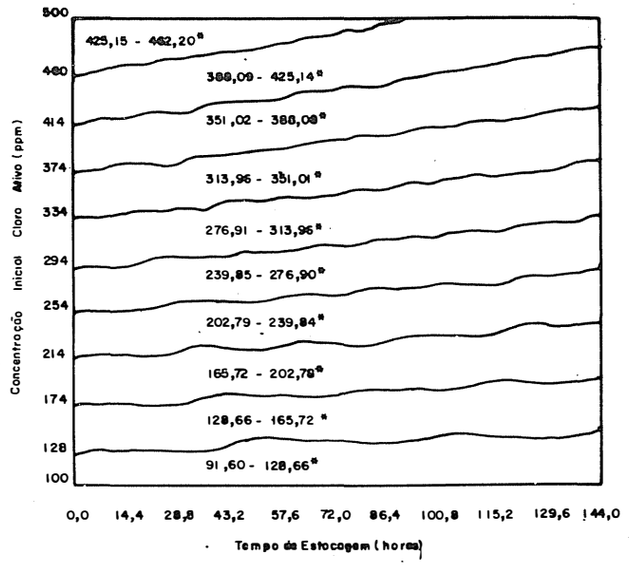


FIGURA 3 - Variação do conteúdo de cloro ativo, expresso em ppm de Cl_2, em função da concentração inicial e do tempo de estocagem das soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio, com pH corrigido para 7,00, de acordo com a equação CA = 11,1713 + 0,875571 CC + 0,000271 CC^2 - 0,000000436 CC^3 + 0,019622 TE - 0,000849 CC x TE, R^2 = 0,9769
* Concentração final em ppm de cloro ativo.

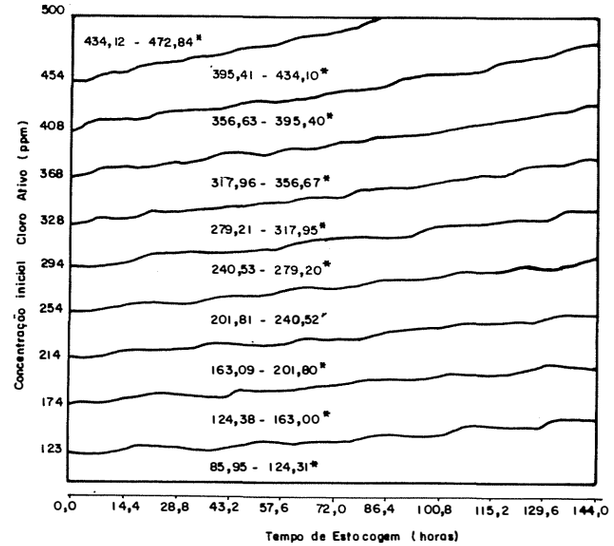


FIGURA 4 - Variação do conteúdo de cloro ativo, expresso em ppm de Cl_2, em função da concentração inicial e do tempo de estocagem das soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio, com pH corrigido para 8,00 de acordo com a equação CA= 45,1589 + 0,407577 CC + 0,00206507 CC^2 -0,000002339 CC^3 -0,0525847 TE -0,00076399 CCxTE R^2 0,9731
* Concentração final em ppm de cloro ativo.

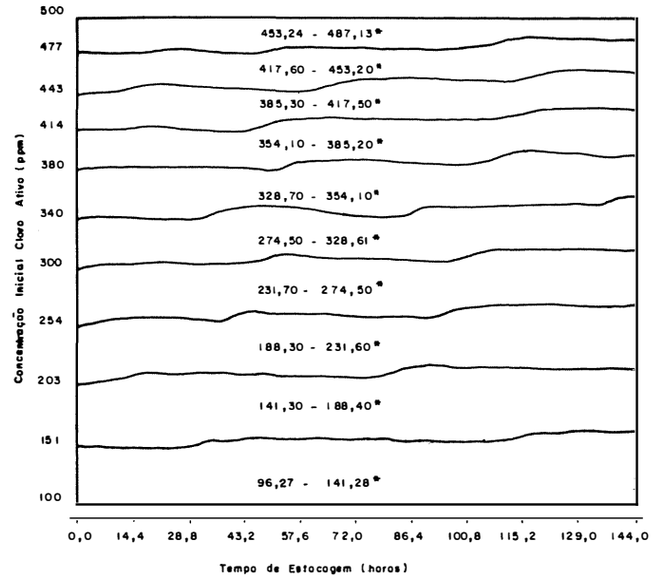


FIGURA 5 - Variação do conteúdo de cloro ativo, expresso em ppm de Cl_2, em função da concentração inicial e do tempo de estocagem das soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio, com pH normal, sem correção, de acordo com a equação CA = 5,51636 - 0,970712 CC - 0,000131466 CC^2 + 0,0000002333 CC^3 - 0,002951 TE - 0,0004329 CC x TE, R^2 = 0,9744.
* Concentração final em ppm de cloro ativo.

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

QUADRO 1 - Resumo das análises de variância do conteúdo de cloro ativo e do pH das soluções de hipoclorito de sódio em função da concentração e do pH inicial e do tempo de estocagem.

Fatores de Variação	Cloro ativo (ppm) G.L.	Cloro ativo (ppm) Q.M.	Acidez (pH) G.L.	Acidez (pH) Q.M.
Acidez inicial (pH)	03	10562,227*	03	334,4873*
Concentração Cloro inicial (CC)	04	3002977,7500*	04	1,5408*
Linear	01	12008761,0000	01	4,7335*
Quadrática	01	1426,3359*	01	1,1004*
Cúbica	01	1673,9824*	01	0,1642ns
Residual	01	49,6817ns	01	0,1651ns
Tempo estocagem (TE)	12	5963,3828*	06	0,9000*
Linear	01	68136,2500*	01	4,8373*
Quadrática	01	12,8911ns	01	0,0867ns
Cúbica	01	1146,8091ns	01	0,0266ns
Residual	09	251,6270ns	03	0,1498ns
Interação pH x CC	12	2160,8306*	12	2,0080*
Interação pH x TE	36	185,4703ns	18	0,1221*
Interação CC x TE	48	494,4971*	24	0,0208ns
Resíduo	664	353,8598	352	0,0534
Coeficiente de Variação (%)		6,91		2,95

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$)

ns - Não significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P > 0,05$)

QUADRO 2 - Equação de regressão linear múltipla do teor de cloro ativo e do pH das soluções de hipoclorito de sódio em função da concentração inicial de cloro ativo e do tempo de estocagem em cada pH inicial.

pH	Equação	R^2
6,0	(1) $CA = 6,18945 + 0,855988\ CC + 0,0005375\ CC^2 - 0,0000008\ CC^3 - 0,0872767\ TE - 0,0009\ (CC \times TE)$	0,9850
	(2) $HC = 6,84599 - 0,0047169\ CC + 0,0000071\ CC^2 - 0,0026607\ TE$	0,1521
7,0	(3) $CA = 11,1713 + 0,875571\ CC + 0,000271\ CC^2 - 0,000000436\ CC^3 + 0,019622\ TE - 0,000849\ (CC \times TE)$	0,9769
	(4) $HC = 7,07038 + 0,0009576\ CC - 0,00000158\ CC^2 - 0,00115178\ TE$	0,2466
8,0	(5) $CA = 45,1589 + 0,407577\ CC + 0,00206507\ CC^2 - 0,00000\ CC^3 - 0,0525847\ TE - 0,00076399\ (CC \times TE)$	0,9731
	(6) $HC = 7,84061 + 0,00230784\ CC - 0,00000383\ CC^2 - 0,00151188\ TE$	0,3799
N	(7) $CA = 5,51636 + 0,970712\ CC - 0,000131466\ CC^2 + 0,0000002333\ CC^3 - 0,002951\ TE - 0,0004329\ (CC \times TE)$	0,9794
	(8) $HC = 8,91498 + 0,00853375\ CC - 0,000009032\ CC^2 - 0,003619\ TE$	0,7808

CA = concentração de cloro ativo nas soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio

HC = Acidez das soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio (pH) durante a estocagem.

CC = concentração inicial de cloro ativo das soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio (ppm).

TE = Tempo de estocagem das soluções sanitizantes de hipoclorito de sódio (horas).

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

ALIMENTE SEUS ANIMAIS SEM CONTAMINAÇÕES QUÍMICAS

PRODUTO NATURAL!!!

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 PROTEÍNICO 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 TOCOFEROL (Vit. E), Aminoácidos, Grandes Grupos de Amônias afins, e não identificado Grupo Metil-Hidroxi.

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

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

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

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

chemie brasileira ind. e com. ltda.

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

SOLICITE CATÁLOGO

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Rev. do ILCT, 40(241):17-30, 1985

INTOLERÂNCIA OU TOLERÂNCIA A PRODUTOS LÁCTEOS

Intolerance ou Tolerance for Dairy Products

Guido Almicar Orozco Duran[1]
Rebeca Carlota de Angelis[2]

RESUMO - *O consumo de leite encontra às vezes barreiras pelo baixo poder aquisitivo, subconsumo devido à falta de oferta local ou intolerância do consumidor que sofre de deficiências fisiológicas pela insuficiente secreção de β-D-galactosidase ou ausência de fosfo-galatosil-uridil-transferase nos intestinos. Nesta investigação determinou-se a atividade enzimática no intestino de voluntários através de H_2 proveniente do ar pulmonar exalado para avaliar a tolerância à ingestão de produtos lácteos. Também, observou-se a tolerância dos níveis de lactose e a existência da flora intestinal nos indivíduos com substrato de lactulose ou melibiose não digerível. Finalmente, determinou-se a glicemia basal e o aumento da mesma pela hidrólise de lactose durante o período de 5 horas. As manifestações clínicas e demais sintomas pela ingestão de substratos de lactose, melibiose, lactulose e leite foram descritas em voluntários para a avaliação nesta pesquisa.*

INTRODUÇÃO

No homem, como na maioria dos mamíferos, a atividade da lactase intestinal diminui (1,2,3) após o período normal de amamentação.

Em algumas populações a atividade da enzima "lactase" permanece relativamente alta até a idade adulta, porém, a atividade dela apresenta relação com a origem étnica das populações (4).

Ns populações das regiões do Norte e Central da Europa as dissacaridases predominam com atividade elevada, entretanto, em certos grupos étnicos de negros e asiáticos ocorre grande

(1) Pesquisador convidado.
(2) Professor Adjunto do Centro de Nutrição. Departamento de Fisiologia e Biofísica do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo. CP.04365-1000 - SP

digitalizado por arvoredoleite.org

prevalência de deficiência da lactase intestinal (5, 6).

Entre os países latinoamericanos há pequenos grupos com má absorção de lactose, embora nos testes feitos com esses grupos as doses fornecidas tenham ultrapassado a capacidade fisiológica.

No Brasil têm sido feitos estudos para determinar a intolerância à lactose usando-se doses elevadas que poderiam produzir transtornos gastrointestinais (7, 8, 9). Além disso, não podemos esquecer a existência de fatores genéticos que podem ocasionar intolerância a tais dissacarídeos.

Embora saibamos, tentamos demonstrar que nos países latinoamericanos existe um limiar de tolerância a produtos lácteos, tanto nas populações de baixa renda como também nas de recursos econômicos altos.

Dentro dos alimentos consumidos pela população brasileira temos: feijão, arroz, mandioca, soja, verduras e outros. Devemos levar seriamente em consideração a educação alimentar, a promoção e auxílios financeiros nos programas de alimentação para o consumo do leite de vaca, o qual continua sendo uma fonte de proteína de alta qualidade (10, 11). O mesmo deve ser utilizado como outro principal nutriente para o desenvolvimento e crescimento das crianças, assim como para a manutenção de minerais, tais como: o cálcio, o zinco, o magnésio, etc, no organismo dos jovens, adultos e idosos (12, 13). Entretanto, a concentração do intestino delgado na maioria da população brasileira não chega a ser um fator crítico na facilidade para a absorção de uma dieta completa ou bem balanceada (14, so a lactose fornecida nas dietas em determinada porcentagem, tem influência no processo envolvido com relação à absorção de minerais (cálcio, zinco e outros) (16,17,18,19).

As quantidades fisiológicas adequadas de lactose fornecidas (alimentos lácteos) com relação à uma ingestão de dietas balanceadas podem, então, ser atribuídas a um bom efeito de absorção e disponibilidade dos nutrientes dentro do organismo, não importando a baixa existência da enzima "lactase" nas crianças, adultos e idosos.

OBJETIVOS

1. Determinar a atividade enzimática no intestino delgado através do H_2 proveniente do ar pulmonar exalado (PHAE = HBT)*;

* (Hydrogen breath test = prova de H_2 de ar exalado - PHAE)

2. Determinar a capacidade de tolerância à produtos lácteos (lactose);
3. Determinar o limiar por meio do PHAE = HBT em humanos com dosagens a partir de 20 gramas de lactose, 60 gramas de leite de vaca (22,62% de lactose);
4. Determinar a existência de Flora Intestinal no indivíduo com substrato de lactulose ou molibiose (20 gramas) não digerível, não absorvível;
5. Determinar a glicemia basal (controle) e aumento da mesma pela hidrolisação de lactose durante o período de 5h;
6. Medir e avaliar a presença de sintomas clínicos nos voluntários na ingestão dos substratos de lactose, melibiose, lactulose e leite.

MATERIAL E MÉTODOS

Para tal pesquisa realizada em humanos tem-se como amostra aleatória prevista 70 voluntários. Até o presente momento foram estudados 34 indivíduos do sexo masculino e feminino de diferentes regiões do Brasil, sadios e de nível sócio-econômico médio, compreendidos dentro das seguintes faixas etárias:

a) de 20 a 30 anos ---------- Grupo I
b) de 31 a 40 anos ---------- Grupo II
c) de 41 a 50 anos ---------- Grupo III.

1. Avaliação Clínica

São avaliados clinicamente e submetidos a exame digestivos com dosagens similares de diferentes elementos tais como:

a) Lactulose ----- 20 gramas (4-O-D-Galuctopyranosyl-D-Fructofuranose)

b) -D(+) Melibiose 20 gramas [6 α-D-galactosido) D-glucose]

c) Lactose ------ 20 gramas

d) Leite de vaca 100 gramas (37,7% de lactose)*

Leite de vaca 60 gramas (22,62% de lactose)
Leite de vaca 30 gramas (11,31% de lactose)
Leite hidrolisado com enzima Lactaid^R (Bedase)

e) Água --------- 200 ml

* Ver análise do leite no relatório anterior.

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

2. Análise Glicêmica

a) A coleta de sangue com controle dos voluntários em jejum a cada hora por um período de 5 horas (ingestão de lactose e H_2O controle);
b) Utilização de seringa descartável de 5 ml (Plastipack);
c) Centrifugação do sangue para obtenção de plasma sanguíneo e análise de glicemia pelo método de O-toluidina (Glicose Kit-A/900 - Doles - Merck)[20];

3. Coleta de H_2 do Ar Pulmonar Exalado (PHAE = HBT)

a) Coletas das Amostras

Coletou-se ar exalado para a prova de H_2 provocado pela não hidrolisação ou pouca hidrolisação dos elementos líquidos fornecidos a 33 pacientes voluntários. Para tal coleta foram utilizados balões de borracha com sua respectiva válvula de contenção de ar.

b) Determinação do H_2

Para determinar o H_2 das amostras coletadas dos pacientes em experimento, se utilizou um Microanalizador QUINTRON (QUINTRON MICROLYZER - Model 12) (21,22).

c) Método de Coleta do Ar dos Voluntários

Coletou-se o ar exalado dos voluntários durante um período de 5 horas. Os pacientes chegaram ao laboratório em prévio jejum de 8 a 10 horas. Obteve-se a amostra basal (controle); logo com 30 minutos amostras de ar coletado de substratos de lactulose, lactose, leite e H_2O que foram fornecidos em 4 fases a saber:

Fase 1 - No primeiro dia são fornecidos 20 gramos de lactulose (30 ml) em 200 ml de H_2O. Coleta-se o ar exalado cada 30 minutos durante um período de 5 horas.

Fase 2 - a) No segundo dia são fornecidos 20 gramos de lactose em 200 ml; b) Coleta-se ar exalado cada 30 minutos por um período de 5 horas; c) Coleta-se 2 ml de sangue intravenoso cada hora por um período de 5 horas, com a finalidade de se obter um controle glicêmico do paciente e poder determinar, por correlação de aparecimento de H_2, a hidrolisação da lactose pela existência da enzima lactase na mucosa intestinal dos voluntários em experimento.

Fase 3 - No terceiro dia são fornecidos 60 gramos de leite (22,62% de lactose) em 400 ml de H_2O. Também é coleta do ar exalado com 30 minutos por um período de 5 horas.

Fase 4 - (Controle glicêmico e H_2) - Nas mesmas condições biológicas (similares) são fornecidas, aos indivíduos, 200 ml de H_2O. Logo depois se obtém amostra de sangue (2ml) cada hora para o controle da glicemia durante o período de 5 horas. Coletam-se as amostras de ar exalado cada 30 minutos durante o mesmo período de 5 horas. Correlaciona - se a produção de H_2 com o aumento da glicemia (Fatores de estresse são discutidos posteriormente) comparando-se os resultados com os obtidos na prova de lactose.

4. Controle Geral dos Voluntários

a) Fez-se o controle parasitológico dos pacientes;
b) Fez-se o exame clínico geral dos voluntários;
c) Controle geral das atividades físicas, hábitos alimentares e comportamento psíquico nas provas do experimento.

5. Osmolaridade dos Líquidos Ingeridos

A osmolaridade das soluções ingeridas pelos voluntários foi medida com osmômetro, tipo M OSMOMETER-FISKE Associate-Ubrigde - Mass) medida em mOsm/kg de H_2O.

RESULTADOS

Nesses estudos os pacientes foram submetidos a diferentes substratos com cargas semelhantes. O objetivo desse trabalho foi determinar a intolerância ou tolerância a produtos que contenham um teor moderado de lactose. Obtivemos até agora resultados parciais que passaremos a descrever:

A. Características Clínicas Gerais dos Pacientes

Na Tabela 1 são apresentados os dados gerais dos pacientes que foram estudados durante as 4 fases. Os voluntários apresentam características clínicas de pessoas normais. Os pacientes de nº 27 e 31 apresentaram pressão arterial sistólica baixa embora seus comportamentos fisiológicos estejam dentro dos limites normais.

B. Hábito Alimentar

Os voluntarios consomem produtos lácteos como queijo iogurte e leite. A média de consumo de leite tipo B e C dos voluntários é em torno de 300-400 ml. O consumo de leite dos pacientes estudados foi classificado como: diário, frequente e raramente (Tabela 2).

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

C. Osmolaridade dos Substratos Ingeridos

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da osmolaridade dos líquidos ingeridos pelos pacientes estudados durante 5 horas. Pode-se observar que apresentam semelhante osmolaridade (ISO-osmolar) para que o esvaziamento gástrico dos voluntários seja similar. Como o substrato Lactulose era hiperosmolar, ocorreram alguns casos de pacientes que apresentaram sintomas clínicos tais como: flatulência e timpanismo moderado. Além disso, outros apresentaram pequena diarréia na primeira hora do estudo, mas logo depois normalizara-se (Tabela 4).

D. Formação e Medição de H_2 com Lactulose, Lactose, Leite e Água

Na Tabela 5 são apresentados os resultados das médias de H_2 formado. Estes foram obtidos do ar exalado dos voluntários estudados com diferentes substratos de cargas iguais.

Podemos observar que, com a ingestão de 20 gramas de lactulose, um dissacarídeo, não absorvível, inócuo, produz H_2 em torno de 15 a 20 partes por milhão de pacientes sadios, com uma flora intestinal normal.

Relacionando a quantidade de H_2 formado com outros substratos como leite e lactose, pode-se afirmar que os substratos ingeridos foram absorvidos em 95%.

E. Controle glicêmico dos Voluntários com Lactose e Água

Os resultados na Tabela 6 mostram a relação da glicemia com a carga de 20 gramas de lactose em 200 ml de água e o controle de glicemia da ingestão de 200 ml de água pura. No primeiro grupo (I), o comportamento glicêmico foi similar nos três pacientes; observou-se um aparecimento de 20,28 mg por 100 ml de glicose venosa. No segundo e terceiro grupos (II e III) o aparecimento de glicose foi de 1.63 e 2.08 mg por 100 ml respectivamente; no entanto pôde-se observar que no grupo I a absorção da lactose foi de 95%

Os resultados do grupo II e III demonstram que os comportamentos de absorção foram diferentes aos do promeiro grupo (I). Portanto, sugere-se que estes baixos valores de glicose venosa dão uma taxa de absorção de 75%.

Relacionando os resultados do aparecimento de H_2 com a glicose venosa devido à ingestão de substrato lactose, podemos afirmar que estes voluntários apresentam boa absorção a este dissacarídeo, tanto no leite como em outros produtos lácteos, sem produzir transtornos gastrointestinais.

DISCUSSÃO

A análise do ar pulmonar exalado como meio de diagnóstico de transtornos gastrointestinais foi introduzido no ano de 1969 por CALLOWAY & LEVITT. Atualmente, com cromatógrafo mais simples, se faz estudos gastrointestinais para poder determinar a boa ou pouca absorção de carboidratos, tanto em crianças como em adultos.

A Produção de H_2 a Nível Intestinal

Quando o carboidrato é exposto à flora bacteriana do trato intestinal humano em apropriadas condições de pH e há existência moderada de flora intestinal, a fermentação dá como resultado formação de gases e produção de H_2. Grande quantidade é expelida em flatus pós-prandial e 15% a 20% são absorvido pelo cólon. Portanto, certa quantidade de H_2 é expirada na troca de gases pulmonares (CO_2-O_2) (23,24,25,26).

Absorção Intestinal dos Dissacarídeos

Nossos resultados obtidos em 7 dos pacientes compreendidos na faixa dos 20-30 anos de idade, abrangendo as quatro fases, demonstraram que a absorção dos carboidratos ingeridos foi de 75 a 90%. Estes resultados indicam que a atividade da enzima lactase no intestino delgado dos voluntários estudados é cineticamente ativa, embora se encontre diminuída. A composição da dieta é outro dos fatores que pode melhorar a boa absorção dos dissacarídeos (27).

A intolerância ou tolerância à produtos lácteos que contêm um alto teor de lactose, poderia causar sérios transtornos gástricos, além da rejeição do nutriente devido à pouca quantidade de lactose existente no organismo (28). Pode-se sugerir, no entanto, que outros fatores como contaminação por bactérias, aditivos, preservativos ou colorantes, podem interferir tanto na boa absorção como na atividade enzimática, ou provocar irritação mucosal. A contaminação da flora intestinal bacteriana não desejada, pode produzir assim uma intolerância total ao leite, ainda que este seja um vetor excelente como fonte de cálcio e proteína de magnífico valor biológico (29,30).

As curvas glicêmicas obtidas neste grupo em experiencia indicam que o incremento de glicose venosa com 20 gramas de lactose teve uma boa atividade de lactase, permitindo a hidrolização dos dissacarídeo, em média de 85% (31, 32).

Comprovamos em nosso grupo que o esvaziamento gástrico ocorre a partir de 30 minutos. Os voluntários tinham mobilização livre. Não houve diferença entre os pacientes que

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

permaneciam sentados com aqueles que se mobilizavam dentro do Centro de Nutrição (33, 34, 35).

O estudo de substâncias redutoras nas fezes não foi realizado neste grupo de pacientes, pela razão de serem voluntários ambulatórios, com consumo de alimentos indiscriminado. Portanto, os resultados de substâncias redutoras seria descartável por serem falso negativo ou falso positivo.

PRIMEIRAS CONCLUSÕES

1. Os pacientes estudados apresentam boa flora intestinal produzindo uma quantidade de H_2 de 15 a 20 ppm por milhão com uma carga de 20 gramas de lactulose (substrato inabsorvível).
2. A correlação da quantidade de H_2 entre a ingestão de 20 gramas de lactulose, com 20 gramas de lactose é significativa. Portanto, a boa absorção do dissacarídeo lactose indica uma boa atividade da enzima lactase.
3. O aparecimento dos sintomas como flatulência e timpanismo nos voluntários indicam que a lactulose não é absorvível. O aparecimento da diarréia moderada em alguns pacientes é devido à hiperosmolaridade do líquido ingerido.
4. O aparecimento do pico mais alto de formação de H_2 na maioria dos voluntários foi às 2 horas. No entanto, o esvaziamento gástrico deste grupo estudado com os 4 líquidos fornecidos foi entre 30 e 60 minutos.
5. Os grupos estudados (I, II e III) apresentaram uma taxa de absorção de 95% (I) e de 75% (II e III), sem, no entanto, apresentar intolerância ou sintomas gastroclínicos na ingestão de 400 ml de leite com teor de 22.62% ingerido de uma só vez.

BIBLIOGRAFIA

1. FLATZ, G. & ROTTHAUWE. The human lactase polimorphism : physiologic and genetics of lactose absorption and malabsorption. *Prog. Med. Genet.*, 2:207, 1977
2. KRETCHMER, N. Lactose and Lactase. *Scien. Amer.*, 227:71-8, 1972
3. OROZCO, G. & DE ANGELIS, R. Tolerância ou Intolerância à Lactose de Produtos Lácteos. 1º Relatório do Centro de Nutrição do Departamento de Fisiologia e Biofísica do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983

4. JOHNSON, J. The regional and Ethnic Distribution of Lactose Malabsorption. Adaptive and Genetic Hypotheses. Text: *Lactose Digestion. Clin. and Nutrit. Implications*. Paige Bayless (ed). Chapter 2, p 11-23, 1981
5. SIMONS, F.J. Geographic patters of primary adult lactose malabsorption - A further interpretation of evidence for the old world. In: *Lactose Digestion - Clinical and Nutrition Implications*. Paige Bayless (ed) Chapter 3, p. 11-23, 1981
6. BAYLESS, T,M. & ROSENSWEIG, N.S. A racial difference in incidence of lactase deficiency. *JAMA*, 197:968, 1966
7. TRONCON, L.; COLLARES, E.; OLIVEIRA, R.; PADOVAN, W. & MENEGHELLI, U. Má absorção de lactose em pacientes adultos do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto. *Arq. Gastroent.*, São Paulo, 18 (3):106-12, 1981
8. SERÁ-PEREIRA, A. & BEIGUELMAN, B. Má absorção primária de lactose em brasileiros adultos Caucasóides, Negróides, e Mongolóides Sadios. *Arq. Gastroent.*, São Paulo, 19 (3):133-8, 1982
9. NEWCOMER, A.D.; THOMAS, P.J.; McGILL, D.B.; & HOFMANN, A.F. Lactase deficiency: a common genetic trait of the American Indian. *Gastroenterology*, 72:234, 1977
10. STUART, P. Milk. *Scientific American*, 221(1):58-68, 1969
11. LUCKEY, T.D.; MENDEL, T.S. & PLEASANTS, J. The physical and chemical characterization of rat's milk. *J. Nutr.* 54:345-59, 1954
12. TORÚN, B.; SOLOMONS, N.W.; CABALLERO, B.; FLORES-HUERTA, S.; OROZCO, G.A. & BATRES, R. Intact and Lactose - Hydrolyzed Milk to Treat Malnutrition in Guatemala. In: *Milk Intolerance and Rejection*. J. Delmont. (ed). Nice, Karger-Basel, 1983. p. 109-15
13. LORENZO, J.D.; LORENZO, I.; SCHELOTTO, F. & VEIRANO, M. Alimentos que pueden consumir los niños. *Arch. Pediat.* Uruguay, 53(1):7, 1982
14. DELUCA, F.H. & BUSHNELL, P. The effects of lactose on the absorption and retention of dietary lead. *Journal Nutr.*, 113: 365-78, 1983.
15. BUSHNELL, P. & DELUCA, H.F. Lactose facilitates the intestinal absorption of lead in wealing rats. *Science* 211:61-3, 1981
16. LENGEMANN, F.W. The site of action of Lactose in the inhancement of Calcium utilization. *J. Nut.*, 69: 23-7, 1959.
17. ARMBRECHT, H.J. & WASSERMAN, R.H. Enhancement of Ca^{++} uptake by lactose in the rat small intestine. *J. Nut*, 106:1265-71, 1976

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

18. KRAMER, L.; SPENCER, H. & NORRIS, C. Calcium Balances and Calcium Absorption studies in lactase deficiency in man. *Am. Journ. Clin. Nutrition* (Abstracts), 37: 713, 1983

19. VANDERHOOF, J.A.; ANTONSON, D.L. & ANGLE, C.R. Enhancement of lead absorption by dietary lactos. *Pediatr., Res.*, 16(4):180A (Abs), 1982

20. COOPER, G.R. & MCDANIEL, V. The determination of glucose by the Ortho-Toluidine method. *Clinical Chem.*, 6: 159-70, 1970

21. SOLOMONS, N.W. The Hydrogen Breath Test and Gastrointestinal disorders. *Gastrointestinal Deseases*, 7(8): 7-15, 1981

22. SOLOMONS, N.W. The Use of H_2 Breath - Analysis tests. In: *Gastrointestinal Diagnosis Current Concepts in Gastroenterology*, Jan/fev., 1983, pp.30-40

23. CALLOWAY, D.H.; MURPHY, E.L. & BAUR, D. Determination of Lactose intolerance by breath analysis. *Am. J. Dig. Dis.*, 14:811-815, 1969

24. LEVITT, M.D. & DONALDSON, R.M. Use of respiratory hidrogen (H_2) excretion to detect carbohydrate malabsortion. *J. Lab. Clin. Med.*, 75:937-945, 1970

25. LEVITT, M.D. Production and excretion of hydrogen gas in man. *N. Engl. J. Med.*, 281:122-127, 1969

26. SOLOMONS, N.W.; GARCIA-IBANEZ, R. & VITERI, F.E. Reduced rate of breath hydrogen (H_2) excretion with lactose tolerance tests in young children using whole milk. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32:783-786, 1979

27. TERRA, I.C.M.; DE ANGELIS, R. & MARTINS CAMPOS, J.V. Intestinal Lactase kinetic study and diet effect in Rats. *XVII Annual Meeting of The European Society for Paediatric Gastroenterology and Nutrition. Espgan*. June 27-29, Tampere, Finlandia, 1984 (Abst. 78).

28. LEBENTHAL, E. & ROSSI, T. Lactose Malabsortion and Intolerance. *Texbook of Gastroenterology and Nutrition*. Chapt. 58. pp.673-688. E. Lebenthal (ed). Raven Press New York, 1981

29. BAMPOE, V.; SAPSFORD, R.; AVIGAD, S. & SHINER, M. Human small intestinal bacteria can destroy lactase. *Lancet I*, Abstracts of Papers. p. 1003, May, 1979

30. OROZCO, G. & DE ANGELIS, R. Intolerância e tolerância a produtos lácteos no Brasil. *Anais VIII Congr. Nac. Laticínios*, Juiz de Fora, MG, Brasil, julho, 1984

31. GIRARD, P. & RICHTERICH, R. L'aspect statistique des courbes de charge orale en Lactose chez le sujet normal. *Schweiz Med. Wschr.*, 93:1808-1811, 1963

32. McGILL, D.B. & NEWCOMER, A.M.D. Comparison of venus and capillary blood samples in lactose tolerance testing. *Gastroenterology*, 53(3):371-374, Sept. 1977

33. HUNT, J.N.; KNOX, M.T. & OGLINSKI, A. The effect of gravity on gastric emptying with various test meals. *J. Physiol.*, (Lond.), 178:92-97, 1965

34. HUNT, J.N. & KNOX, M.T. Regulation of gastric emptying. Handbook of Physiology, Sect. 6: Alimentary Canal, vol. IV Motility. *Amer. Phys. Society*. Washington, 1968, pp. 1917-1935, 1968

35. GARCIA, G.; GOMEZ, R.J.M.; WASSEL, A.; QUESADA, A. L.; DESFILIS, S. & DEL OLMO PUCHALT, J.A. El test de tolerância e la lactosa en relaciono con el vaciamento gástrico de soluciones hipertónicas de lactose. *Rev. Esp. Enf. Ap. Digest.*, XLIX, 363, 1977.

TABELA 1 - Características clínicas gerais dos voluntários submetido às provas de ingestão de lactose, leite, lactulose e água.

GRUPO	Nº	IDADE (anos)	SEXO (M/F)	PESO (kg)	ALTURA (m)	PA (mm/hg)	FC (Lat.x')
I	17	25	M	80	1,83	110/80	62
	26	26	M	64	1,77	120/90	66
	32	26	F	53	1,64	110/75	72
	33	26	M	65	1,72	110/80	64
II	7	23	M	71	1,81	110/80	72
	19	27	F	47	1,65	110/80	80
III	13	25	M	61	1,66	110/70	72
	11	29	M	70	1,85	115/80	46
IV	27	31	M	55	1,67	95/63	60
	14	35	M	77	1,75	110/80	76
V	31	44	F	55	1,51	105/70	76

PA = Pressão arterial; FC = Frequência cardíaca (batidas por minutos)

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

TABELA 2 - O hábito e volume do consumo de leite tipo B e C dos pacientes em experiência.

Nº	Leite (ml)	Consumo de Leite dos Voluntários		
		Diário	Frequente	Raramente
17	400	x	-	-
26	200	x	-	-
32	200	-	x	-
33	300	-	x	-
7	600	x	-	-
19	1000	x	-	-
13	300	-	-	x
11	300	-	-	x
27	150	-	-	x
14	150	-	x	-
31	150	-	x	-

TABELA 3 - Osmolaridade obtida dos substratos ingeridos pelos voluntários.

	Substratos	mOsm/kg de H_2O	g/ml H_2O
1	Lactose	310	20/200 ml
2	Leite	320	20/400 ml
3	Lactulose	460	20/200 ml
4	Água	3,0 (N1)	0/200 ml

Tabela 4 - Controle de sintomas clínicos dos pacientes nas diferentes faixas etárias

Grupo	Nº	Lactulose				Lactose				Leite			
		F	T	D	Da	F	T	D	Da	F	T	D	Da
I	17	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	32	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	33	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	7	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III	13	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	27	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
V	31	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

F = Flatulência; T = Timpanismo; D = Dor; Da = Diarréia.

TABELA 5 - Médias de H_2 exalado por pacientes com comportamento semelhante (Formação de H_2 a nível de cólon por diferentes substratos.

Substratos	H_2 ppm (Nº 17,26,32)		H_2 ppm (Nº 7, 19)		H_2 ppm (Nº 11,13)		Média		D
	Basal	PA	Basal	PA	Basal	PA	Basal	PA	H_2 ppm
Lactulose	1,33	15,0	2,5	12,5	7,0	18,00	3,6	15,2	12
Lactose	3,00	3,67	1,5	3,0	1,0	0,5	1,8	2,4	0,59
Leite	1,0	1,33	5,0	3,0	1,0	3,0	2,3	2,4	0,10
Água (controle)	3,33	1,33	4,5	3,5	2,5	1,0	3,4	1,9	1,5

PA = Formação máxima de H_2; D = Diferença da média de H_2 entre a basal e PA

H_2 ppm = Hidrogênio (partes/mil).

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

TABELA 6 - Dados de glicose venosa dos voluntários que ingeriram 20 gramas de lactose em 200 ml de água e o controle glicêmico da ingestão de 200 ml de água pura.

Grupos	Nº	Glicemia (mg/ml)							Média
		Lactose			H_2O				
		Basal	Máx.	1	Basal	Máx.	2	3	
I	17	72,8	102,44	29,64	77,40	85,06	8,2	21,44	
	26	79,1	104,1	25,00	85,03	86,97	1,94	23,06	
	32	78,74	101,29	22,55	90,55	96,76	6,21	16,34	20,28
II	7	82,7	93,35	10,65	84,00	91,8	7,8	2,84	
	19	77,75	82,18	4,43	76,6	80,6	4,0	0,43	1,63
III	11	85,9	88,8	2,2	83,7	83,7	0,0	2,2	
	13	76,11	86,95	10,84	86,60	95,47	8,87	1,97	2,08

1 = Diferença de glicemia entre o basal e máximo aparecimento no sangue venoso com ingestão de lactose.
2 = Diferença de glicemia entre o basal e máximo aparecimento no sangue venoso c/ingestão de água.
3 = Diferença de glicemia venosa de lactose menos o aparecimento de glicose por estresse. (1 - 2 = 3).

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Rev. do ILCT,40(241):31-42,1985

CURVAS DE EQUILÍBIO HIGROSCÓPICO DE LEITE EM PÓ DESNATADO[1]

Hygroscopic Equilibrium Curves for Non-Fat Dry Milk

Murilo Celso Braga Teixeira[2]
José Borges Pinheiro Filho[2]
Sebastião César Cardoso Brandão[2]
Adão José Rezende Pinheiro[2]
Mauri Fortes[2]

RESUMO - *Determinaram-se os teores de umidade de equilíbrio para o leite em pó desnatado, para as condições de temperatura de 10ºC a 40ºC e atividade de água de 0,070 a 0,60. Ajustou-se a equação de BET (Brunauer, Emmet e Teller) aos dados experimentais de teor de umidade de equilíbrio. A partir das equações particularizadas para cada temperatura traçaram-se as curvas de equilíbrio higroscópico para o leite em pó desnatado.*

ABSTRACT - The equilibrium moisture contents of non-fat dry milk were determined for temperature conditions in the range of 10ºC to 40ºC and water activity varying from 0,07 to 0,60. BET equation was fitted to the experimental date of equilibrium moisture content. The general equation for equilibrium moisture content for non-fat dry milk was stablished based on the equations for each temperature used in the present work.

INTRODUÇÃO

A necessidade de conservação de leite de consumo, devido ao excesso de produção no período de safra, motivou a implantação de várias indústrias de leite em pó nas regiões de produção. O leite em pó preserva as características do leite por vários meses e facilita as operações unitárias de armazenagem e de transporte, além de possibilitar, com grande

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 Univ.Federal de M.G. 30000 - Belo Hte. MG.

digitalizado por arvoredoleite.org

potencial, o suprimento do mercado no período de entressafra.

A produção brasileira de leite em pó tem aumentado gradativamente nos últimos anos, tornando-se um dos principais setores da indústria de laticínios, embora o Brasil tenha importado aproximadamente 137.000 (cento e trinta e sete mil) toneladas de leite em pó nos últimos cinco anos com a finalidade de complementar o mercado consumidor*

O fenômeno de sorção de água (ganho ou perda) pelos materiais biológicos é complexo e pode ser analisado a partir das isotermas de sorção (19).

Define-se atividade de água de um produto alimentício pela relação entre a pressão exercida pelo vapor da água contida no produto em determinada temperatura e a pressão de saturação de vapor da água à mesma temperatura:

$$A = \frac{P_{vp}}{P_{vs}}$$

em que: A = atividade da água, decimal, adimensional;
P_{vp} = pressão de vapor da água contida no produto, Pa;
P_{vs} = pressão de saturação de vapor, Pa.

A atividade de água, em determinada temperatura, tem um valor numérico igual ao da umidade relativa do ar, em percentagem, que circunda o produto, dividida por 100.

Pode-se relacionar a atividade da água de um produto alimentício com seu teor de umidade de equilíbrio a partir das isotermas de sorção (isotermas de adsorção e isotermas de dessorção) (18).

Essas isotermas são classificadas em cinco tipos principais, de acordo com a forma das curvas (08). 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 (12, 19).

Região A - ocorre adsorção de uma camada monomolecular (monocamada) ou de um filme de água na superfície do produto alimentício. A água na região A pode estar ligada por pontes de hidrogênio e outras ligações, estando fortemente ligada aos componentes dos alimentos, principalmente naqueles constituídos por grupos polares, tais como proteínas, carboidratos e outros.

* Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais - Comunicação pessoal.

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Região B - nessa região ocorre adsorção de camadas adicionais de vapor sobre a monocamada de água.

Região C - a água, ao se condensar nos poros das partículas do produto, dissolve o material solúvel presente.

Várias toerias têm sido propostas para predizer a sorção de água em todas as regiões da curva para produtos alimentícios, mas nenhuma delas tem sido aceita universalmente (17, 19).

FORTES (13) fez ampla revisão sobre as equações de isotermas de equilíbrio. Entretanto, a literatura sobre o assunto é muito vasta, principalmente quando se sabe que a origem da teoria foi baseada na cinética dos gases. As equações de isotermas de equilíbrio mais comumente aplicada são mostradas no Quadro 1.

Dentre as diversas equações, a de BET (Brunauer, Emmet e Teller) tem sido a mais usada para produtos alimentícios. Segundo ADAMSON (1), a equação de BET pode ser obtida a partir de considerações termodinâmicas ou pela teoria cinética de gases.

As suposições básicas para dedução da equação de BET são:

- a entalpia de sorção para a primeira camada ou monocamda é constante e igual à entalpia de vaporização da água pura e livre mais a entalpia de interação das moléculas de água com o local de sorção;
- a entalpia de sorção de todas as camadas localizadas após a monocamada é igual à entalpia de vaporização da água pura e livre;
- a sorção ocorre isoladamente em locais específicos, não afetando a vizinhança.

A expressão matemática mais usual da equação de BET é:

$$\frac{A}{U(1 - A)} = \left(\frac{B - 1}{U_1 B}\right) A + \frac{1}{U_1 B} \qquad \text{eq. 2}$$

em que:
A = atividade da água, decimal, adimensional;
B = parâmetro relacionado com a entalpia de adsorção adimensional;
U = teor de umidade de equilíbrio, b.s., decimal;
U_1 = teor de umidade da monocamada, b.s., decimal;

Vários autores (7, 9, 11, 15, 17, 18, 19, 22) concluiram que a equação de BET fornece resultados confiáveis somente para a faixa de atividade de água de 0,05 a 0,50, a qual abrange partes das regiões A e B (Figura 1). Esta equação torna-se, portanto, útil para o cálculo do teor de umidade

digitalizado por arvoredoleite.org

da monocamada, que é um parâmetro importante para o processamento e armazenamento de alimentos.

A adsorção de vapor d'água ocorre preferencialmente nas superfícies potencialmente mais polares. Entretanto, as barreiras físicas e forças capilares tendem a retardar o equilíbrio final da adsorção.

HELSMAN et alii (15) demonstraram que para baixos valores de atividade de água, no leite em pó, ocorre cristalização da lactose, enquanto a adsorção depende da quantidade de lactose já cristalizada. O vapor d'água em contato com a superfície externa das partículas de leite em pó é adsorvido pela lactose e pelos outros constituintes. Esse processo continua até determinado valor de atividade de água em que ocorre completa cristalização da lactose. As moléculas d'água restantes se difundem concomitantemente na superfície das moléculas de proteína até atingirem os pólos de adsorção. Com base nos mecanismos de sorção propostos para o leite em pó, os autores concluíram que o teor de umidade da monocamada corresponde à adsorção de água pelas regiões polares mais atrativas às moléculas de água (15).

Para produtos desidratados, como é o caso do leite em pó, a análise das isotermas de adsorção constitui a base fundamental para o projeto de embalagens e para definição do teor de umidade mais adequado para uma vida de prateleira mais longa (18).

O presente trabalho objetiva:

1. Determinar os teores de umidade de equilíbrio do leite em pó desnatado para as faixas de temperaturas de 10ºC a 40ºC e de atividade de água de 0,070 a 0,60.
2. Ajustar a equação de BET aos dados experimentais.

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.

Preparo das Amostras

O leite em pó desnatado, frabricado, pela Indústria Moroca & Russo, Ind. e Comércio Ltda, embalado em saco plástico revestido com papel Kraft, apresentava a seguinte composição centesinal: gordura 1,0; proteína 36,0; lactose 52,0 ; sais minerais 8,0; água 3,0 b.u.,. O produto foi dividido em lotes de aproximadamente 500 g e acondicionado em latas

de folhas de flandres, para evitar a troca de umidade com ambiente e preservar as suas características. Este leite foi submetido à secagem sob uma pressão absoluta de aproximadamente 125 mm de mercúrio durante 15 horas a 70ºC, condições estas suficientes para reduzir o teor de umidade para uma faixa que variou de 0,013 a 0,014 b.s., conforme Quadro 2. Esses teores de umidade foram obtidos de amostras de aproximadamente 50 g, pelo método de destilação com tolueno (2).

A desidratação foi conduzida em seis etapas, em virtude da limitação imposta pela necessidade de pequena espessura da camada de leite em pó dentro da estufa, a qual comportava material suficiente para realizar o teste de adsorção para cada temperatura de trabalho (28).

Equilíbrio Higroscópico

Quatro amostras, com aproximadamente 2 g, para cada nível de atividade de água e de temperatura, conforme Quadro 3, foram submetidas ao processo de adsorção até atingirem o equilíbrio higroscópico. Essas amostras foram coletadas em capsulas de metal com 5,3 cm de diâmetro por 1,0 cm de altura dentro de dessecadores evacuados (125 mm de mercúrio, pressão absoluta), contendo soluções saturadas de sais. Esses dessecadores foram mantidos no interior de estufa às temperaturas mostradas no Quadro 3, com variação de ± 1ºC, durante 15 dias, conforme método descrito por TAYLOR (27). Os teores de umidade de equilíbrio, para todos os testes, foram determinados com base no peso das amostras, utilizando uma balança analítica de precisão de 0,1 mg. No interior da balança, junto ao prato de pesagem, foi mantido um pacote de sílica gel para evitar a umidade do ar durante a pesagem.

Análises dos Teores de Umidade de Equilíbrio

Os dados obtidos de teores de umidade de equilíbrio foram submetidos a uma análise de regressão linear múltipla, visando ajustar a equação 2 aos mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação de BET ajustada, com um coeficiente de determinação de 0,99 é:

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

em que: U = teor de umidade de equilíbrio, b.s. decimal
T = temperatura, ºC

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

Esta equação é válida para as faixas de temperatura e atividade de água usadas no trabalho. Neste ajustamento não foram incluídos os teores de umidade de equilíbrio correspondentes a valores de atividade de água superiores a 0,53. Vários aspectos concorreram para esta não inclusão, incluindo:

a) restrição quanto ao uso de equação de BET para atividade de água superiores a 0,50 (19);
b) produtos lácteos desidratados, a exemplo do leite em pó, ao adsorverem vapor de água acima desse limite, podem acelerar reações indesejáveis, tais como o aumento da quantidade de gordura livre, da deterioração e da aglomeração das partículas. Essa aglomeração ocorreu, independente da temperatura, para valores de atividade de água superiores a 0,53, enquanto a coloração do aglomerado passou de ligeiramente creme para amarelada "browning". Esses efeitos são de grande importância na fabricação de leite em pó e têm sido investigados por vários autores (3, 4, 5, 15, 24, 26);
c) as isotermas de adsorção, para o leite em pó, apresentam na região de atividade de água em torno de 0,50 a 0,70 uma irregularidade no formato característico da curva sigmóide (6,7,15). Tal irregularidade está associada a mudanças de fase do solvente ou a outros tipos de transformações que ocorrem, tais como variação na fração proteíca ou mesmo devido à cristalização da lactose (4, 5, 15, 24). A lactose, na forma amorfa, necessita de certa quantidade de água para sua cristalização e, quando esta ocorre, há simultaneamente liberação de água por esse açúcar que deixa a solução. Essa irregularidade não foi constatada em isotermas obtidas por dessorção para quatro valores de atividade de água (0,20; 0,40; 0,60 e 0,90), o que pode causar erros de interpolação na forma básica da curva (15);
d) o mecanismo de sorção para o leite em pó está relacionado com a caseína, para valores de atividade de água inferiores a 0,50, e com a lactose amorfa ou vítria, para valores superiores (23);
e) as isotermas de adsorção da lactose pura apresenta irregularidades na curva devido à cristalização e mudanças da estrutura cristalina (4). Estas irregularidades dependem da temperatura, porém na faixa de temperatura normal de estocagem do leite em pó, elas ocorrem em atividade de água superior a 0,5 (3).

O Quadro 4 apresenta os valores dos coeficientes e das constantes de regressão $\frac{B-1}{U_1 B}$ e $\frac{1}{U_1 B}$, respectivamente,

obtidos pela regressão linear particularizada para as temperaturas utilizadas para o equilíbrio.

Figura 2 apresenta as isotermas de adsorção estimadas para cada temperatura de trabalho e os respectivos dados experimentais. Essas isotermas apresentam comportamento linear para as faixas de atividade de água e temperatura.

BIBLIOGRAFIA

01. ADAMSON. A.W. *Phisical Chemistry of Surface*. 2ª ed., New York, Interscience Publishers, 747p. 1967
02. AMERICAN DRY MILK INSTITUTE, INC. *Standards for grades of dry milk, including methods of analysis*. Chicago, Illinois, 53 p, 1971
03. BERLIM, E.; ANDERSON, B.A, & PALLANSCH, M.J. Effect of temperature on water vapor sorption by dried mil powders. *J. Dairy Science*, 53(2):146-149, 1970
04. BERLIM, E.; ANDERSON, B.A. & PALLANSCH, M.J. Comparison of water vapor sorption by milk powder components. *J. Dairy Science*, 51(12):1912-1915, 1968
05. BERLIM, E.; ANDERSON, B.A. & PALLANSCH, M.J. Effect of water vapor sorption in porosity of dehydrated dairy products. *J. Dairy Science* 51(5):668-672,1968
06. BERLIM, E.; ANDERSON, B.A. & PALLANSCH, M.J. Water vapor sorption properties of various dried milks and wheys. *J. Dairy Science*, 51(9):1339-1344, 1968
07. BERRY Jr., M.R. & DICKERSON Jr.,R. Moisture adsorption isotherms for selected feeds and ingredients. *Transation of the ASAE* 16 (1):137-139, 1973
08. BRUNAUER, S.; EMMET, P.H. & TELLER, E. Adsorption of gases in multimolecular layer. *J.Chem. Sci.* 60(2):309-319, 1938
09. CHEFTEL, J. & CHEFTEL, H. *Introduction a la bioquímica y tecnologia de los alimentos*. Zaragoza, Editorial Acribia, 333p. 1976
10. CHUNG, D.S. & PFOST, H.B. Adsorption and desorption of water vapor by cereal grains and their products. *Transaction of the ASAE*. 10(4):549-557, 1967
11. DUSTAN, E.R.; CHUNG, D.S. & HODGES, R.O. Adsorption and desorption characteristics of grain sorghum. *Transaction of the ASAE* (4):667-770, 1973
12. FENNEMA, O.R. Water and ice. In: FENNEMA, O.R. ed. *Principles of Food Science I - Food Chemistry*. New York, Marcel Dekker, 1975
13. FORTES, M. *A non-equilibrium thermodynamics approach to transport phenomena in capilary - porous media with*

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

special reference to drying of grains and foods, West Lafayette, Indiana, Purdue University, 226p, 1978, (Tese de Doutorado)

14. HARKINS, W.D. & JURA, G.A. Vapor Adsorption Method for Determination of the Area of a Solid whithout Assumption of a Molecular Area. *J.Am.Chem.Soc.* 66(04):1366-1373, 1944
15. HELDMAN, D.R.; HALL, C.W. & HEDRICK, T.I. Vapor equilibrium relationships of dry milk. *J.Dairy Science*, 48 (7):846-854, 1965
16. HENDERSON, S.M. A Basic Conception of Equilibium Moisture. *Agricultural Engineering* 33(01):29-31, 1952
17. IGLESIAS, H.A. & CHIRIFE, J.A, Model for describing the water sorption behavior of foods. *J.Food Science*, 41 (3):984-992, 1976
18. 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, 2ºvol. p.237-263, 1975
19. LABUZA, T.P. Sorption phenomena in foods. *Food Technology*, 22(3):15-24, 1968
20. LANGMUIR, I. The Adsorption of gases on plane surfaces of glass, mica and platinum. *J.Am.Chem.Soc.* 40(03) : 1361-1366, 1918
21. ROCKLAND, L.B. & NISHI, S.K. Influence of water activity on food product quality and stability. *Food Technology*, 34(4):41-51, 1980
22. ROUNSLEY, R.R. Multimolecular adsorption equation. *A.I. Chemistry Engineering* 7 (2):308-311,1961
23. SANJOSE, C.; ASP,N. & DAHLGVIST, A. Water sorption in lactose hidrolyzed dry milk. *J. Dairy Science*, 47(4) :970-974, 1964
24. SHARP, P.F. & DOOB, H.J. Quantitative determination of and lactose in dried milk and dried whey. *J. Dairy Science*. 24(3):589-592,1941
25. SMITH, S.E. The Sorption of Water Vapor by High Polymers. *J.Am.Chem.Soc.* 69(3):646-651,1947
26. TAMSMA, A. & PALLANSCH, M.J. Factors related to the storage stability of foam-dried whole milk. *J. Dairy Science*, 47(4):970-974, 1964
27. TAYLOR, A.A. Determination of moisture equilibrium in dehydrated foods. *Food Technology*, 15(12): 536-540 , 1961
28. 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, Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 62 p., 1983, (Tese M.S.).

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

QUADRO 1 - Equações de isotermas de equilíbrio higroscópico

Nome da Equação	Equação	Referência
Kelvin (1871)	$U = \exp\left(\frac{-2\sigma v \cos\alpha}{rRT}\right)$	(01)
Langmuir (1918)	$U = U_1\left(\frac{BA}{1 + CA}\right)$	(20)
Freundlich (1926)	$U = B\,(A)^{1/C}$	(01)
BET (1938)	$U = \frac{BAU_1}{(1-A)[1+(B-1)A]}$	(08)
Harkins e Jura (1944)	$\ln A = B - \left(\frac{C}{U^2}\right)$	(14)
Smith (1947)	$U = B - C \ln (1 - A)$	(25)
Halsey (1948)	$A = \exp\left(\frac{-B\,U^{-c}}{RT\,U_1}\right)$	(17)
Henderson (1952)	$1 - A = \exp[-BT\,(U^C)]$	(16)
Rounsley (1961)	$U = \frac{BAU_1\,(1 - A^n)}{(1-A)\,[1+(B-1)A]}$	(22)
Chung e Pfost (1967)	$\ln A = \frac{-B}{RT}\exp(-CU)$	(10)

A = atividade de água;
B,C, e n são parâmetros empíricos;
U = teor de umidade de equilíbrio, %, b.s.;
U_1 = teor de umidade da monocamada, %, b.s..

digitalizado por arvoredoleite.org

QUADRO 2 - Teores de umidade iniciais para cada nível de temperatura usados nos testes de adsorção.

Temperatura	Teores de umidade 10^{-2} b.s.,decimal				Médias
ºC	1	2	3	4	
10	1,3	1,4	1,5	1,4	1,4
15	1,3	1,4	1,5	1,4	1,4
20	1,2	1,2	1,4	1,3	1,3
25	1,4	1,4	1,2	1,3	1,3
30	1,3	1,3	1,2	1,4	1,3
40	1,3	1,4	1,4	1,2	1,3

QUADRO 3 - Atividades da água mantidas por soluções saturadas de sais sob diferentes temperaturas (21).

Sais	Temperatura (ºC)					
	10	15	20	25	30	40
NaOH	0,103	0,096	0,089	0,082	0,076	0,070
LiCl	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,110
$KC_2H_3O_2$	0,235	0,235	0,230	0,225	0,220	0,220
$MgCl.6H_2O$	0,335	0,330	0,330	0,330	0,325	0,320
K_2CO_3	0,440	0,435	0,430	0,430	0,430	0,400
$Mg(NO_3).6H_2O$	0,530	0,530	0,520	0,520	0,520	0,510
NaBr	0,600	0,590	0,580	0,575	0,565	0,565

QUADRO 4 - Coeficiente e constantes de regressão da equação de BET para as diversas temperaturas.

Temperatura (ºC)	Coeficiente de regressão	Constante de regressão
10	15,396	1,527
15	16,720	1,685
20	18,044	1,798
25	19,368	1,911
30	20,692	2,025
40	23,340	2,251

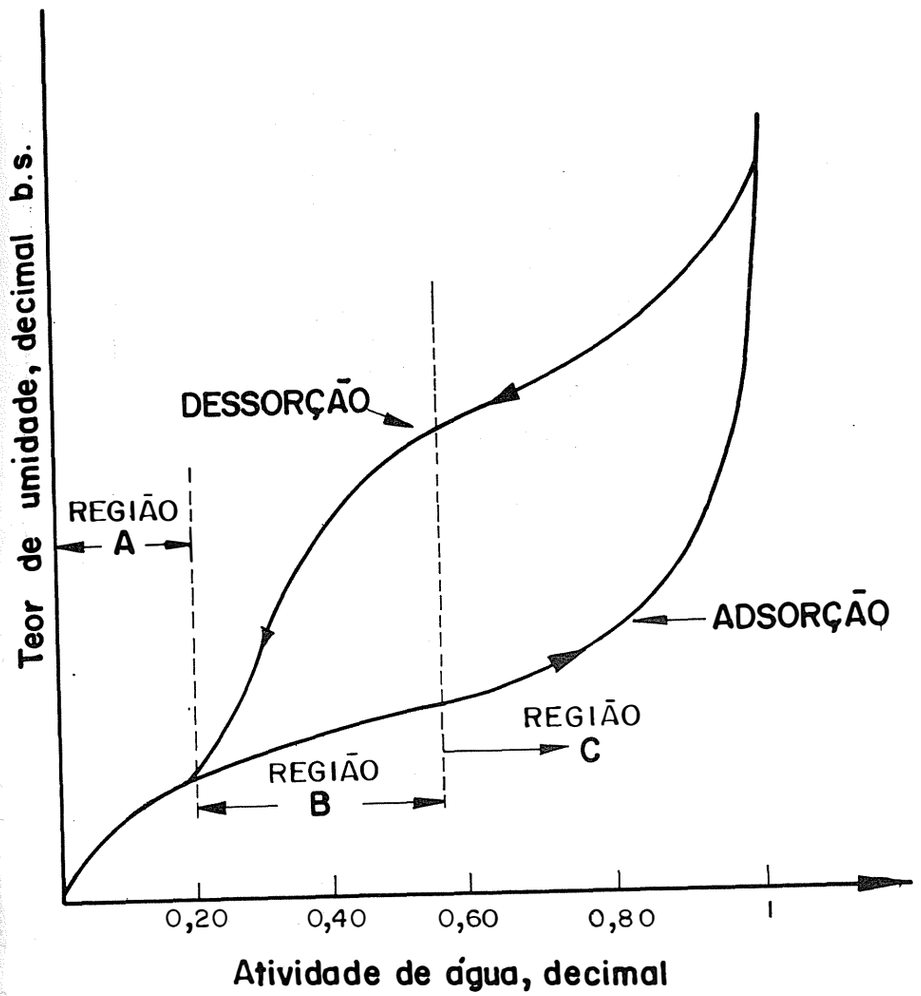


FIGURA 1 - Isoterma geral de sorção para produtos alimentícios (19).

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

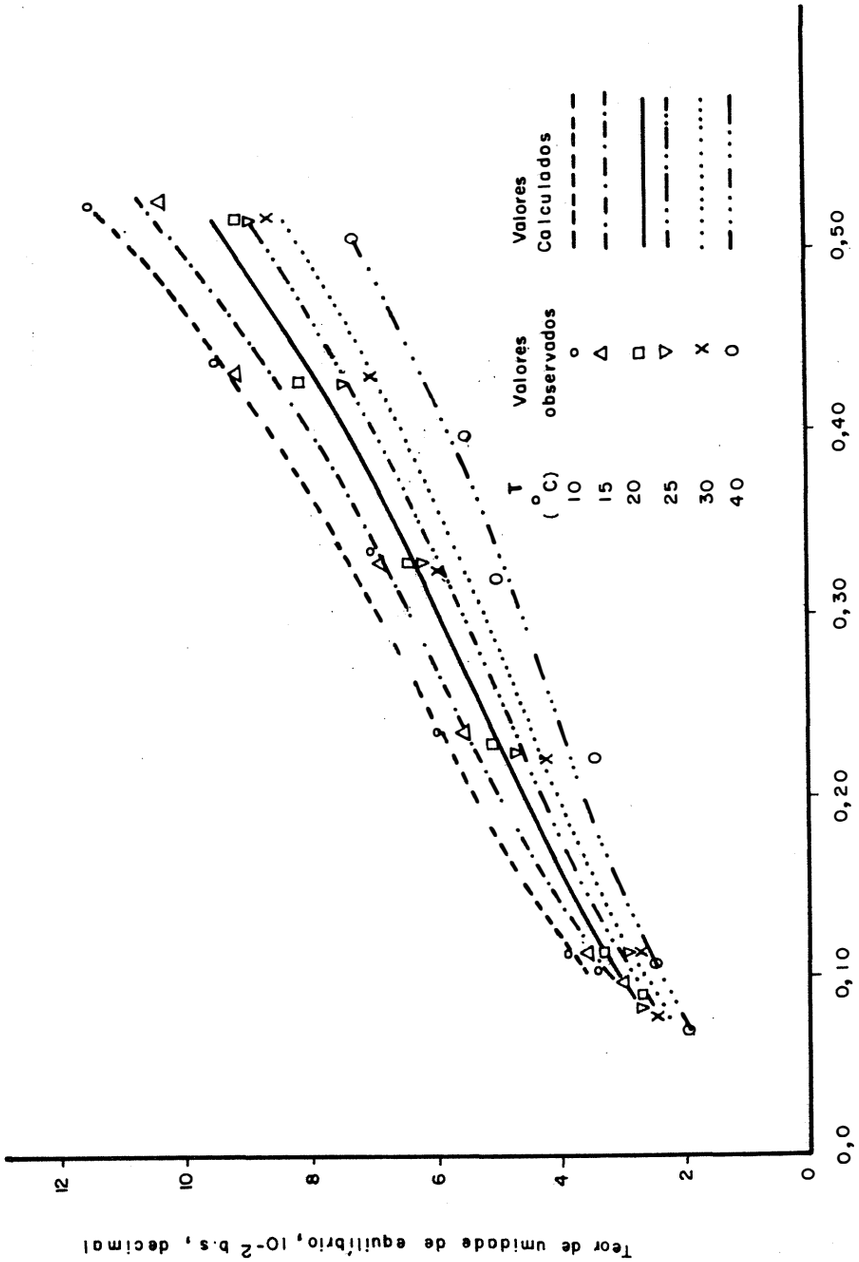


FIGURA 2 - Isotermas de leite em pó desnatado estimadas pela equação de BET.

Rev.do ILCT,40(241):43-51,1985

DETERMINAÇÃO DE AFLATOXINA EM LEITE UTILIZANDO CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA PERFORMANCE COM DETECÇÃO DE FLUORESCÊNCIA

Determination of Aflatoxin in Milk Using High Performance Líquid Chromatography with Fluorescent Detector

June Ferreira Maia Parreiras (1)
Sebastião César Cardoso Brandão (1)
José Carlos Gomes (1)
Júlio Maria Andrade Araújo (1)

RESUMO - *Desenvolveu-se um método para análise de aflatoxina M_1 em leite utilizando cromatografia líquida de alta performance com detecção de fluorescência. A coluna utilizada foi a Micro Pak (Si-5) da VARIAN com 300 mm de comprimento por 4 mm de diâmetro. A fase móvel foi constituida de tolueno: acetato de etila: metanol: ácido fórmico: acetronitrila (81: 45: 2,25: 2,25: 10 v/v/v/v/v) com fluxo de 0,9 ml/min. Verificou-se que esta fase móvel diminui o limite de sensitividade do método, permitindo detecção qualitativa de 0,13 ng de aflatoxina M_1 e quantitativa de 0,27 ng. O procedimento para extração incluiu a adição de uma solução saturada de cloreto de sódio (0ºC) ao leite (0ºC) e extração de aflatoxina com clorofórmio (0ºC). O uso de soluções a 0ºC foi necessário para permitir separação de fases. A fração clorofórmio foi evaporada sob vácuo, transferida para um tubo e o extrato foi seco sob nitrogênio. Este extrato foi ressolubilizado em clorofórmio e passado através de uma coluna SEP-PAK (Waters Assoc.) de sílica (10 µm) antes de ser injetado no cromatógrafo. O tempo de retenção da aflatoxina M_1 foi de 14 minutos. Nenhuma interferência foi observada no cromatograma. A recuperação da adição de 25 ng de aflatoxina M_1 correspondendo à concentração de 0,2, 0,5 ppb e 1,0 ppb no leite foi de 106%, 87% e 81%, respectivamente.*

ABSTRACT - It was developed a method for the detection of aflatoxin M_1 in milk using high performance liquid chromatography. S MicroPak Si-5 (Varian Assoc.) column (300 x 4 mm)

1. Professores da Universidade Federal de Viçosa. 36570 - Viçosa - MG

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

was used with a mobile phase of toluene + ethyl acetate + methanol + formic acid + acetonitrile (81 + 4,5 + 2,25 + 2,25+ 10 v/v/v/v/v). The flow rate was 0,9 ml/min and the detection was made with a Fluorichrom (Varian Assoc.). The extraction of aflatoxin from milk was made with chloroform (0ºC) after adding sodium cloride solution to cold milk (0ºC). The chloroform fraction was dried under nitrogen redissolved in chloroform and cleaned through a SEP-PAK silica (Waters Assoc.) before injection through a Rheodyne 7125 injector. The retention time for aflatoxin M_1 was 14 minutes and no interferent was observed in the chromatogram. The recovery of the addition of 0,2 ppb, 0,5 ppb and 1,0 ppb was 106%, 87% and 81%, respectively.

INTRODUÇÃO

Aflatoxinas são grupos de metabólitos bastante semelhantes em suas estruturas químicas, sendo produzidas por fungos do gênero *Aspergillus*, principalmente *A. flavus* e *A.parasiticus*. Estudos experimentais com animais mostraram que estas micotoxinas são potentes hepatocarcinogênicos (13).

A Organização Mundial de Saúde (19) adverte que as aflatoxinas podem ocorrer na alimentação humana. Os produtos de origem vegetal, tais como milho, amendoim, etc, são a fonte primária de contaminação (01). Os produtos de origem animal podem ser potentes carreadores pois estas toxinas, após ingestão, tendem a se depositar nos tecidos animais (15). FURTADO et alii (07) demonstraram que as aflatoxinas B e G são depositadas em órgãos de animais alimentados com rações contendo baixa concentração destas toxinas.

Num levantamento recente o *A. flavus* foi isolado em 26 das 36 amostras de milho e feijão coletadas em paióis de fazendas em Minas Gerais. Todas as amostras de milho examinadas estavam contaminadas com *A. flavus* . Dos 26 fungos isolados, 19 produziram aflatoxina quando inoculados em meios de culturas (12).

Vacas que se alimentam de rações contendo aflatoxina excretam no leite uma toxina que produz alterações no fígado de patinhos, idênticas àquelas causadas pela aflatoxina B_1 (1). O composto referido como "aflatoxina do leite" era encontrado no fígado, rins, urina e leite, originando a denominação aflatoxina M, a qual indica a derivação original do leite (2).

IONGH et alii (10) demonstraram que ratos em lactação estão aptos a converterem a aflatoxina B_1 na aflatoxina M_1. HOLZAPFEL et alii citados por HEATCOTE (9) mostraram que a aflatoxina M_1 é o derivado hidroxilado da aflatoxina B_1 com o

grupo hidroxil na posição C-4 da ligação furano terminal. ALLCROFT et alii (2) isolaram duas toxinas no leite e as denominaram M_1 e M_2. Os LD50 para patinhos de aflatoxinas M variam de 12 a 16 µg (11).

O leite obtido de vacas alimentadas com ração contaminada com aflatoxina B_1 passou a conter a M_1 após as primeiras 12 horas. Esta toxina pode ser detectada no leite até 4 a 5 dias após o término da alimentação contaminada (11). STOLOFF (16) concluiu que de 0,4 a 3,0% da aflatoxina ingerida é transferida para o leite. A presença de aflatoxina M_1 no leite indica que o animal ingeriu dose elevada da aflatoxina B_1 na alimentação.

A Agência "Food and Drug Administration" estabeleceu um limite permitido nos E.U.A. de 0,5 ppb para aflatoxina M_1 no leite (4).

Dentre as diversas técnicas para análise de aflatoxinas a cromatografia de camada fina (TLC) e a cromatografia líquida de alta performance (HPLC) são os dois métodos não biológicos mais importantes (19). Recentemente técnicas envolvendo HPLC vêm substituindo os métodos tradicionais com grande vantagem no tocante à sensibilidade, especificidade, rapidez e exatidão.

O uso de detector de fluorescência em HPLC, torna o método extremamente sensível (14) e ainda mais específico que a fluorescência na TLC, devido à maior resolução das separações mínimas (6).

GOTO et alii (8) utilizaram a adsorção em sílica para separar as aflatoxinas por HPLC, que eluiram na ordem B_1, B_2, G_1, G_2, M_1 e M_2. Na fase reversa a eluição é inversa. Vários métodos de HPLC utilizando fase reversa para análise de aflatoxinas têm sido utilizados (5).

Entretanto, observa-se que a cromatografia em fase reversa é melhor para as aflatoxinas B e G, enquanto que a adsorção é melhor para a M, pois desta forma pode-se evitar possíveis co-eluições em baixo fator de capacidade. Desta forma, prefere-se trabalhar com fatores de capacidade entre 3 e 10 para se evitar sinais de fundo que possam eluir após o solvente. A preparação da amostra também é um fator importante para a eliminação de interferentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparação da Amostra

O procedimento utilizado para a extração da aflatoxina M_1 do leite, foi uma adaptação do método descrito por TUINSTRA & HAASNOOT (18).

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

Em um funil de separação de 250 ml, foram adicionados 50 ml de leite (0ºC), 10 ml de uma solução de NaCl saturada (0ºC) e 125 ml de clorofórmio (0ºC). Após agitação vigorosa e a separação de fases, foi coletado um volume conhecido de clorofórmio. O uso de soluções geladas (0ºC) foi indispensável para separar as fases. A fração clorofórmio foi, então, transferida para Erlenmeyer de 250 ml e foi adicionado 5 g de Na_2SO_4 anidro. Após filtração em papel filtro (FRAMEX 389) foram coletados 80 ml. Este volume foi seco em evaporador rotativo à vácuo (50ºC) e depois em nitrogênio até cerca de 1 ml.

Este extrato concentrado foi transferido quantitativamente para uma coluna SEP-PAK de sílica (Waters Assoc.) (17) visando efetuar um corte cromatográfico das moléculas com propriedades diferentes de adsorção. Depois de eluir 2 ml de hexano e 2 ml de éter etílico, a fração com aflatoxina foi eluída com 5 ml de clorofórmio: metanol (9:1) e seca em nitrogênio. Após dissolução em 200 µl senzeno: acetonitrila (9:1), 60 µl amostra preparada foi injetada no cromatógrafo.

Para a determinação da percentagem de recuperação foi adicionado 0,2, 0,5 e 1,0 ppb de aflatoxina M_1 em 50 ml de leite seguido então do método de extração descrito anteriormente. O padrão de aflatoxina M_1 (Sigma Corp.) foi preparado segundo o Método Padrão de Testes de Materiais de Referência da Organização Mundial de Saúde (19). A absorvância foi determinada na absorvância máxima (≅ 350 nm) em benzeno: acetonitrila (9:1) e comparada com a absortividade molar. A calibração do espectrofotômetro foi obtida através de padrões de soluções de dicromato de potássio (19).

Determinação de Aflatoxina M_1 por HPLC

Utilizou-se o sistema de bombeamento CG-480 C com injetor Rheodyne 8625 com "loop" de 100 µl para a separação isocrática. O volume injetado foi de 60 µl medidos em seringa Hamilton de 50 µl. A coluna utilizada foi Varian Micropak Si - 5, 300 x 4 mm. A fase móvel foi tolueno: acetato de etila: metanol: ácido fórmico: acetonitrila (81 + 45 + 2,25 + 2,25 + 10 (v/v/v/v/v/ em fluxo de 0,9 ml/min. Esta fase móvel sem a acetonitrila foi usada por GOTO et alii (8), necessitando porém da modificação para evitar separação de fases. Verificou-se também que esta fase móvel diminui o limite de sensitividade do método.

Foi considerado limite qualitativo quando a altura do pico correspondente a aflatoxina M_1 apresentou-se 2 a 3 vezes maior que o ruído da linha base. No quantitativo, a altura do pico foi 5 vezes maior que o ruído. A detecção foi feita por fluorimetria usando o detector Fluorichrom (Varian Assoc.) com atenuação 50. O Integrador Processador Modelo CG-200 (CG Inst. Científicos) foi utilizado para a integração eletrônica das áreas dos picos. O processo de injeção seqüencial de amostra e padrões sugerido por EUBER & BRUNNER (3) foi utilizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cromatógramas de amostras de leite cru em latão apresentados na Figura 2 mostraram uma amostra de leite naturalmente contaminada com 0,3 ppb (a) de aflatoxina M_1 e com ausência (b).

A seguinte equação foi determinada para correlacionar a área da integração com quantidade de aflatoxina M_1:

$Y = 0,0015x + 0,2083$

onde: Y = ng de aflatoxina
x = área (milivolts)

$R^2 = 0,996$ para Y variando de 0,538 a 4,704 ng (Figura 1).

O limite qualitativo de detecção foi 0,13 ng e o quantitativo 0,27 ng.

A Figura 4 mostra os cromatogramas obtidos das amostras de leite com adição de aflatoxina M_1 nas concentrações de 0,2; 0,5 e 1,0 ppb, com recuperação de 106%, 87% e 81%, respectivamente.

Esse método de extração para aflatoxina M1 do leite mostrou ser de alta eficiência, uma vez que não houve detecção de possíveis interferentes da amostra na região próxima ao tempo de retenção da aflatoxina M_1.

BIBLIOGRAFIA

1. ALLCROFT, R. & CARNAGHAN, R.B.A. Groundnut toxicity: An examination for toxin in human food products from animals fed toxic groundnut meal. *The Veterinary Record*, 75 (10):259-263, 1963
2. ALLCROFT, R. et alii. Metabolism of aflatoxin in sheep: excretion of the "Milk toxin". *Nature*, 209(5019):154-155, 1966
3. EUBER, J.R. & BRUNNER, I.R. Determination of lactose in milk products by high - performance liquid chromatography. *Journal of Dairy Science*, 62(5):685-690, 1979
4. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Aflatoxin contamination of milk: Establishment of action level. *Federal Register*, 42:61630, 1977
5. FREMY, I.M. & BOURSIER, B. Rapid determination of aflatoxin M_1 in dairy products by reversed - phase high

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes
digitalizado por arvoredoleite.org

performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography*, 219: 156-161, 1981

6. FRIESEN, M. Quality assurance for mycotoxin analysis mycotoxin check sample programmes. Em environmental carcionogens selected methods of analysis. *International Agency for Research on Cancer*. Lyon, 1982.
7. FURTADO, R.M. et alii. Aflatoxin residues in the tissues of pigs fed a contaminated diet. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 27:1351, 1979
8. GOTO, T.; MANABE, M.; MATSUURA, S. Analisys of aflatoxins in milk and milk products by high-performance liquid chromatography. *Agricultural and Biological Chemistry*, 46,801-802, 1982
9. HEATHCOTE, J.G. and HIBBERT, J.R. Aflatoxins: *Chemical and biological aspects*. Elsevier Scientific Publishing Company, 1978, 212p.
10. IONG, H. et alii. Milk of mamals fed an aflatoxin - containing diet. *Nature*, 202 (4931): 466-467, 1964
11. JACQUET et alii. Sur la contamination du lait par les aflatoxines M. *Revue Laitière Française*, 412:64, 1982
12. KUSHALAPPA, A.C. Fungos do grupo *Aspergillus flavus* que produzem aflatoxinas em milho e feijão armazenados em fazendas do Estado de Minas Gerais. *Fitopatologia Brasileira*, 4: 391, 1979
13. LANCASTER, M.C. et alii. Toxicity associated with certain samples of groundnuts. *Nature*, 92:1095, 1961
14. MANABE, M.; GOTO, T.; MATSUURA, S. High-performance liquid chromatography of aflatoxins with fluorescence detection. *Agricultural and Biological Chemistry*,42(11): 2003-2007, 1978
15. STOLOFF, L. Mycotoxin residues in edible animal tissues. In: Interactional of micotoxins in animal production. Proceedings of a symposium. Natural Academic of Sciences, Washington, D.C. p.157-166, 1979
16. STOLOFF, L. Aflatoxin M in perspective. *Journal of Food Production*, 43 (3):226-230, 1980
17. THEAN, J. Diagram for rapid sample cleanup of a corn sample with SEP-PAK silica cartridge for analysis of aflatoxins-Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Waters Assoc. Series 4097
18. TUINSTRA, L.G. M. & HAASNOOT, W. Rapid HPCL method for the determination of aflatoxin M_1 in milk at the ng/kg Level. *Fresenius Z. Anal. Chem.*, 312:622-623, 1982
19. WORLD HEALTH ORGANIZATION - International agency for research on cancer. Environmental Carcinogens: Selected Methods of Analysis. Vol. 5, Some Mycotoxins, 450 p.

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

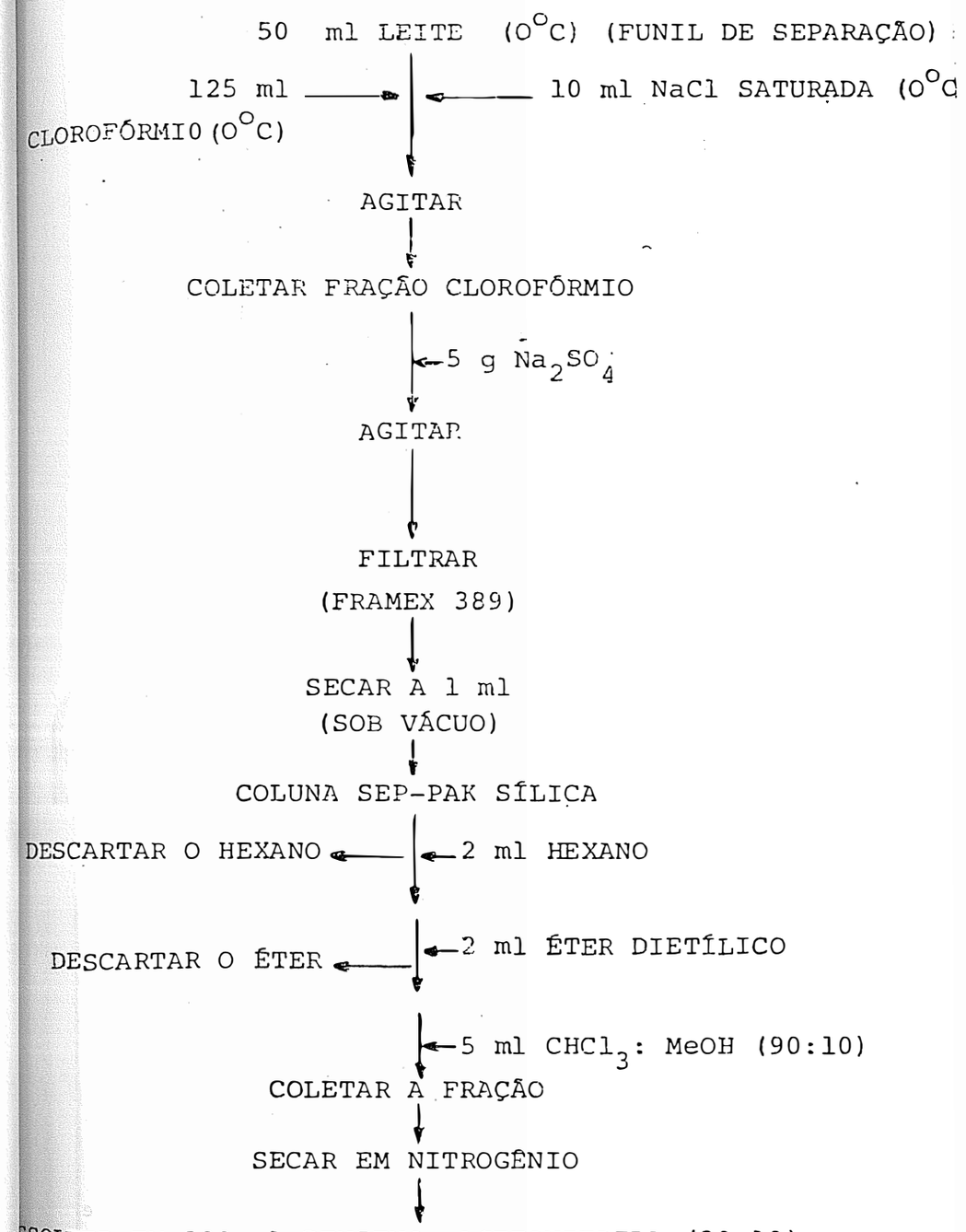


Figura 1 - Diagrama da preparação da amostra de leite para análise de aflatoxina M_1.

digitalizado por arvoredoleite.org

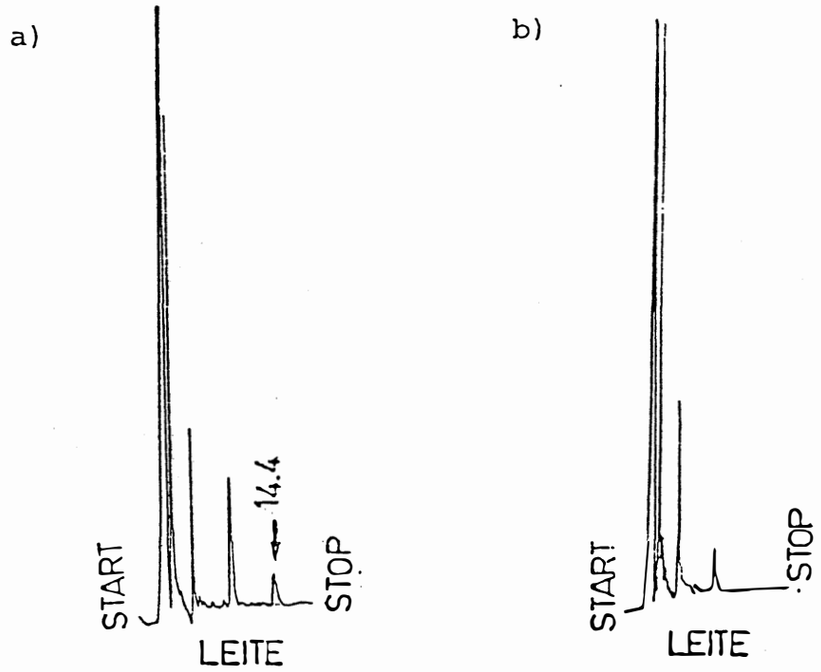


Figura 2 - Cromatograma de leite com 0,3 ppb de aflatoxina M_1 (a) e com ausência (b).

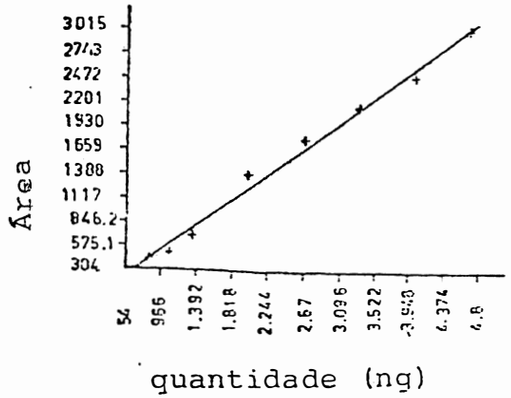


Figura 3 - Curva padrão. Correlação entre área dos picos e quantidade (ng) de aflatoxina M_1

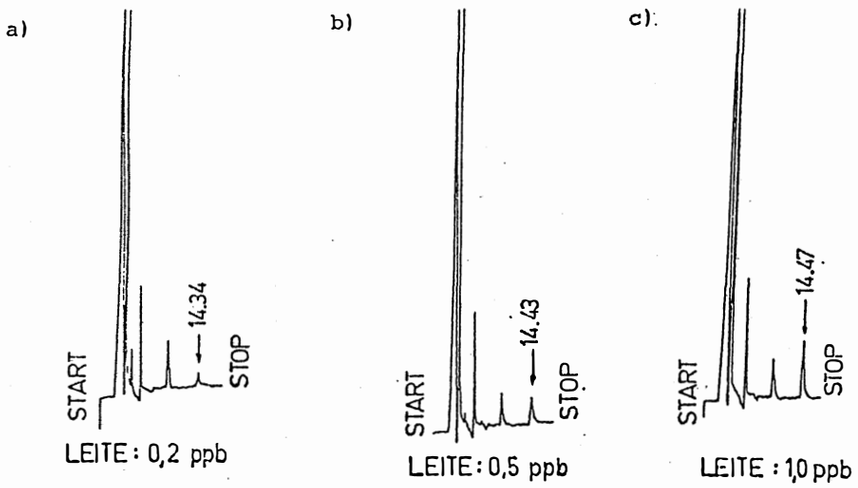


Figura 4 - Recuperação da adição de 0,2; 0,5 e 1,0 ppb de aflatoxina M_1 em leite. Tempo de retenção: 14 minutos. A variação entre os tempos de retenção é devido à pequenas variações entre a injeção da amostra e o início da integração.

Prepac eco 2/4 9000 l/h
a arte de embalar líquidos alimentares automaticamente
Prepac do Brasil
máquinas automáticas de embalagem ltda
av. octalles marcondes ferreira, 338 - jurubatuba - santo amaro - são paulo - telex (011) 32499 - foil br
endereço telegráfico "plasticfoil" - cep 04696 - c.g.c. 62.846.928/0001-49 - inscr. estadual 108.355.801 - telefone pabx 246-2044

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

CENELAT
central de negócios de laticínios ltda.
R. Dr. Rubens Meirelles, 307
CEP 01141 São Paulo Capital
Telefones: (011) 270-6288 - 872-7388
Telex: (011) 35711 CCNL-BR
Telex: (011) 53567 DMSI-BR

BOLSA DE LATICÍNIOS

INFORMATIVO DO DIA

27.11.85

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

Codificação:
SC: Sem compradores — SN: Sem negócios
EA: Em alta — E: Estável
SV: Sem vendedores — PN: Possibilidade de negócios
EB: Em baixa

Sem cura: menos de 90 dias de fabricação
Curado: acima de 90 dias de fabricação
Pequeno(a): Formas com 1/2 e 1 kg.
Grande: Formas com mais de 2 kg. para fatiar
Observações: Registro de detalhes como: para fundir — para fatiar — embalagem cryovac — a granel etc.

MERCADO-MERCADO	PARMESÃO sem cura	PARMESÃO curado	PRATO pequeno	PRATO grande	MUSSARELA pequena	MUSSARELA grande	MANTEIGA comum e primeira	MANTEIGA extra	LEITE EM PÓ desnat.	LEITE EM PÓ integr.
Quantidade	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Faltando	Faltando	Faltando	Faltando
Cotação Cr$/kg	29.000	40.000	31.000	28.000	31.000	26.000	18.000 20.000	24.000	CIP 15.881	CIP 16.783
Condições pag.	30 dd	30 dd	45 dd	30 dd	45 dd	30 dd	30 dd	30 dd	À Vista	À Vista
Análise	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Observação	CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	CIF/SP	FOB	FOB	FOB	FOB

OFERTA-OFERTA	MERCADO	MERCADO	MERCADO	MERCADO	MERCADO	MERCADO	MERCADO	MERCADO	MERCADO	MERCADO
	OFERTA	OFERTA	OFERTA	OFERTA	OFERTA	OFERTA	OFERTA	OFERTA	OFERTA	OFERTA
Quantidade	15 t	9 t	6 t		25 t					
Preço / kg	42.000	29.000	29.000		25.000					
Condições pag.	a/c	a/c	a/c							
Observações	FOB	CIF/SP	CIF/SP		S/V	S/V	S/V	S/V	S/V	S/V

PROCURA-PROCURA	PROCURA	PROCURA	PROCURA	PROCURA	PROCURA	PROCURA	PROCURA	PROCURA	PROCURA	PROCURA
	SOB ENCOMENDA	SOB ENCOMENDA	SOB ENCOMENDA							
Quantidade	25 t	30 t	12 t	28 t	48 t	30 t	20 t			
Preço / kg	29.000	26.000	23.000	20.000	23.000	a/c	a/c			
Condições pag.	30/45	a/c	a/c	a/c	a/c	a/c	a/c			
Observações	FOB	CIF/SP	CIF/SP	FOB	FOB	FOB	FOB			

* B O A S · F E S T A S *

A TODOS OS AMIGOS
DESEJAMOS UM
NATAL ALEGRE E UM
ANO NOVO
PRÓSPERO E FELIZ!

* B O A S F E S T A S *

ATENÇÃO: A cotação é fornecida pela maioria das fontes consultadas. Os preços aqui registrados são os praticados entre as Empresas do Setor, para altos volumes. NÃO DEFINEM O MERCADO GERAL! Variáveis tais como qualidade, maturação, embalagem etc., podem influenciar - para mais ou para menos - nesses preços.

PREÇO DO LEITE

1.- PASTEURIZADO - 3,2% MG (ESPECIAL) - Portaria de nº 64 de 21.11.85 - SUNAB (DO de 22.11.85) estabelece, a partir de 22.11.85, novos preços. Para o produtor:
a) Leite -cota para consumo: Cr$ 1.784/lt. PE e AL; Cr$ 1.654/lt SE e BA (com exceções); Cr$ 1.554/lt RS;PR;SC;SP;RJ;ES;MG ; GO;MS;MT;DF, outras regiões e municípios relacionados na portaria supra. b) Leite-cota para indústria: Cr$ 1.478/lt. Todos os estados, regiões e municípios. c) Leite aproveitamento condicional (Ácido): Cr$ 325/lt. Todos os estados, regiões e municípios. d) Leite extra-cota (Excesso): Cr$ 1.065/lt. Todos os estados, regiões e municípios. e) Matéria Gorda superior a 3,3%: Cr$ 5.912/kg. Todos os estados, regiões e municípios (excluído o leite ácido). f) Para o consumidor: Cr$ 2.480/lt. PE e AL; Cr$ 2.350/lt. SE e BA , com exceções dos municípios citados no item III; Cr$ 2.250/lt. RS;PR;SC;SP;MS e outras regiões e municípios relacionados na portaria supra. Cr$ 2.385/lt Baixada Santista e outros municípios relacionados na portaria supra. Cr$ 2.450/lt ES;RJ;MG;GO;MT;DF. g) - Margem do varejista: 5% sobre o preço de - venda ao consumidor.

2.- PASTEURIZADO - 2% MG (MAGRO) - Portaria de nº 63 de 21.11.85 - SUNAB (DO de 22.11.85) estabelece, a partir de 22.11.85, novos preços para o consumidor: Cr$ 2.355/lt. RJ; ES;MG;GO;MT;DF. Cr$ 2.165/lt (podendo ser acrescido do valor do ICM se houver) RS ; PR;SC;SP;MS (com exceções). Cr$ 2.300/lt. (podendo ser acrescido do valor do ICM, se houver) Baixada Santista e outros municípios relacionados na portaria supra. Cr$2.165/lt PE;BA;SE;AL;PB;CE;RN;PI;MA. Margem do varejista Cr$ 108,25/lt, (5% sobre Cr$ 2.165).

3.- ESTERILIZADO (integral, desnatado ou semi-desnatado) - Portaria de nº 57 de 25.10.85 SUNAB (DO de 29.10.85) estabelece, a partir de 29.10.85, novos preços para o consumidor, como segue:
a) Cr$ 4.190 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$ 4.440 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$ 3.580 nos municípios do Estado do Rio Grande do Sul e Bahia. d) Cr$ 3.940 nos municípios do Estado de Pernambuco. e) Cr$ 4.120 nos municípios do Estado do Ceará.

CONSELHO INTERMINISTERIAL DE PREÇOS - CIP

1.- Processo conf. Telex CIP nº 7531/85, autoriza as empresas produtoras de leite Longa Vida (UHT) a praticarem, a partir de 28.10.85 , os preços de venda seguintes: Salvador Cr$ - 3.309; Recife Cr$ 3.639; Fortaleza Cr$ 3.805; Belo Horizonte/Distrito Federal Cr$ 4.105; Rio de Janeiro/ São Paulo e Curitiba Cr$ 3.874 ; Porto Alegre Cr$ 3.309.
2.- Processo CIP nº 4637/85, autoriza as empresas produtoras de leite em pó a reajustarem, a partir de 28.10.85 os preços praticados no máximo: Leite em pó saco-integral: Cr$ 16.783/kg; Leite em pó saco-desnatado: Cr$ 15.881/kg.
3.- Processo CIP 4245/85, autoriza as empresas produtoras de leite em pó-lata a partir de 23.10.85, no máximo, seguinte percentual: 19,60%.
4.- Processo CIP nº 4866/85, autoriza as empresas produtoras de leite em pó-lata a partir de 25.11.85, no máximo, seguinte percentual: 13,85%.

PRODUÇÃO DO LEITE

As chuvas dos últimos dias, nas regiões centro e centro-sul, deverão proporcionar, com o crescimento das pastagens, o aumento da produção dentro dos próximos dias, já que estas vinham sendo as regiões mais castigadas com a estiagem prolongada.
Até agora, a produção está bem abaixo das quantidades produzidas nos anos anteriores nesta época do ano.

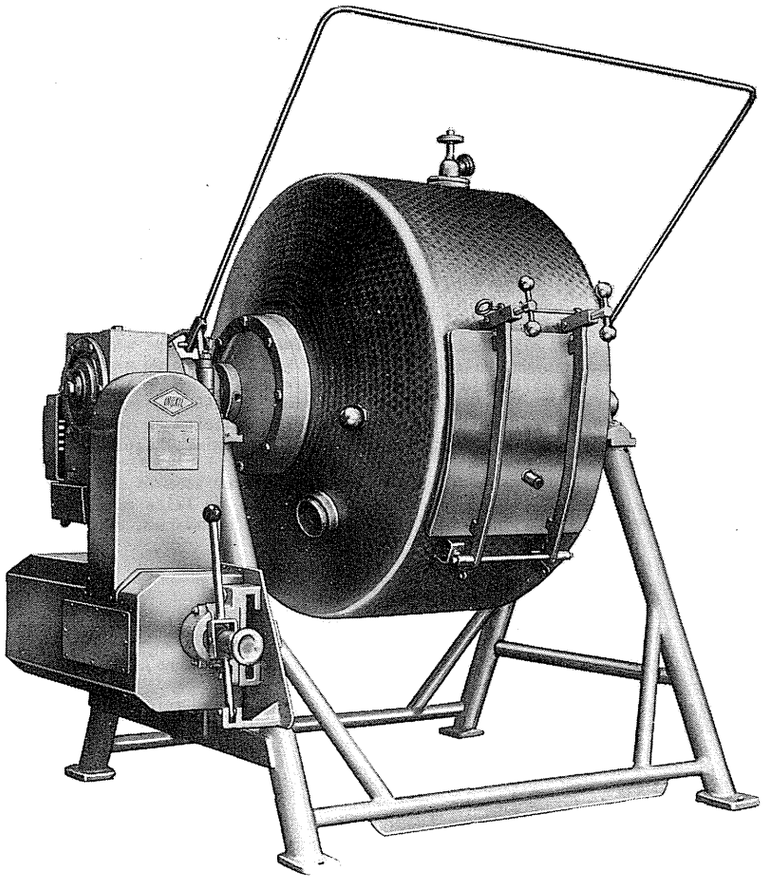
ANÁLISE DE MERCADO

O mercado é comprador para todos os tipos de derivados e deverá permanecer assim até a segunda quinzena de dezembro.
O aumento autorizado, no último dia 22, no - preço do leite, deverá manter o mercado em alta generalizada.
A expectativa para os próximos 20 dias é de mercado aquecido e com preços firmes.

FALÊNCIAS E CONCORDATAS

São Paulo: Falência ajuizado: 1) ESTEVES Dist. Prods.Alim.Ltda; 2) Coml. de Alim. F. REZENDE Ltda; 3) Atacadista de Alimentos Ltda; 4) Ind. Alim. SÃO CARLOS Ltda.
Rio de Janeiro: Falência decretada: 1) INAMAR Ind. Alim. e Hotelaria Marítima Ltda.
Falência encerrada: 1) Prods. Alim.BOTELHO CORREIA FONSECA LTDA.

* * * \



Batedeira de manteiga tipo URCN-60
(mod. PSM) com capacidade total de
600 litros de leite ou 300 kg de creme

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

INOXIL **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

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Rev.do ILCT,40(241):55-68,1985

VARIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU TIPO "C" DA REGIÃO DE VIÇOSA

Microbiological Quality Variation of Raw Milk "C" Type in Viçosa Region

Edna Froeder[1]
Adão José Rezende Pinheiro[2]
Sebastião César Cardoso Brandão[2]

RESUMO - *O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do leite cru tipo C, produzido na região de Viçosa -MG. Foram estudados diversos grupos de microrganismos de interesse tecnológico desde a ordenha até a plataforma de recepção da usina, em condições normais de transporte e abrangendo as quatro estações do ano. A influência da higienização dos latões foi também avaliada.*

ABSTRACT - The aim of this work was the evaluation of the microbiological quality of raw milk "C" type produced in Viçosa Region - MG. The study places emphasis on microorganisms of technological interest at both milking and dairy plant levels under normal transport conditions over a year sampling period. The hygienic procedure applied to the milk can was also considered in this evaluation.

---

1. Estudante de Pós-Graduação do curso de Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa.

2. Professores do Deptº de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa. 36.570 - Viçosa - MG.

digitalizado por arvoredoleite.org

INTRODUÇÃO

Por sua riqueza em princípios nutritivos e energéticos em estado facilmente assimilável, o leite é considerado um alimento quase que completo para a raça humana (5) e um bom meio para a proliferação de uma grande variedade de bactérias (6). É geralmente aceito que o leite na hora de sua formação dentro dos alvéolos é estéril. Somente em casos de haver doenças do úbere, com ferimentos de tecido glandular, pode haver passagem de microrganismos do sangue para o leite. Porém, o leite ao passar pelos canais lactíferos e cisterna é normalmente contaminado por microrganismos que vegetam nestes lugares. Os microrganismos encontrados no úbere reproduzem-se lentamente no leite, tanto dentro do úbere como após a ordenha, de modo que esta fonte de contaminação é sem importância quando se trata de úbere sadio (1). Sob o ponto de vista tecnológico os microrganismos de maior importância são aqueles que entram em contato com o leite durante a ordenha e manipulação. Esta contaminação é bastante variável tanto qualitativa como quantitativamente, dependendo das condições de higiene do ambiente, do ordenhador, das condições de limpeza de utensílios e equipamentos, e até mesmo das condições climáticas da região (11).

É pois, sobre esta matéria-prima que se deve, inicialmente, canalizar esforços e recursos disponíveis para melhorar a qualidade dos produtos lácteos.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem

Os 120 produtores de leite filiados à Cooperativa Mixta de Viçosa-MG, foram amostrados segundo o padrão recomendado pelo "MIL-STD-105D" (2). Considerando o nível II (nível geral de inspeção), indicando a necessidade de pelo menos 20 produtores como valor representativo. Neste estudo foram amostrados 23 fazendas escolhidas aleatoriamente. As fazendas foram visitadas na hora da ordenha matinal, quando as amostras foram coletadas assepticamente em Erlenmeyers de 500 ml hermeticamente fechados , esterilizados em estufa (170ºC por 3 horas). O leite amostrado foi imediatamente resfriado em gelo moido contido em caixa de isopor e transportados para o laboratório de análise do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFV.

As amostras foram obtidas do balde durante todo o período de ordenha, e do latão na fazenda logo após o final da ordenha. Este leite foi transportado normalmente até a usina de

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

beneficiamento onde foi novamente amostrado, já na plataforma de recepção.

Para estudar o efeito do latão na perda de qualidade do leite durante a produção e transporte, foram distribuídos latões de aço inox devidamente higienizados e tratados com etanol. Estes latões retornaram com o leite do dia seguinte e foram amostrados na plataforma da usina.

Quando das coletas nas fazendas, verificou-se que em todas o leite foi obtido por ordenha manual, com uso de baldes abertos, sem devidos cuidados higiênicos do animal e ordenhador, e mantido à temperatura ambiente.

Análises Microbiológicas

Foram utilizados métodos descritos no Standard Methods for the Examination of Dairy Products (13) e LANARA (9).

Contagem Total em Placas

Alíquotas de 1,0 ml ou 0,1 ml das diluições selecionadas foram semeadas em duplicata, em meio padrão para contagem (Standard Plate Count Agar, Difco). Após solidificação do meio as placas foram incubadas a 32ºC por 48 horas para a contagem de mesófilos, a 5ºC por 10 dias para a contagem de psicrotróficos e a 55ºC por 48 horas para a contagem de termófilos. Para a contagem selecionou-se a diluição que apresentou entre 30 a 300 colônias. Os termodúricos foram considerados como os mesófilos resistentes ao aquecimento e retenção por 30 minutos a 63ºC. Número mais provável de coliformes - Alíquotas das diluições decimais foram semeadas em séries de três tubos, com caldo verde brilhante bile 2% lactose (Difco), contendo tubos de Durhn. Após incubação a 32ºC durante 48 horas, observou-se a produção ou não de gás. O Número Mais Provável (NMP) de coliformes foi calculado utilizando-se a tabela de Mac Crady (7).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A carga microbiológica do leite cru é de extrema importância na qualidade dos produtos lácteos. Os microrganismos se reproduzem através do metabolismo dos componentes do leite, dando origem a sabores e odores estranhos e também a enzimas, muitas das quais termoestáveis que podem causar sabores e odores desagradáveis, mesmo em produtos finais que tenham uma contagem bacteriana dentro dos padrões legais (14). A pasteurização normalmente destrói grande parte da flora do leite , porém, os microrganismos termodúricos sobrevivem, e os termófilos são capaes de crescerem, principalmente quando se

digitalizado por arvoredoleite.org

emprega a pasteurização lenta (63ºC/30 minutos),podendo constituir problema adicional na indústria (4, 8).

O conhecimento da carga bacteriana do leite nas condições atuais de produção e transporte no Brasil é fator imprescindivel para a escolha de medidas que viriam a melhorar a qualidade do leite industrial com a consequente melhoria dos produtos derivados.

A carga microbiana média mesófila do leite oscilou entre 3×10^4 a $1,5 \times 10^5$ unidades formadoras de colônias (UFC)por ml de leite, para as amostras retiradas nos baldes de ordenha, e nos latões nas fazendas logo após o final da ordenha respectivamente (Figura 1). Para os mesmos latões na plataforma da usina, verificou-se constagens médias de até 4×10^6 UFC/ml, apresentando uma redução média para 1×10^6 UFC/ml , quando se usou latões de aço inox devidamente higienizados (Figura 1). No caso dos microrganismos coliformes (Figura 2) não se observou variações elevadas entre as contagens médias nos baldes e nos latões nas fazendas, que encontraram-se entre 20 a 150 UFC/ml, aumentando consideravelmente no leite na plataforma. Constatou-se uma ligeira redução destes microrganismos quando foram usados latões devidamente higienizados.

A carga de microrganismos psicrotróficos aumentou de 10^3 UFC/ml nos baldes para aproximadamente 10^4 UFC/ml no leite recebido na plataforma da usina (Figura 3), indicando que estes microrganismos se desenvolvem bem à temperatura ambiente, como vem sendo observado por outros autores (10).

As contagens médias de microrganismos termófilos (Figura 4) variaram de 5 a 30 UFC/ml nos baldes, atingindo contagens de até 10^3 UFC/ml na plataforma. Eles apresentaram uma redução acentuada quando foram usados latões devidamente esterilizados.

Os microrganismos termodúricos (Figura 5) apresentaram um aumento de quase 20 vezes nos latões nas fazendas em relação ao leite nos baldes, verificando-se o mesmo aumento até o seu recebimento na plataforma. Como observado para os termófilos este grupo também apresentou acentuada redução em número quando da utilização dos latões de aço inox devidamente higienizados.

PINHEIRO et alii (12) observaram que os equipamentos e utensílios inadequadamente higienizados são os principais responsáveis pela baixa qualidade do leite, sendo que um latão mal lavado pode adicionar até 8.000.000 UFC/ml.

Deve-se considerar que o tempo decorrido na ordenha foi de 1 hora, enquanto que o tempo decorrido até o recebimento dos latões na plataforma foi de 3 horas após o final da ordenha. Estes dados evidenciam que os microrganismos estudados com

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

exceção dos coliformes, apresentaram um aumento em numero do início até o final da ordenha. Isso é justificado dada as condições de ordenha sem os mínimos preceitos de higiene. Como observou BARBOSA (3), na contagem de mesófilos em leite proveniente de dois quartos do úbere de uma vaca sem cuidados higiênicos observou-se 323.000 UFC/ml, sendo que para o leite da ordenha dos dois outros quartos do úbere da mesma vaca, praticada em abrigo com cuidados de higiene do úbere , mãos do ordenhador e vasilhame encontrou 2.000 UFC/ml.

Todos os grupos apresentaram do final da ordenha até a plataforma um crescimento acentuado e em muitos casos logarítmico, evidenciando o efeito do tempo e temperatura a que o leite fica sujeito até o seu recebimento na usina. Cada grupo de microrganismos tem as suas condições ótimas de temperatura entretanto, de um modo geral, desenvolvem-se todos bem entre 20 a 37ºC, exigência biológica que o leite mantido à temperatura ambiente atende perfeitamente.

Como cita BARBOSA (3) não basta cercar a ordenha dos cuidados indispensáveis para se ter leite de baixa contagem bacteriana. É necessário manter esta boa qualidade até o consumo, o que só é conseguido mediante o resfriamento à temperatura consideravelmente baixa que reduza o desenvolvimento microbianao e também as ações enzimáticas.

As contagens médias de mesófilos, termodúricos e termófilos durante o ano, caracterizada em cada estação, são mostradas na Figura 6. Verificou-se que as contagens médias de mesófilos foram semelhantes em todas as estações a nível de fazenda, verificando variações maiores para os outros grupos.

A nível de plataforma as menores contagens foram detectadas no inverno, indicando que a temperatura mais baixa desta estação do ano influenciou o desenvolvimento dos microrganismos durante o transporte e com menor intensidade a nível de fazenda.

A incidência de coliformes foi menor no inverno para todas as amostragens (Figura 7). A carga psicrotrófica foi a que menos variou nas estações (Figura 7). Entre todos os grupos estudados observou-se que os termófilos ocorreram em menor número e que os grupos coliformes e mesófilo apresentaram maior desenvolvimento durante o transporte. As distribuições por produtores da contagem de microrganismos mesófilos, termodúricos, termófilos, psicrotróficos e coliformes estão apresentadas nos Quadros 1 a 5, respectivamente. A quantidade de microrganismos mesófilos variou de 10^2 a 10^6 UFC / ml para as amostras dos baldes e latões nas fazendas, a maioria das amostras apresentando contagens de 10^3 a 10^5 UFC/ml. As amostras do leite na plataforma da usina apresentaram contagens variando de 10^3 até 10^8 UFC/ml, com a maioria das

digitalizado por arvoredoleite.org

amostras apresentando contagens acima de 10^4 UFC/ml. Os leites dos latões de aço inox higienizados apresentaram menor perda de qualidade do que os latões comuns, porém ainda com alta carga microbiana.

A contagem de microrganismos termodúricos variou de 10^0 a 10^5 UFC/ml para as amostras dos baldes e de 0 a 10^6 UFC / ml para os latões nas fazendas e na plataforma (Quadro 2). Estes microrganismos apresentaram contagens elevadas nos latões ainda nas fazendas. Os latões de aço inox higienizados reduziram consideravelmente a carga dos microrganismos termodúricos.

Os microrganismos termófilos apresentaram variações de 10^0 a 10^5 UFC/ml (Quadro 3), entretanto a grande maioria das amostras estiveram entre 0 e 1000 UFC/ml. Estes microrganismos foram controlados com o uso dos latões higienizados, sendo que praticamente não apresentaram aumento em número após as contagens referentes aos baldes.

A contagem de microrganismos psicrotróficos variou de 10^0 até 10^6 UFC/ml (Quadro 4), porém com maior incidência de contagens baixas. A nível de baldes as amostras do inverno apresentaram menor contagem. A nível de plataforma as amostras do outono apresentaram maior contagem.

A contagem de microrganismos coliformes variou de 0 a 10^4 UFC/ml para as amostras dos baldes e latões nas fazendas, a maioria das amostras apresentando contagens de 0 a 10^2 UFC/ml (Quadro 5). Para os latões na plataforma as contagens variaram de 10^0 a 10^6 UFC/ml, com uma menoria das amostras apresentando contagens acima de 10^4 UFC/ml.

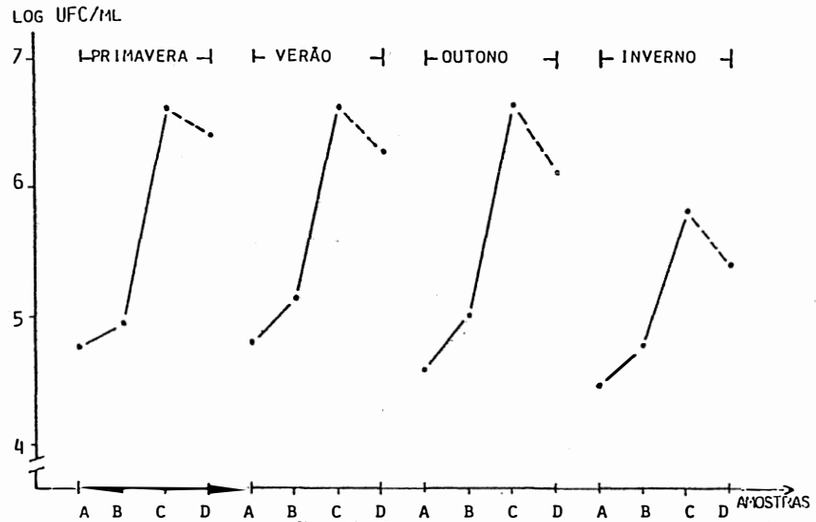
Os Quadros 1 a 5 permitem o estudo de estratégias de extensão junto aos produtores, tais como o efeito de trabalhos na melhoria da qualidade do leite dos piores produtores. Se,por exemplo, eliminarmos os dados referentes a três produtores cujos leites apresentaram maiores contagens (Quadro 6) verificamos que a média das contagens dos microrganismos mesófilos e termodúricos caiu para no máximo 50% da original, evidenciando a importância do controle dos piores produtores. A higienização dos latões tem influência na qualidade do leite sendo indispensável para o controle definitivo da carga bacteriana. O resfriamento a nível de fazenda, por sua vez, seria capaz de no máximo manter a contagem referente aos baldes, o que também indica serem necessárias medidas junto aos produtores para reduzirem a contaminação inicial. A qualidade do leite deve ser melhorada, portanto, através de trabalhos de extensão junto ao produtor, melhor higienização dos utensílios, resfriamento do leite a nível de fazenda e transporte apropriado até a usina.

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

BIBLIOGRAFIA

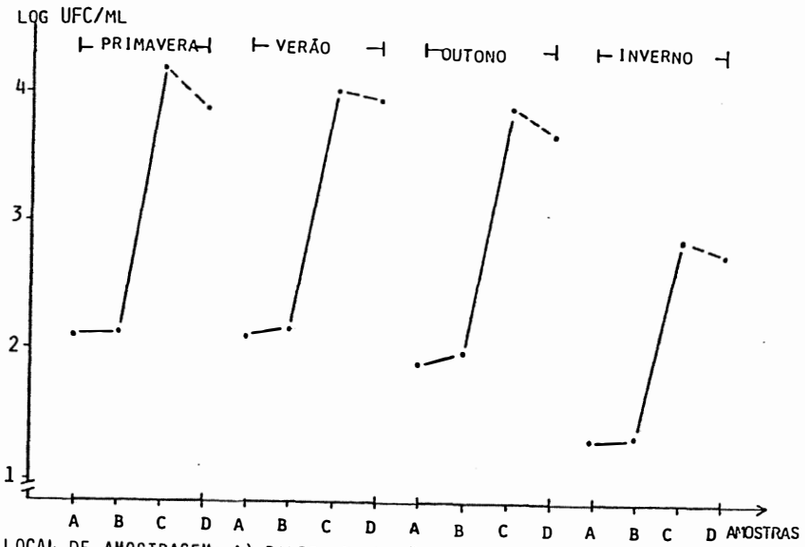
1. ANDERSON, A.B. *Curso de Laticínios*. Universidade Federal de Viçosa - MG, 1962
2. ANÔNIMO. Sampling Procedures and Tables for Inspection by Attributes MIL-STD-105 D. Dept. of Defense. Govt.Printing Office, Washington, D.C. 1963
3. BARBOSA, H.D.C. Considerações Sobre Higiene do Leite. *Rev. ILCT*, Juiz de Fora, 8 (47):3-14, 1953
4. FABIAN, F.W. Significance of Thermoduric and Thermophylic Bacteria in Milk and their Control. *Journal of Milk and Food Technology*, 9:273, 1946
5. FERREIRA, A.C. A importância do leite e seus produtos. *Indústria Alimentar*, 2: 46-50, 1977
6. FOSTER, E.; NELSON, E.; SPECK, M.L.; DOESTSCH, R.N.; & OLSON, J.C. *Dairy Microbiology*. 13th ed., Prentice - Hall Inc., Englewood, Cliffs, New Jersey, USA, 1969
7. GIRARD,H.; ROUGLEUX, R. *Techniques de microbiologie agricole*. Paris, Dunad, 1967.
8. HILEMAN, J.L.; LEBER, H.; SPECK, M.L. Thermoduric Bacteria in Pasteurized Milk. II Studies on the Bacteria Surviving Pasteurization, With Special Reference to High - Temperature, Short - Time Pasteurization. *Journal of Dairy Science*, 24:305, 1941
9. LANARA - LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL. *Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes. I - Métodos Microbiológicos*. Brasília - DF, 1981
10. NELSON, F.E. The Microbiology of Market Milk. In: *Dairy Microbiology*. Vol. 1: The Microbiology of Milk. Applied Science Publishers INC. New Jersey, USA, 1981
11. OLIVEIRA; J.S. Qualidade microbiológica do leite. *Rev. ILCT*,Juiz de Fora, 31(186):15-20, 1976
12. PINHEIRO, A.J.R.; MOSQUIM, M.C. de A.V. & PINHEIRO, M.J. C. *Processamento de Leite de Consumo*. Universidade Federal de Viçosa,1978
13. STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF DAIRY PRODUCTS. 14th ed. American Public Health Association, Inc. Washington, D.C. USA, 1978
14. WHITE, C. H.; GILLS, W.T.; SIMMLER, D.L.; GALAL, M.K. ; WALSH, J.R. & ADAMS, J.T. Evaluation of Raw Milk Quality Test. *Journal of Food Protection*, 41 (5):356,1978.

digitalizado por arvoredoleite.org



LOCAL DE AMOSTRAGEM: A) BALDE; B) LATÕES NAS FAZENDAS; C) LATÕES NA PLATAFORMA; D) LATÕES DEVIDAMENTE ESTERILIZADOS (NA PLATAFORMA)

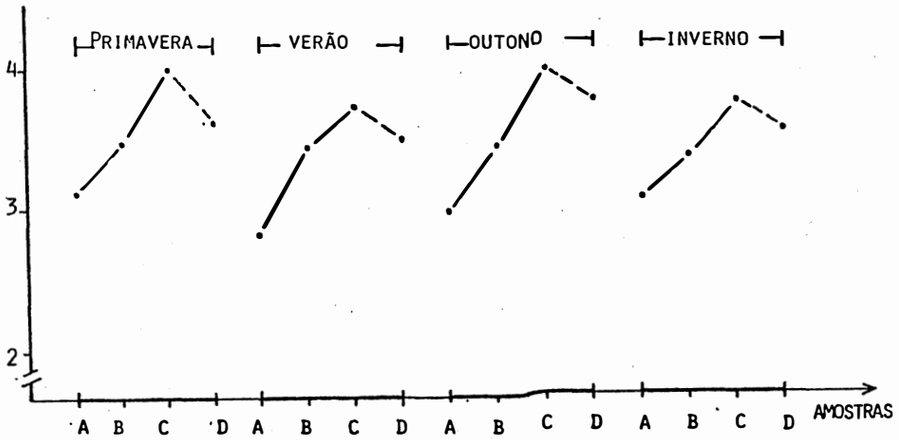
FIGURA 1 - Logarítimos dos números médios de microrganismos Mesófilos encontrados no leite cru, a nível de fazenda, e recepção da usina, em cada estação do ano.



LOCAL DE AMOSTRAGEM: A) BALDE; B) LATÕES NAS FAZENDAS; C) LATÕES NA PLATAFORMA; D) LATÕES DEVIDAMENTE ESTERILIZADOS (NA PLATAFORMA)

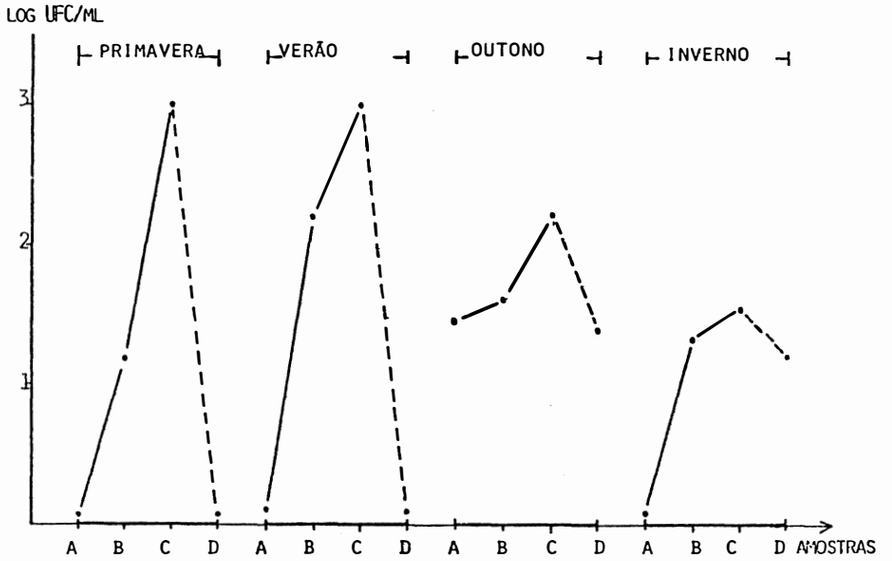
FIGURA 2 - Logarítimos dos números médios de microrganismos Coliformes encontrados no leite cru, a nível de e recepção da usina, em cada estação do ano.

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes



LOCAL DE AMOSTRAGEM: A) BALDE; B) LATÕES NAS FAZENDAS; C) LATÕES NA PLATAFORMA; D) LATÕES DEVIDAMENTE ESTERILIZADOS (NA PLATAFORMA)

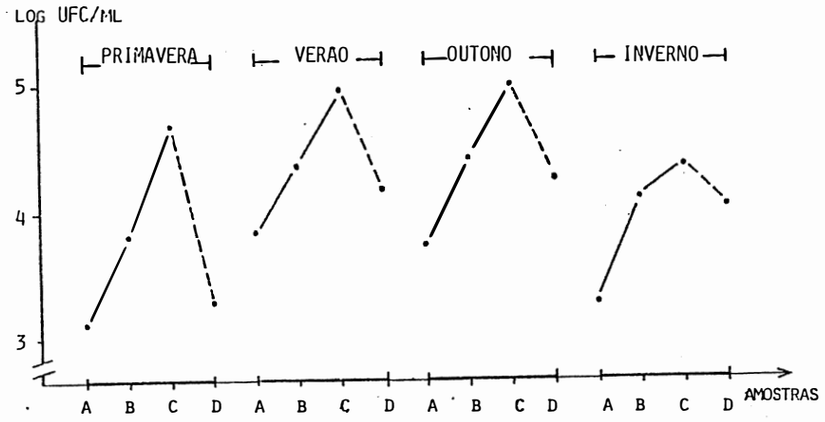
FIGURA 3 - Logarítimo dos números de microrganismos Psicrofílicos encontrados no leite cru a nível de fazenda e recepção da usina, em cada estação do ano.



LOCAL DE AMOSTRAGEM: A) BALDE; B) LATÕES NAS FAZENDAS; C) LATÕES NA PLATAFORMA; D) LATÕES DEVIDAMENTE ESTERILIZADOS (NA PLATAFORMA)

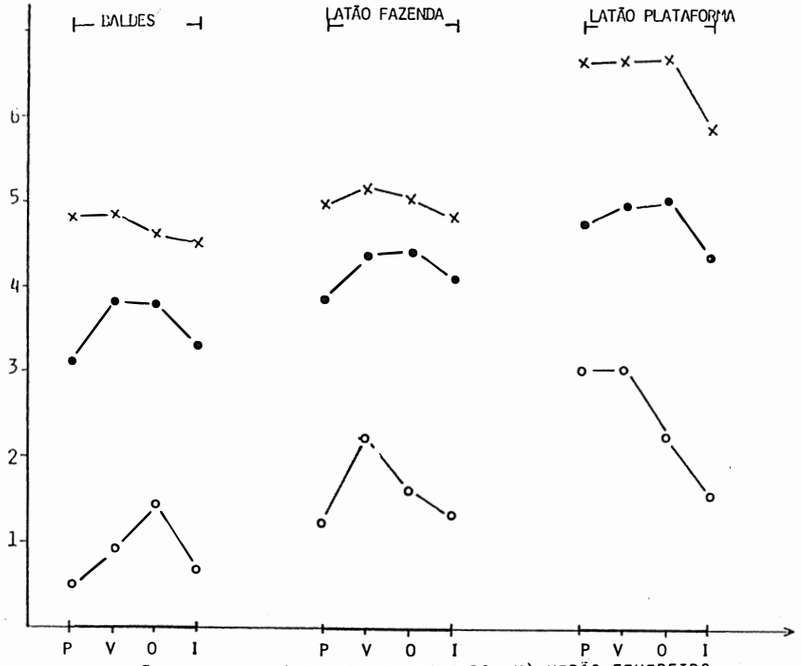
FIGURA 4 - Logarítimo dos npumeros médios de microrganismos Termófilos encontrados no leite cru, a nível de fazenda e recepção da usina, em cada estação do ano.

digitalizado por arvoredoleite.org



LOCAL DE AMOSTRAGEM: A) BALDE; B) LATÕES NAS FAZENDAS; C) LATÕES NA PLATAFORMA; D) LATÕES DEVIDAMENTE ESTERILIZADOS (NA PLATAFORMA)

FIGURA 5 - Logarítimo dos números médios de microrganismos Termodúricos encontrados no leite cru, a nível de fazenda e recepção da usina, em cada estação do ano.

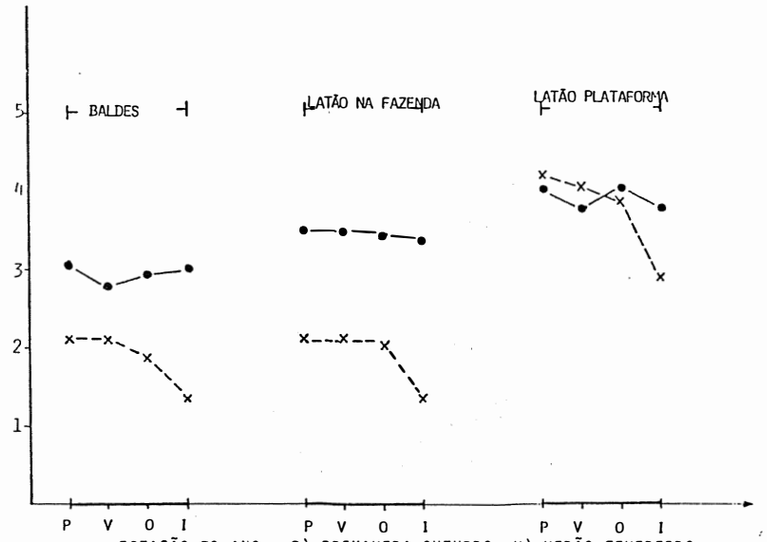


ESTAÇÃO DO ANO: p) PRIMAVERA-OUTUBRO; V) VERÃO-FEVEREIRO; O) OUTONO-MAIO; I) INVERNO-JULHO.

MESÓFILOS x ; TERMODÚRICO o ; TERMÓFILOS o.

FIGURA 6 - Logarítimo das contagens médias de Mesófilos, Termodúricos e Termófilos do leite cru em cada estação do ano.

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes



ESTAÇÃO DO ANO: P) PRIMAVERA-OUTUBRO; V) VERÃO-FEVEREIRO; O) OUTONO-MAIO; I) INVERNO-JULHO.

COLIFORME ● ; PSICROFÍLICOS x .

FIGURA 7 - Logarítimo das contagens médias de Coliformes e Psicrofílicos no leite cru em cada estação do ano.

QUADRO 1 - Distribuição por produtores da contagem de microrganismos Mesófilos

Estação do Ano	Local de Amostragem	Distribuição dos produtores da contagem de microrganismos Mesófilos.						
Inverno (23)	Baldes		10	12	1			
	Latão Fazenda		7	12	4			
	Latão Plataforma		3	9	9	2		
	Latão Higienizado		6	11	4	2		
Primavera (23)	Baldes	1	8	10	4			
	Latão Fazenda		7	11	5			
	Latão Plataforma		3	5	4	8	3	
	Latão Higienizado		3	7	5	5	2	
Verão (20)	Baldes	2	8	7	3			
	Latão Fazenda		6	7	7			
	Latão Plataforma		2	2	8	5	3	
	Latão Higienizado		2	4	8	4	2	
Outono (23)	Baldes		12	9	2			
	Latão Fazenda		8	7	8			
	Latão Plataforma		2	6	7	6	2	
	Latão Higienizado	1	5	7	6	3	1	

10^2 10^3 10^4 10^5 10^6 10^7 10^8

UFC/ml

digitalizado por arvoredoleite.org

QUADRO 2 - Distribuição por produtores da contagem de microrganismos Termodúricos.

Estação do Ano	Local de Amostragem	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6
Inverno (23)	Baldes	2	3	9	9			
	Latão Fazenda		2	5	10	5	1	
	Latão Plataforma		1	4	8	8	2	
	Latão Higienizado		6	8	6	2	1	
Primavera (23)	Baldes	4	5	9	5			
	Latão Fazenda	2	3	6	8	4		
	Latão Plataforma	1	3	5	5	7	2	
	Latão Higienizado	1	9	7	5	1		
Verão (20)	Baldes	5	3	6	3	3		
	Latão Fazenda		1	2	6	11		
	Latão Plataforma		1	1	5	9	4	
	Latão Higienizado	2	5	3	6	3	1	
Outono (23)	Baldes	5	1	2	11	4		
	Latão Fazenda	2	1	1	8	8	3	
	Latão Plataforma	2	1	-	6	11	3	
	Latão Higienizado	6	7	-	5	4	1	

UFC/ml

QUADRO 3 - Distribuição por produtores da contagem de microrganismos Termófilos.

Estação do Ano	Local de Amostragem	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5
Inverno (23)	Baldes	21	2				
	Latão Fazenda	20	2	1			
	Latão Plataforma	20	1	2			
	Latão Higienizado	20	1	2			
Primavera (23)	Baldes	22	1				
	Latão Fazenda	16	6	1			
	Latão Plataforma	13	4	4	1	1	
	Latão Higienizado	21	2				
Verão (20)	Baldes	16	3	1			
	Latão Fazenda	11	6	2	1		
	Latão Plataforma	9	3	4	4		
	Latão Higienizado	16	4				
Outono (23)	Baldes	21	-	2			
	Latão Fazenda	17	5	2			
	Latão Plataforma	11	8	3	1		
	Latão Higienizado	20	2	1			

UFC/ml

QUADRO 4 - Distribuição por produtor da contagem de microrganismos Psicrofílicos.

Estação do Ano	Local de Amostragem	0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6
Inverno (23)	Baldes	14	6	1	1	1		
	Latão Fazenda	8	5	3	5	2		
	Latão Plataforma	6	4	6	3	4		
	Latão Higienizado	11	4	1	4	3		
Primavera (23)	Baldes	7	4	7	4	1		
	Latão Fazenda	6	1	9	5	2		
	Latão Plataforma	5	-	4	9	5		
	Latão Higienizado	4	2	3	11	3		
Verão (20)	Baldes	9	4	4	3			
	Latão Fazenda	4	6	5	3	2		
	Latão Plataforma	2	2	8	5	3		
	Latão Higienizado	2	2	3	12	1		
Outono (23)	Baldes	6	6	5	5	1		
	Latão Fazenda	2	8	6	6	1		
	Latão Plataforma	1	4	2	10	1	5	
	Latão Higienizado	6	5	3	4	5		

UFC/ml

QUADRO 5 - Distribuição por produtor da contagem de microrganismos Coliformes.

Estação do Ano	Local de Amostragem	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6
Inverno (23)	Baldes	16	5	2				
	Latão Fazenda	13	9	1				
	Latão Plataforma	6	11	3	2	1		
	Latão Higienizado	13	4	3	2	1		
Primavera (23)	Baldes	13	5	3	2			
	Latão Fazenda	10	8	3	2			
	Latão Plataforma	2	8	8		2	3	
	Latão Higienizado	3	9	4	2	4	1	
Verão (20)	Baldes	13	4	1	2			
	Latão Fazenda	10	6	2	2			
	Latão Plataforma	4	7	3	3	1	2	
	Latão Higienizado	4	3	3	8	1	1	
Outono (23)	Baldes	15	5	2	1			
	Latão Fazenda	12	6	4	1			
	Latão Plataforma	4	5	6	3	4	1	
	Latão Higienizado	11	9	1	1		1	

UFC/ml

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

Quadro 6 - Influência da eliminação de três piores produtores nas contagens médias de microrganismos mesófilos e termodúricos.

Local de Amostragem	Mesófilos UFC/ml		Termodúricos UFC/ml	
	Normal	Selecionado*	Normal	Selecionado*
Baldes	48.335	24.824	3.916	1.495
Latão na Fazenda	99.480	51.536	16.926	8.901
Latão na Plataforma	3.389.617	1.205.250	63.040	30.142
Latão Aço Inox Esterilizado	1.503.303	412.409	11.985	3.059

* Foram eliminados os dados referentes a três produtores, cujos leites apresentam maior carga microbiana.

COALHO FRISIA

KINGMA & CIA. LTDA.

58 ANOS DE TRADIÇÃO — QUALIDADE — APERFEIÇOAMENTO

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

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

COALHO FRISIA É UM PRODUTO PURO (RENINA) E POR ESTA RAZÃO É PREFERIDO PARA O 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)

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

BRASKOP
fature em
cima deste
sucesso

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

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

BRASHOLANDA S.A.
EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E EMBALAGENS PLÁSTICAS

MATRIZ E FÁBRICA | CX. POSTAL 1250 - FONE: (041) 266-3522 - TELEX: (041) 5 386 BHEI BR
80.000 CURITIBA - PARANÁ - BRASIL
VENDAS CENTRAL | SÃO PAULO • SP • FONE: (011) 549-9866 - TELEX: (011) 2 39 38 BHEI BR
FILIAIS | RIO DE JANEIRO • RJ • FONE: (021) 266-8457
PORTO ALEGRE • RS • FONE: (051) 22-7800
BELO HORIZONTE • MG • FONE: (031) 337-0327 - TELEX: (031) 3144
FORTALEZA • CE • FONE: (085) 223-5357 - TELEX: (085) 1178
MANAUS • AM • FONE: (092) 232-1739
RECIFE • PE • FONE: (081) 224-1182

Rev.do ILCT,40(241):71-82,1985

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DO LEITE PASTEURIZADO CONSERVADO PELO FRIO (EM SALMOURA), COM VISTAS AO CONTROLE LABORATORIAL DE ROTINA, A NÍVEL DE CONSUMO

Evaluation of Pasteurized Milk Stored at Low Temperature (in Brine) Preserved for Routine Laboratorial Analysis at Consumes Level

Almir Carmona[1]
Heloiza Helena Batalha Aires[1]
Ricardo Luiz Nascimento[1]

RESUMO - *A presente pesquisa teve como diretriz a conservação adequada do leite de consumo, por um espaço de tempo, sem modificações de seus caracteres, não levando em consideração o aspecto nutricional que acarretaria a aplicação do frio sobre os seus componentes. Havia necessidade de atender uma circunstância do trabalho desenvolvido pelo Serviço de Supervisão do SELEI/SERPA/RJ, no que diz respeito à coleta de amostras nas diversas usinas do interior do Estado e transportá-las, guardando suas características, até o laboratório de análises sediado na Capital, instituindo consequentemente uma norma técnica de colheita possível de ser utilizada em todas as regiões produtoras de leite, respeitadas as peculiaridades de cada uma.*

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1. Justificativa do Trabalho

A dificuldade de trazer a tempo e a hora amostras de leite de consumo para os Laboratórios Regionais de Análises (LARAs), com vistas às análises fiscais de rotina Físico-Químicas e Microbiológicas, devido às grandes distâncias entre laboratório e centro produtor, determinou a busca de uma maneira de transportar maior número possível de amostras, conservadas pelo frio (em salmoura) sem sofrerem alterações em

1. SELEI/SERPA/D.F.A./M.A./RJ.

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org

suas características e mantivessem os mesmos padrões constatados no momento de seu processamento.

Procurou-se também na forma de conservação, a que não alterasse significativamente os padrões físico-químicos e microbiológicos do leite recém processado e que fosse de fácil manejo e obtenção em qualquer centro produtor.

1.2. Objetivo

A presente pesquisa teve como diretriz a conservação adequada do leite de consumo, por um espaço de tempo, sem modificação de seus caracteres, não levando em consideração o aspecto nutricional que acarretaria a aplicação do frio sobre seus componentes.

Necessitávamos atender uma circunstância do trabalho desenvolvido pelo Serviço de Supervisão do SELEI/SERPA/RJ, no que diz respeito à colheita de amostra nas diversas usinas do interior do Estado e transportá-las, guardando suas características, até o laboratório de análises sediado na Capital, instituindo conseqüentemente uma norma técnica de colheita possível de ser utilizada em todas as regiões produtoras de leite, respeitadas as peculiaridades de cada uma.

1.3. Considerações

1.3.1. Índices Regulamentares

Conforme determina o RIISPOA e Portarias (16) os índices regulamentares físico-químicos de rotina e precisão para leite de consumo são:

Densidade, EST, ESD, Gordura, Acidez e Crioscopia.

Densidade - Identifica possíveis fraudes no leite por adição de água ou de leite desnatado, podendo indicar reconstituição de densidade quando a adição for grosseira (usada para mascarar fraude por água).

A prova de verificação de densidade pelo termo-lactodensímetro avalia a relação peso/volume do leite à 15ºC tendo como ponto de referência a densidade da água na mesma temperatura.

EST/ESD - Calcula a percentagem de sólidos, tendo em vista os padrões do leite normal, dispondo-se previamente dos valores de gordura e de densidade.

A percentagem de sólidos é obtida através de cálculos, de discos (Ackermann), tabelas e aparelhos apropriados.

Gordura - Tem por finalidade dosar a percentagem de matéria gorda do leite possibilitando a identificação de possível fraude por água (com prejuízo do ESD), por adição de leite desnatado ou creme. A prova de verificação do teor butírico é feita através do método de Gerber.

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Acidez - Avalia o grau de acidificação do leite, de modo a separar o leite normal do impróprio para consumo ou indústrialização, devendo ser assim compreendido o leite fraudado (adição de água, conservadores) ou alterado (acidez elevada ou patológica).

A prova de verificação de acidez é feita através do acidímetro de Dornic, considerando-se prova complementar a da cocção ou do alizarol.

Crioscopia - Determina o ponto de congelamento das substâncias solúveis. O ponto de congelação do leite integral pouco varia, entre -0,54ºC e -0,57ºC, sendo o mais comum -0,55ºC.

A prova de verificação é feita através de crioscópios, manual ou eletrônico.

1.3.2. Efeitos do Frio sobre os Componentes do Leite Fluído

Do ponto de vista físico-químico e microbiológico, podem intervir, durante a conservação a baixa temperatura, duas classes de fenômenos, dependentes ou não da qualidade bacteriológica do leite (24)

Segundo ALAIS, por outro lado se produz uma modificação do equilíbrio salino e da camada de hidratação dos micélios da caseína e ainda com possibilidades de intervenção das enzimas presentes, naturalmente, no leite.

Por outro lado, podem produzir-se modificações de ordem bioquímica devido às enzimas bacterianas (24).

Sabemos também que a ação do frio quando alcança o grau de congelação, pode fazer com que o leite perca sua uniformidade. Ao se congelar o leite, o primeiro elemento a ser congelado é a água e os componentes nela dissolvidos concentram-se numa fração ainda não congelada. Após congelado, verificamos que a gordura ocupa a parte superior, a matéria seca permanece no centro e a água se mantém na parte inferior, provocando assim um certo número de transformações no edifício físico-químico do leite (10).

ICHILCZYK refere que o resfriamento do leite à 3/4ºC e sua manutenção prolongada ao frio são acompanhadas de modificações físico-químicas no que concerne à sua estrutura micelar e ao equilíbrio mineral (11).

FRAZIER nos diz que as temperaturas baixas são usadas para retardar as reações químicas, a ação das enzimas, retardar ou inibir o crescimento e a atividade dos microrganismos dos alimentos. Quanto mais baixa a temperatura tanto mais lentas são as reações químicas, a ação enzimática e o crescimento bacteriano e uma temperatura suficientemente baixa inibirá o crescimento de todos os microrganismos (10).

Segundo AROCENA, o frio mantém as condições sanitárias

digitalizado por arvoredoleite.org

do leite, porém não as melhora (1).

Tratamos até agora da influência do frio sobre o leite cru. PASTEUR demonstrou que as fermentações de acidez do vinho, em geral, poderiam prevenir-se pelo tratamento com o calor a temperaturas compreendidas entre 40/60ºC, recebendo o nome de pasteurização cuja finalidade comercial é de evitar as alterações e prolongar a durabilidade dos produtos.

Aplicada assim ao leite, a pasteurização, impede principalmente o aumento da acidez que o decompõe, e assim favorece a sua conservação.

A pasteurização, além de cumprir seu efeito primeiro, finalidade comercial, serve para sssegurar a sanidade do leite, já que destrói os patógenos que pode conter, sem perturbar sua qualidade nutritiva.

Então a partir da pasteurização, com a premissa de um leite dentro dos princípios de sanidade conseguidos, refrigerados convenientemente, desenvolvemos este trabalho que procura avaliar o aspecto comportamental do leite recém pasteurizado, colhido na máquina de empacotamento com temperatura máxima de 5ºC e congelado em salmoura imediatamente.

1.3.3. Contagem Global do Leite "in natura"

Está demonstrado que, coincidentemente com a evolução da refrigeração durante longos anos, aparentemente aconteceu uma mudança na flora contaminante do leite. Sem dúvida é mais comum hoje em dia encontrar mais alta a contagem global quando a temperatura de incubação é de 32ºC do que a usada normalmente a 37ºC. Isto mostra o uso crescente de técnicas para resfriar rapidamente o leite cru nas fazendas, depois da evolução do processo de refrigeração, embalar e distribuir para o consumo (25).

O frio atua de modo a paralizar o desenvolvimento dos microrganismos, porém não pode ser considerado como um destruidor de germes. Na prática é somente capaz de manter o leite em boas condições durante um espaço de tempo entre 24 a 36 h, no máximo.

O frio não destrói todos os germes, somente destrói a vitalidade de muitos deles quando atua a temperaturas muito baixas, embora certas bactérias desenvolvam-se melhor no leite resfriado que em temperaturas mais quantes (15).

Segundo JAY, para cada 10ºC que aumente a temperatura, dentro de limites adequados se dobra o ritmo de reação sendo o inverso também real (13).

A congelação induz um choque térmico em alguns microrganismos. Este é mais notado para os termófilos e mesófilos a os psicrófilos. Está demonstrado que morrem mais

EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

células quando a descida da temperatura é mais repentina do que quando se efetua lentamente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

2.1.1. Leite .

Foram usados no decorrer da pesquisa, três tipos de leite de consumo a saber; leite pasteurizado tipo "B", leite pasteurizado 3,2%, e leite pasteurizado reconstituído 2%.

Os três tipos de leite usado foram processados em três usinas beneficiadoras, localizadas no Estado do Rio de Janeiro, onde o trabalho se desenvolveu e são identificadas como usinas A, B e C.

2.1.2. Recipiente

Os recipientes usados para guarda e congelamento dos sacos de leite foram caixas de isopor padronizadas nas seguintes dimensões: Altura 30 cm, largura 19 cm, comprimento 38 cm e espessura 2,7 cm.

Foram usadas um total de 9 caixas, ficando três em cada usina.

2.1.2. Gelo

Inicialmente numa fase preliminar de testes, foi usado em cada usina gelo de diferentes formas, isto é, em escama, picado e em pedra.

Verificamos que a temperatura da salmoura variava em função do tipo de gelo e tempo de conservação, sendo que nos gelos fragmentados (picado e em escama) alcançava-se temperatura negativa rapidamente, com 48 h de conservação, a salmoura apresentava-se com temperatura positiva, porém próxima à 0ºC, demonstrando ser um ótimo meio de conservação.

O gelo em pedra foi desprezado, devido fundamentalmente à grande perda de amostras, pela perfuração das embalagens (formação de espículos e cristais de sal).

2.1.4. Anteparo de Inox

Com o decorrer dos trabalhos foi necessário improvisar uma proteção para os sacos de leite, visto que, após o congelamento do produto os sacos ficavam vulneráveis (aumento do volume) à ação do gelo (picado) e ao sal (cristais) que os rompiam através do contato (atrito), inutilizando uma ou mais amostras.

Montamos uma proteção feita em aço inoxidável, que possibilitou a continuação dos trabalhos sem os riscos de perda de amostras.

digitalizado por arvoredoleite.org

2.1.5. Crioscopia

Na aferição dos resultados de crioscopia foram utilizados dois tipos de crioscópio: manual (Gerber) e eletrônico.

Procuramos desenvolver dentro das possibilidades de cada usina um estudo comparativo entre crioscopia realizada em crioscópio manual e eletrônico, visto que na maioria das usinas, principalmente no interior, são usados crioscópios manuais.

2.1.6. Salmoura

A salmoura se define geralmente como uma solução de sal, sal comum, ou cloreto de cálcio em água (9).

Uma boa salmoura, para uso geral, não deve ser corrosiva, ter um ponto de congelamento baixo, ser barata e obter-se com facilidade. Nenhuma salmoura atende todas estas condições. Por isso o cloreto de sódio (NaCl) e o cloreto de cálcio CaCl) são os mais satisfatórios para usos gerais (9).

O NaCl se emprega constantemente para se obter salmoura, quando a temperatura desejada não é inferior a -15ºC. É bastante barato e não se corrói facilmente quando a solução se encontra livre de excesso de ar e sua concentração é mantida em alto nível.

Tendo em vista estas afirmações, constatadas depois na prática, e também pela facilidade de em qualquer local encontrarmos sempre água, sal e gelo, optamos pelo seu uso.

2.2. Método

O trabalho nas usinas foi desenvolvido de acordo com a rotina diária de cada estabelecimento, visto que a rotina de empacotamento varia de usina para usina.

Dispunhamos de três caixas de isopor, padronizadas e iniciamos o trabalho colhendo amostras de leite de consumo, retiradas na mesma hora, da mesma máquina de empacotar e provenientes do mesmo tanque de estocagem. A primeira amostra que chamaremos de amostra 1, foi analizada na chamada hora 0 e serviu de amostra testemunha, ou seja colhida da máquina de empacotar e levada imediatamente para o laboratório de microbiologia, onde foram retiradas as alíquotas para semeadura em placas, em seguida foi levada para o laboratório de físico-química para as análises estabelecidas (de rotina e precisão). As outras amostras (duas ou três) foram acondicionadas na caixa de isopor e congeladas pela salmoura, sendo após, a caixa fechada hermeticamente com fita adesiva.

As amostras 2, 3 e 4 foram analisadas nos espaços de

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

tempo de acordo com a sistemática de cada usina.

Todas as vezes que a caixa de isopor foi aberta, para retirar uma amostra, foram verificados o estado da salmoura, temperatura e estado de integridade do saco de leite.

O descongelamento foi realizado em água corrente, em temperatura ambiente. Após totalmente descongelada, a amostra foi inicialmente encaminhada ao laboratório de microbiologia, onde foi efetuada a semeadura em placas para contagem global, subseqüentemente a mesma amostra foi enviada ao laboratório de físico-química para as análises, iniciando o trabalho quando o leite atingiu a temperatura de 15ºC.

OBS.: Todas as amostras, após o descongelamento, eram devidamente homogeneizadas para que a ação do frio, já relatada, sobre os componentes do leite, não interferisse sobre o resultado das análises.

Observamos uma temperatura inicial média da salmoura em torno de -10ºC, num espaço de tempo de aproximadamente 15 minutos, após 24 horas a temperatura média é de -2ºC e a temperatura final média da salmoura é em torno de 5ºC transcorridas 48 h.

A partir da amostra inicial (amostra 1, 0 h), os resultados das análises subseqüentes em horários diferentes, simulando situações que ocorrem quando uma equipe de técnicos é deslocada para colher amostras em diferentes locais, muitas vezes afastados um do outro cerca de 400 km, com horários de funcionamento diferentes em cada estabelecimento, nos obrigando a pernoitar nestas localidades para podermos atingir os objetivos de uma supervisão sobre a qualidade do produto levado ao consumo.

É claro que se pudéssemos ter um método confiável de conservação do produto (leite), poderíamos, numa visita aos pontos distantes entre si, colher um número razoável de amostras e trazê-las a tempo e hora para o laboratório de análise regional.

Na primeira fase dos trabalhos nas três usinas, o leite após acondicionamento nas caixas de isopor, foi guardado num local abrigado, não sofrendo ação de fatores tais como: movimento cinético, mudanças bruscas de temperatura. Optou-se então partir após os primeiros resultados para o trabalho de campo. Colhemos o leite, analisamos a amostra 1 e acondicionamos as outras na caixa de isopor e o enviamos para uma viagem pelo interior do Estado, através de estrada de terra e sofrendo ação do sol. Após esse percurso que durou cerca de 48 h, procedemos as análises físico-químicas (Quadro 2), constatando não haver diferença dos resultados iniciais obtidos.

digitalizado por arvoredoleite.org

Prosseguimos os trabalhos e aproveitando uma visita de supervisão da SELEI, no interior do Estado, procedeu-se a colheita de leite de consumo numa usina, seguindo a mesma sistemática do trabalho como das vezes anteriores e enviando-se esta amostras conservada em salmoura, decorridas 24 h, ao LARA/RJ, (Quadro 3) constatando serem os resultados bem aproximados do testemunho.

3. RESULTADOS

Os resultados encontrados nas usinas A, B, C foram computados visando a viabilidade do manejo adotado.

4. DISCUSSÃO

Em relação às análises físico-químicas, obtivemos como variação média os índices relacionados no Quadro 1.

A temperatura média da salmoura nas três usinas foram:

Horário	Usina A	Usina B	Usina C
6 h	-8,19ºC	-6,42ºC	-4,72ºC
48 h	5,80ºC	3,72ºC	6,05ºC

4.1. Índices Físico-Químicos

A vista das variações apresentadas nos resultados de cada um dos índices pesquisados temos a considerar:

4.1.1. Densidade

De acordo com a Portaria nº 005/80 de 24/04/80 da SIPA/MA os padrões para o leite 3,2% compreendem entre 1031 e 1035 g/l.

Para o leite reconstituído a Portaria 007 de 27/07 / 80 fixa o valor mínimo de 1032 g/l à 15ºC.

Para o leite tipo "B" o RIISPOA determina 1028 a 1033 g/l.

Verificou-se que os índices constatados se enquadram na legislação.

4.1.2. Acidez

Pelo RIISPOA e Portarias temos como variação de 15 a 18ºD para os três tipos de leite de consumo.

4.1.3. Gordura

Para o leite 3,2% a Portaria 005/80, estipula um mínimo de 3,2%; para o leite reconstituído a Portaria 007/80 nos dá um mínimo de 2% e para o leite tipo "B" o RIISPOA prescreve seja integral.

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Constatou-se que também estes índices se enquadram nos parâmetros legais.

4.1.4. EST/ESD

A Portaria 005/80 determina para o leite 3,2% um mínimo de 11,9% de EST e 8,7% de ESD.

Para o leite 2% temos como mínimo de ESD 8,8% determinado pela Portaria 007/80.

Para o leite tipo "B" o RIISPOA nos dá um mínimo de 12,2% para o EST e 8,5% para ESD.

Também estes índices permaneceram dentro dos parâmetros regulamentares.

4.1.5. Crioscopia

Temos uma variação segundo o RIISPOA e as Portarias, respectivamente de -0,55ºC para o leite tipo "B", e de -0,53ºC a -0,55ºC para os leites 3,2% e 2%.

O índice constatado de -0,53ºC, para o leite tipo "B", ainda que tenha ocorrido com marcante frequência, não atende ao padrão regulamentar.

4.2. Contagem Global

Em relação à microbiologia (contagem global) os parâmetros atingidos para os três tipos de leite pasteurizado pesquisados, ficaram dentro da normalidade, ou seja:

Leite tipo "B" - até 40×10^3 col/ml
Leite 3,2% - até 10×10^4 col/ml
Leite 2% - até 10×10^4 col/ml

Assim constatamos que nas diferentes horas analisadas, os resultados físico-químicos e microbiológicos mantiveram-se dentro dos parâmetros iniciais para os três tipos de leite de consumo.

5. CONCLUSÃO

À vista dos resultados obtidos verificamos que é viável a utilização da conservação, pela salmoura, de sacos de leite de consumo a serem transportados de um centro produtor para o laboratório de análises, a fim de serem procedidas as análises fiscais.

6. BIBLIOGRAFIA

1. AROCENA, P. Leche Refrigerada vs. Leche Esfriada. *Indústrias Lácteas*, Noviembre/Deciembre, 1980.

digitalizado por arvoredoleite.org

2. BIER, O. *Bacteriologia e Imunologia*. Editora Melhoramento, 12ª edição, Rio de Janeiro, 1965
3. BRAVERMAN, J.B.S. *Introducción a la Bioquímica de los Alimentos*. Tercera Edición, 1980
4. CHEFTEL, J.C.& CHEFTEL, H. *Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos*. Vol. I, Editorial Acribia, Zaragoza, Espanha, 1980
5. CECILIA, A.G. *Industrias Lácteas*. Madrid, 1948
6. DEMETER, K.J. *Lacto Bacteriologia*. Editorial Acribia, Zaragoza, Espanha, 1969
7. HART, F.L. & FISHER, H.J. *Analisis Moderno de los Alimentos*. Editorial Acribia, Zaragoza, Espanha, 1971
8. GODED Y MUR, A. *Industrias Derivadas de la Leche*. Barcelona, 1954
9. FARRAL, A.W. *Ingenieria para la Industria Lechera*. Editorial Herrero S.A., 1963
10. FRAZIER, W.C. *Microbiologia de los Alimentos*. Editorial Acribia, Zaragoza, Espanha, 1981
11. ICHILCZYK-LEONE, J.; AMRAM, Y.; SCHNEID, N. & LENOIR,J. O resfriamento do leite e seu comportamento em queijarias. *Boletim do Leite, jul/1982,ano LIV, nº 645.*
12. INGRAM, M.; BRAY,D.F.; CLARCK,D.S.; DOLMAN, C.E.; ELLIOT, R.P. & THATCHER, F.S. *Microorganismos de los Alimentos 2*, Ed. Acribia, Zaragoza, Espanha, 1981
13. JAY, J.M. *Microbiologia Moderna de los Alimentos*. Editorial Acribia, Zaragoza, Espanha, 1973
14. LAMPERT, L. M. *Milk and Dairy Products*. Food Trade Press Ltd. London, 1947
15. LYONS, J. & O'SHEA, M.J. *Commercial Methods of Testing Milk and Milk Products*. Cork University Press, University College, Cork, 1950
16. MAGARINOS, H. *Analisis Microbiologico de Leche y Productos Lácteos*. Valdívia, Chile, 1978.
17 MINISTÉRIO DA AGRICULTURA/SIPA . *Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal*. Imprensa Nacional, Brasília, DF, Brasil, 1976
18. NEVENS, W.B. *Principles of Milk Production*. McGraw-Hill Book Company, INC, 1951
19. NORMAS PARA EL EXAMEN DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS. *Associacion Americana de Salud Publica*. Undecima Edicion , New York, mayo, 1963
20 PEARSON, D. *Técnicas de Laboratório para el Análisis de Alimentos*. Ed. Acribia, Zaragoza, Espanha, 1976
21. ROSEL, J.M. & dos SANTOS, I. *Métodos Analíticos de Laboratorio Lactológico*. Tomos primeiro e segundo. Editorial Labor S.A. 1952

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

22. SARLES, W.B.; FRAZIER, W.C.; WILSON, J.B.; & KNIGHT,S.G. *Microbiology General and Applied*. Harper & Brothers, Publishers, New York, 1950
23. SANTOS, I,A.dos, et al. *Leite Pasteurizado*. Edição da Câmara Municipal de Lisboa, 1963
24. TARODO DE LA FUENTE, B. Aspectos físico-químicos e bioquímicos da refrigeração do leite. *Rev. ILCT,Juiz de Fora, janeiro/fevereiro, 1974*
25. TOMPKIN, R.B. Refrigeration Temperature.*Food Tecnology, Dec., 1973*
26. THOMAS, S.B. O.B.E. et al. *Técnicas Bacteriologicas para el Control Lactológico*. Editorial Acribia, Zaragoza, Espanha, 1971
27. VILELA, J.O.P. Caracterização de psicrofílicos para determinação da vida útil do leite pasteurizado. *Rev. ILCT, Juiz de Fora, julho/agosto, 1974*
28. WANDECK, F.A. et al. *Analises do Leite e Derivados*.MEC-UFRRJ, Rio de Janeiro, 1977.

QUADRO 1

	Usina A	Usina B			Usina C
		Leite tipo B	Leite 3,2%	Leite 2%	
Densidade	1031,4/1031 g/l	1032 g/l	1031/1033 g/l	1031/1033 g/l	1031/1032 g/l
Acidez	16/17ºD	15/17ºD	16/19ºD	16/21ºD	16/17ºD
Gordura	3,2/3,3%	3,3/3,8%	3,2/3,5%	2,0/2,2%	3,2%
EST	11,95/12%	12,12/12,83%	12,10/12,97%	10,66/11,03%	11,98/12,10%
ESD	8,75 / 8,90%	8,92/9,13%	8,60/9,47%	8,36/8,93%	8,77/8,90%
Crioscopia	-0,53 / - 0,55ºC	-0,53 / -0,54ºC	-0,53 / -0,54ºC	-0,53 / -0,54ºC	-0,53 / -0,55ºC

QUADRO 2

	Leite Colheitado Usina A		Leite Colheitado Usina B	
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 1	Amostra 2
Colheita	05/04/84	05/04/84	05/04/84	05/04/84
Horário	10:30	10:30	10:30	10:30
Leitura	05/04/84	07/04/84	05/04/84	07/04/84
Temperatura	15ºC	15ºC	15ºC	15ºC
T.Salmoura		-2ºC		-1ºC
Densidade	1031,4g/l	1032 g/l	1032 g/l	1033 g/l
Acidez	16ºD	17ºD	16ºD	17ºD
Gordura	3,2%	3,3%	3,5%	3,5%
EST	11,95%	12,11%	12,45%	12,71%
ESD	8,75%	9,91%	8,95%	9,31%
Crioscopia	-0,55ºC	-0,54ºC	-0,55ºC	-0,55ºC

digitalizado por arvoredoleite.org

QUADRO 3

	Amostra 1	Amostra 2
Colheita	09/05/84	09/05/84
Horário	7:00	7:30
Temperatura	5ºC	5ºC
Densidade	1031,4 g/l	1031,6 g/l
Acidez	16ºD	16ºD
Gordura	3,8%	3,8%
EST	12,65%	12,70%
ESD	8,85%	8,90%
Crioscopia	-0,54ºC	0,54ºC

ALUNOS MATRICULADOS NO CURSO DE TÉCNICO EM LATICÍNIOS EM 1985.

Alexandre Assad Moraes
Aline da Silva Machado
Alfredo Alves Ferreira
Ana Cláudia D.dos Reis
André Luiz de A.Guedes
Andréa Martins Leal
Antonio Augusto Alvarenga
Antonio Fernandes de Carvalho
Carlos Henrique Fonseca
Cássia Fonseca Martins
Christina Mara C. Castilho
Cleber Rogeres de Andrade
Daniel Bontempo Martins
Eduardo Augusto C. Castilho
Fernando Luiz Pereira
Flávio de A.Carvalho
Francisco de Assis Fonseca
Francisco Marcos M. Salgado
Humberto José P.de Matos
Isabela Paulo Rodrigues
Itajar Lamêgo Filho
Jacy Joaquim Senra
José Carlos V.A. Caçador
Juarez Quintão Hosken Filho
Marcelo Tadeu F.da Motta
Marco Antonio Paschoalin
Marco Antonio da C.e Souza Jr.
Paulo Henrique G.Rodrigues
Rinaldo Vieira
Rinaldo Vieira de Melo
Rogério Willian F. Medeiros
Rony Rangel Gusmão
Sandra de Paiva Cunha
Saulo de Freitas C.Filho
Sebastião Felipe da Silva
Wilian Dias dos Santos

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Benedito Rocha. Pedreiro.

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

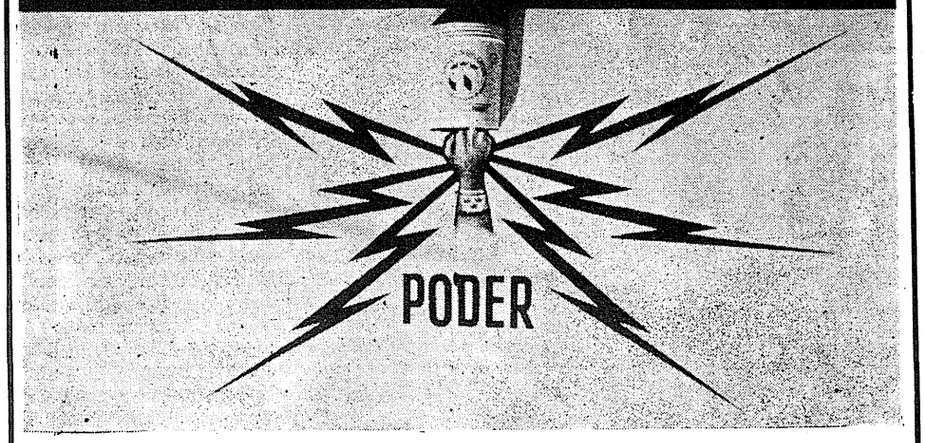
Gente.
O maior
valor
da vida.

Nestlé
Companhia Industrial e Comercial Brasileira de Produtos Alimentares

digitalizado por arvoredoleite.org

O VELHO CONHECIDO DA IMAGEM NOVA

COALHO TRÊS COROAS



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

LINHA DE PRODUTOS:
Coalho líquido
Coalho em pó
Cloreto de cálcio líquido
Cloreto de cálcio escamas
Corante natural de urucum
Fermentos flora dânica
Lactase
Lipase (Origem italiana)
Tinta fungicida (Antimofo)

TRÊS COROAS
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

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

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Rev.do ILCT,40(241):85-89,1985

O NOVO PERFIL ENERGÉTICO DA NESTLÉ

A New Energetic Performance of NESTLÉ

Pedro Schlieper[1]

RESUMO - *O artigo aborda a postura adotada pelo Grupo NESTLÉ, diante da problemática energética, que o levou a investir US$ 40 milhões em madeira e bagaço de cana-de-açúcar, após exaustivo estudo das diversas alternativas. São precedidas algumas considerações sobre os energéticos: carvão mineral, turfa, eletricidade, álcool e óleos vegetais. O novo perfil energético da NESTLÉ, abordou também os aspectos de segurança em limpeza, higiene e meio ambiente, enquanto que se enquadra no Modelo Energético Brasileiro, em suas versões 1979 e 1981.*

A crise do petróleo, eclodida em 1973, a par de danosas consequências econômicas, financeiras e sociais que impôs ao Brasil, trouxe em seu bojo um aspecto positivo: evidenciou, de forma contundente, a vulnerabilidade do País, enquanto altamente dependente da importação desse combustível fóssil. E estava posto à Nação um desafio sem similar em sua história, de cuja superação depende o prosseguimento natural de sua caminhada no rumo da inserção do País no elenco os que já atingiram o pleno desenvolvimento.

Pelo porte e significação econômico-social de seu parque fabril, pela responsabilidade que lhe cabe como transformador de milhares de toneladas diárias de matérias-primas perecíveis, além de supridor de outras milhares de toneladas de alimentos à comunidade brasileira, o Grupo Nestlé, ao constatar a irreversibilidade do problema, imediatamente se dispôs a enfrentá-lo. Por esta razão, desde meados da década de 70, com antecedência de pelo menos quatro anos em relação ao Modelo Energético Brasileiro, divulgado em novembro de 1979, vinha-se ocupando de estudos e pesquisas que o levassem a uma alternativa energética, de preferência nacional e renovável.

A madeira e o bagaço de cana-de-açúcar, duas expressivas fontes energéticas no campo da biomassa, foram as escolhidas

(1) Cia. Industrial e Comercial Brasileira de Produtos Alimentares NESTLÉ - Rua da Consolação, 896 - São Paulo-SP

digitalizado por arvoredoleite.org

para substituir o combustível importado. Um investimento da ordem de US$ 40 milhões - o custo de construção de praticamente três fábricas para a produção de leite em pó - em projeto que terá sua primeira etapa implantada até o final deste ano, ou, o mais tardar, em princípio de 1985, significando, já nessa face, economia de 40% de óleo combustível e 99% de óleo diesel. Não obstante essa economia não represente, para o Grupo Nestlé, qualquer vantagem em termos de ganhos operacionais, resultará na poupança anual, para o País, de milhões de dólares em divisas.

A opção do Grupo Nestlé, especialmente no tocante à madeira, tem causado alguma surpresa. Para alguns, por julgarem que a iniciativa afetará a floresta nativa brasileira; para outros, além desse enfoque, a surpresa é provocada pelo fato de o País possuir ricas jazidas de carvão mineral, de turfa, além de superávit de energia elétrica. Para outros, ainda, certamente por não estarem familiarizados com a questão, a iniciativa do Grupo Nestlé, além de ser considerada prejudicial à natureza, significaria retrocesso e evidência de subdesenvolvimento.

Por essas, entre outras razões, faço questão de esclarecer aos participantes do VIII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS que, antes de decidir-se pela madeira e bagaço de cana-de-açúcar, o Grupo Nestlé avaliou exaustivamente as diferentes formas de energia à primeira vista passíveis de utilização. Foi o caso, por exemplo, das energias eólica, geotérmica e das marés, opções abandonadas pela impossibilidade de utilização dessas fontes energéticas em escala industrial, ao menos até o momento. Estudos mais aprofundados, porém, foram realizados no campo de outras fontes.

O carvão mineral, um dos primeiros energéticos pesquisados, constitui, de fato, uma das maiores reservas energéticas do País, estimada em 22.610.000 mil toneladas - cerca de 20 vezes maior do que as reservas conhecidas de petróleo em território nacional. Não obstante constitua grande promessa para o País, em termos de energia, sérios obstáculos se contrapõem à sua plena utilização. Entre eles - e o principal -, o fato de as reservas estarem localizadas nos Estados do Sul, barradas pela deficiência de transporte ferroviário.

No tocante à turfa, energético resultante da decomposição de árvores, arbustos, capins, etc., em ambiente aquoso ou subaquoso, causa estranheza para alguns o fato de essa fonte não ter sido comtemplada com a preferência, em vez da madeira, na substituição do óleo combustível. De fato, as reservas brasileiras de turfa são da ordem de 25 bilhões de

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

toneladas, maiores, portanto, que as de carvão mineral, distribuídas por nada menos que 223 turfeiras conhecidas e espalhadas de Norte a Sul do País. Não existe ainda no Brasi, contudo, uma única turfeira em exploração, razão que parece suficiente para explicar o motivo pelo qual o Grupo Nestlé desistiu, momentaneamente, de utilizá-la como fonte energética. Tem-se certeza, porém, que no futuro a turfa será valiosa alternativa energética para o País.

A não utilização da energia elétrica pelo Grupo Nestlé, na substituição do óleo combustível, por sua vez, foi a resultante de um longo processo de maturação do projeto, marcada por marchas e contramarchas. Pode-se dizer, resumidamente, que a utilização da eletricidade foi descartada, principalmente, por ter entendido a Organização que o superávit é momentâneo. Um quadro que fatalmente será modificado em pouco tempo, quando o País retomar suas passadas de desenvolvimento e crescimento industrial.

Considerado combustível nobre, o álcool de cana-de-açúcar foi outra alternativa abandonada. Pesquisou-se, também, os óleos vegetais, o etanol e metanol de madeira, da mesma forma que voltou-se a atenção para os projetos que prevêem a possibilidade de aproveitamento do gás canalizado da Bolívia e Argentina. A urgência do programa de substituição do combustível importado, no entanto, como aconteceu em relação ao etanol e metanol, sugeriu a postergação da idéia de seu aproveitamento, chegando o Grupo Nestlé à conclusão de que deveria optar pelo bagaço de cana-de-açúcar e pela madeira como fontes alternativas para a energia importada.

Com anteriormente se salientou, a grande meta da Organização era encontrar uma fonte energética nacional, renovável. Uma preocupação, no entanto, balizou sempre os trabalhos de estudo e pesquisas dessa fonte alternativa: a segurança na continuidade de suprimento. O custo, embora também importante, foi analisado sempre em segundo lugar.

No tocante ao aproveitamento da madeira, como lembram especialistas em questões florestais, suas vantagens e pontos positivos são muitos:

- nos países em desenvolvimento, é o combustível mais barato, por tonelada e unidade de calor;
- utiliza mão-de-obra não qualificada, gerando emprego e contribuindo para a fixação do homem ao campo;
- tem sua armazenagem possível em espaço livre e aberto;
- é limpa e de fácil manuseio;
- seu aproveitamento, na forma de combustão direta, tem tecnologia perfeitamente dominada no País;
- contém baixo teor de cinza e enxofre, não representando, portanto, fator de poluição do ambiente.

digitalizado por arvoredoleite.org

É preciso salientar, por outro lado, que o Grupo Nestlé se valerá, para obtenção de madeira, de florestas implantadas - uma localizada em Mato Grosso do Sul e outra em Minas Gerais -, que chegarão junto às caldeiras de suas fábricas quase inteiramente por estrada de ferro. Significa, portanto, que a decisão da Nestlé, em queimar madeira, em nada afetará a floresta nativa brasileira, como apressadamente podem supor alguns. Conta a Organização, na floresta matogrossense, com uma disponibilidade de aproximadamente 25 milhões de árvores. Da floresta mineira, a Nestlé consumirá cerca de 150.000 estéreos/ano, mas apenas de resíduos, isto é, só a ponteira das árvores, sem grande aproveitamento. Explica-se: o projeto florestal mineiro é formado por Pinus, madeira considerada nobre e de grande aproveitamento pela indústria de transformação e em considerável escala utilizada, hoje, também na construção civil. Daí o Pinus ser visto no mercado como madeira nobre, com exceção das ponteiras.

No tocante ao bagaço de cana-de-açúcar, a outra porção de biomassa escolhida pelo Grupo Nestlé como alternativa para o óleo combustível, trata-se como a madeira, de energia fotossintética. Os estudos da Organização, visando o aproveitamento energético do bagaço de cana-de-açúcar, indicaram que a disponibilidade dessa biomassa, grande hoje, principalmente junto às usinas produtoras exclusivas de álcool, torna viável o seu aproveitamento. Não obstante seu baixo poder calorífico, o bagaço de cana entra no esquema de aproveitamento do Grupo Nestlé como recurso energético complementar, isto é, durante seis meses ao ano, período que corresponde à safra.

A primeira caldeira à biomassa entrou em operação definitiva em novembro do ano passado, na fábrica Nestlé de Araçatuba, SP. Duas outras, as das fábricas de Ibiá, MG, e Porto Ferreira, SP, já operam em fase experimental e, ainda em 1984, entrará em fase de operação o complexo de energia alternativa da fábrica de Araras, SP, o maior de todos os conjuntos, pois, além da queima direta da madeira, inclui a gaseificação a partir dessa biomassa.

A utilização da madeira e bagaço de cana-de-açúcar como fonte energética, exigiu toda uma infra-estrutura própria. Em cada fábrica, foram construídos acessos exclusivos para a biomassa, evitando-se, com esse cuidado, a proximidade do leite e de outras matérias-primas, além de segurança total no tocante a limpeza e higiene.

O projeto de utilização de biomassa, em substituição aos derivados do petróleo, foi inteiramente concebido pelos especialistas da Nestlé. Tem feições inteiramente novas e,

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

desde a preparação até a queima da madeira e bagaço, utiliza equipamentos inteiramente nacionais. Cada caldeira, dotada de grelha especial, já preparada para a eventual utilização de energéticos como turfa, casca de arroz e diversos outros resíduos agrícolas e florestais.

Deve-se dizer, ainda, que muitos foram os cuidados do Grupo Nestlé ao fazer a opção por uma energia alternativa. Um deles relaciona-se com o meio ambiente. Para evitar qualquer dano ao ar, cada caldeira, utilizando madeira ou bagaço de cana-de-açúcar, entrará em operação já dotada de coletores mecânicos de ciclones múltiplos, equipamento que, através da força centrífuga, separa as partículas sólidas das gasosas. O equipamento tem eficiência global comprovada de 80%, o que fará com que cada caldeira emita fumaça com teor de partículas abaixo de 400 mg por metro cúbico, aquém, portanto, do permitido pelas normas mais rigorosas do mundo nesse particular.

Como consideração final ressalta-se, ainda, que, não obstante o Grupo Nestlé tenha tomado iniciativas na busca de substituto para o óleo combustível importado, a partir de meados da década de 70, todas as diretrizes por ele implementadas enquadraram-se perfeitamente nos objetivos, normas e diretrizes do MODELO ENERGÉTICO BRASILEIRO, em ambas as versões - 1979 e 1981.

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

digitalizado por arvoredoleite.org

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

APLICAÇÕES DO "KILOL-L"

- Na Avicultura.
- 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 n.º 1655 em 10/03/83

chemie brasileira ind. e com. ltda.

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

SOLICITE CATÁLOGOS

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Rev.do ILCT,40(241):91-94,1985

PARTICIPAÇÃO DO MARKETING E DA PROPAGANDA NA EVOLUÇÃO DOS LATICÍNIOS

Advertising Marketing Participation in the Evaluation of Dairies

Jorge Gurgel do Amaral (1)

RESUMO - *Este trabalho objetiva mostrar o Marketing e a Propaganda participando da evolução dos laticínios. Preocupa-se com o custo dos produtos, uma vez que o poder aquisitivo do brasileiro é baixo. O crescimento da demanda é muito pequeno, a exemplo do consumo do leite fluido que está muito abaixo dos padrões recomendados pela Organização Mundial de Saúde. Soma-se a isto o controle de preços e os altos custos financeiros, resultantes da inflação. Entram neste cenário o Marketing e a Propaganda como fatores promotores de aumento de vendas e estimuladores de consumo e em consequência redutores de custos. Como resultado positivo do Marketing e da Propaganda, temos o exemplo do desempenho das vendas de iogurte, senão vejamos: Surgimento do Produto em 1968, consumo de 60 milhões de potes naquele ano. Em 1977, consumo de 300 milhões de potes, entre iogurtes, flans e leites gelificados. Atualmente, o mercado consome cerca de 1 bilhão de potes, sendo a metade de iogurte, 35% de sobremesas (flans e gelificados) e 15% do novíssimo surgimento de queijos Petit-Suisse.*

Não será fácil encaixar a propaganda no tema Redução de Custo, se a perspectiva da questão for apenas tecnológica e de produção.

Mas não há dúvida de que um dos resultados da propaganda é a redução do custo unitário e do custo relativo do produto na medida em que ela estimula o consumo, promovendo o aumento de vendas e de produção e consequentemente a redução progressiva dos custos.

O que a Propaganda faz é anunciar a existência de produtos que satisfazem necessidades e expectativas do mercado ,

(1) Mc Cann Erickson

digitalizado por arvoredoleite.org

ressaltando a sua qualidade e os seus atributos. Cabe ao fabricante garantir a verdade dessas informações e a fixação de preços convenientes, que facilitam o consumo do produto.

Neste sentido, me parece muito salutar a preocupação deste painel, com os custos dos produtos, uma vez que - apesar de ter seus preços algumas vezes em crescimento inferior aos níveis de inflação - a indústria de laticínios vem enfrentando uma preocupante retração do consumo. Não porque os seus produtos sejam caros, mas porque o brasileiro está ganhando pouco.

Já que o mercado apresenta crescimento muito pequeno - a começar do consumo de leite fresco - qual tem sido a reação das indústrias? É lugar comum que o nosso consumo "per-capita" de leite "in natura" ainda é muito baixo, longe de alcançar os padrões recomendados pela Organização Mundial de Saúde, que é de 700 gramas diários para crianças e adolescentes e 500 gramas para adultos. Provavelmente não estamos sequer chegando a 1/3 disso.

A esse mercado pequeno se somam o controle de preços e os custos financeiros, que são resultados típicos da nossa inflação.

Assim, comprimidas por uma rentabilidade estreita na comercialização do leite, as indústrias de laticínios passaram a concentrar esforços no desenvolvimento de produtos derivados do leite. Sempre na tentativa de aumentar o valor agregado dos produtos, na busca de uma rentabilidade melhor.

Mas a dificuldade de se ter uma boa rentabilidade não tem permitido grande fôlego ao setor. De acordo com um estudo do BNDE feito há alguns anos, por exemplo, os investimentos feitos na indústria de laticínios no período de 1969-1975 corresponderam a menos de 1% do valor dos investimentos feitos na indústria de transformação como um todo.

Dentro deste quadro, há épocas em que se tem quase uma subversão do marketing, com o marketing da sobrevivência sendo mais importante que o marketing do crescimento.

Portanto, a pergunta sobre como as indústrias têm reagido a este mercado difícil já pode ser respondida. Em primeiro lugar tem reagido com muita competência, não se acomodando passivamente à situação. Em segundo lugar, percebe-se que se tem praticado nesse setor um marketing moderno. A busca de inovação, os esforços de segmentação e a preocupação de educação do consumidor e de formação de hábitos têm sido permanentes. Nossas indústrias têm entendido que a renovação é vital para a sua sobrevivência, seja em um quadro difícil como o nosso, seja em uma economia dinâmica como a norte-americana. Há um estudo da General Foods que prova que, de cada

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

10 produtos que nascem nos EUA, 9 morrem prematuramente. Mas o mesmo estudo revela que 70% das vendas da empresa provêm de produtos lançados nos 10 anos anteriores.

Na lista dos 30 maiores anunciantes do País, por exemplo, dois deles são do setor de laticínios. O que é bastante representativo. Quanto aos produtos mais tradicionais, a sobrevivência e o sucesso deles se deve a posicionamentos bem sucedidos ou a reposicionamentos quando as coisas não andam bem.

Tentarei organizar um quadro dessa evolução. É a partir do final da década de 60 que se nota um grande dinamismo no setor de laticínios, especialmente na área que se chama hoje de refrigerados.

O melhor exemplo de toda a inovação que tem caracterizado o setor nos últimos 15 anos foi a revolução dos iogurtes. O iogurte sobremesa (com sabor de frutas) apareceu no mercado em 1968, e naquele ano o consumo foi de 60 milhões de potes. Em 1977, o consumo já era de 300 milhões de potes, entre iogurtes, flans e leites gelificados. Hoje o mercado anda em torno de 1 bilhão de potes, sendo metade de iogurtes, 35% de sobremesas (os flans e leites gelificados) e já com 15% para um segmento novíssimo com o dos queijos Petit Suisse. Estima-se o valor desse mercado em algo como US$ 150 milhões anuais.

A entrada do iogurte foi uma grande façanha. Afinal, ele abriu caminho para uma série de produtos refrigerados que vieram depois, sem enfrentar as dificuldades do pioneiro. Porque até 68 esse iogurte com frutas era um produto absolutamente desconhecido, um hábito de consumo que não é barato e um produto que depende de uma complexa e sofisticada rede de distribuição e refrigeração. O que se conhecia no mercado era a coalhada caseira, de produção e venda praticamente artesanal, ou o iogurte natural que a Leco já produzia. Mas esses produtos eram vistos como uma coisa de valor terapêutico, usado por adultos. Foi a Danone que revolucionou o conceito do produto, adicionando-lhe açúcar e o sabor de frutas, tratando-o como alimento que dá prazer e é saudável e não como uma necessidade e também dirigindo-o para as crianças de 3 a 12 anos, que é uma forma eficiente de fazer o produto penetrar em casa.

Evidente que para realizar a proeza houve pesados investimentos em tecnologia, equipamento, distribuição e promoção. E houve ao mesmo tempo um fenômeno, sem o qual nada disso aconteceria: o desenvolvimento do auto-serviço. Em 1971-1972, em São Paulo, 27% dos derivados do leite eram vendidos em supermercados e 42% em armazéns. Dez anos depois, são 83%

digitalizado por arvoredoleite.org

as vendas em supermercados e só 9% as vendas em armazéns. As padarias passaram de 6% para 5%. A propaganda deu suporte indispensável a esse "boom". Sem ela não se veria a satisfação e o prazer das crianças e adultos tomando iogurte. E o desejo de consumí-lo não se difundiria tão depressa.

Para não ficar só nas inovações, gostaria de encerrar mostrando o papel importante no sucesso de produtos tradicionais de um posicionamento bem sucedido. É o caso do leite condensado, que passou a se apresentar (já faz muitos anos) como ingrediente culinário indispensável ao bom desempenho e ao sucesso familiar da dona-de-casa. O ingrediente com o qual ela faz e cria uma variedade enorme de preparos. E é o caso do Creme de Leite, com sua sugestão de enriquecer os pratos salgados e também as frutas da sobremesa. É também o caso do leite desnatado. É um leite para adultos que não precisam da gordura, que procuram boa alimentação, boa disposição e produtos saudáveis. E tem ainda o esforço do leite "in natura", o mais tradicional de todos os produtos do setor. Para ele não há outro posicionamento que não seja nutrição, disposição, saúde. Mas isso pode ser apresentado com charme e envolvimento.

PRODUTOS KLENZADE

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.° and. CENTRO — Fone: 210-2133
Telex: (021) 21277 — Rio de Janeiro, RJ
Rua Morais e Castro, 778 — São Mateus — Fone: 211-3417 — Juiz de Fora, MG

Bom para você, ótimo para o setor agro-pecuário

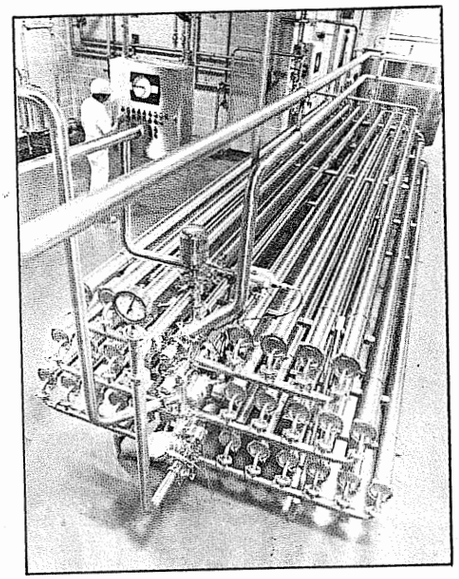
A cada mês, o Informe Agropecuário traz a tecnologia apropriada para uma atividade de grande interesse econômico e social do setor agropecuário. Reportagens e entrevistas trazem delineamentos importantes para uma tomada de decisão. Nesta linha de editorial já foram publicados diversos números do Informe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

EPAMIG
EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

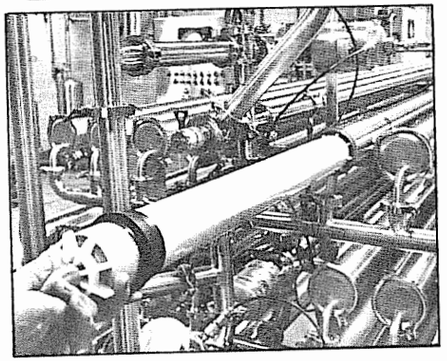
Av. Amazonas, 115 - sala 507 - Belo Horizonte

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org



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

Sob licença de LADISH CO., TRI-CLOVER DIVISION

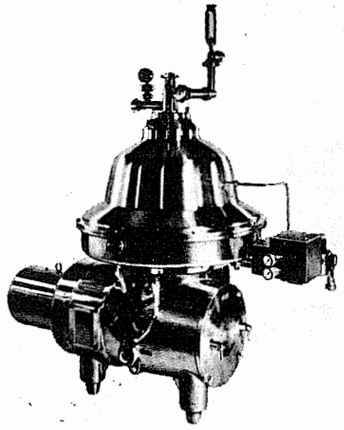
INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.
Rua Hum, 690 - Centro Industrial Guarulhos - 07000 - Guarulhos, Bonsucesso - Brasil - Telefone pabx tronco chave: (011) 00 - Telegramas: reginox - Telex: (011) 33924 RIML BR

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

A Westfalia Separator garante estes números.

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

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



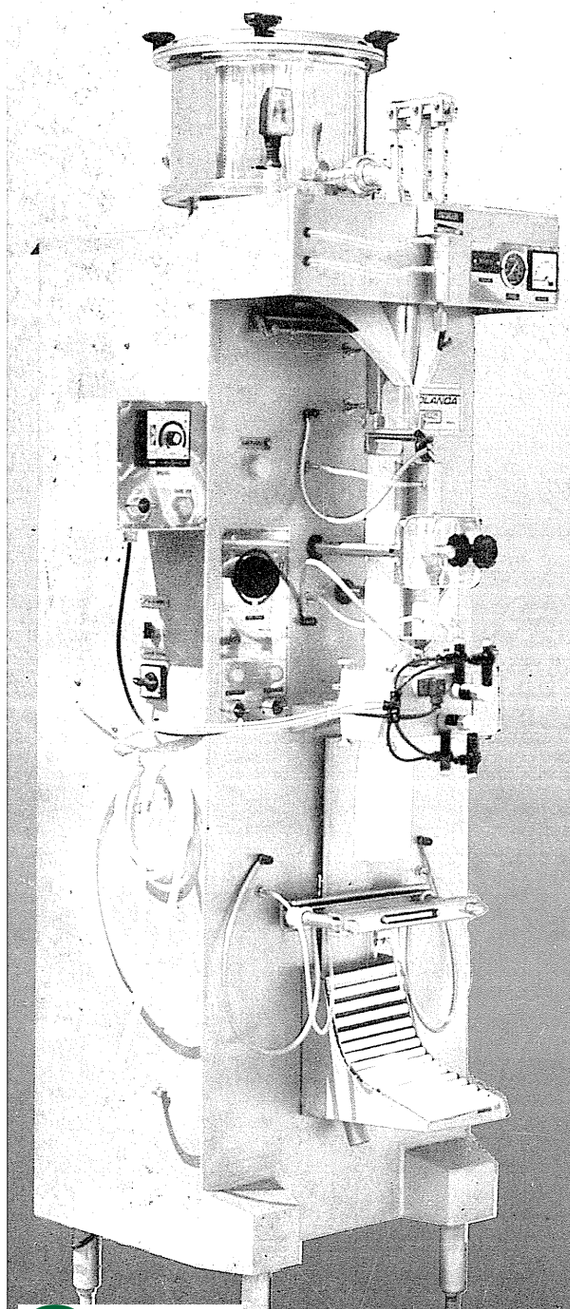
- Acoplamento hidráulico Voith
- Motor elétrico comum
- Limpeza CIP, que dispensa desmontagem e montagem diária
- Totalmente revestida em aço inoxidável.

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

WESTFALIA SEPARATOR

Rodovia Campinas - Monte Mor, km 12 - Fone: 42-1555 - Sumaré - SP

digitalizado por arvoredoleite.org



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

BRASPAC
A dosagem perfeita

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

BRASHOLANDA S.A.
EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E EMBALAGENS PLÁSTICAS

MATRIZ E FÁBRICA | CX. POSTAL 1250 - FONE: (041) 266-3522 - TELEX: (041) 5386 BHEI BR
80.000 CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

VENDAS CENTRAL | SÃO PAULO • SP • FONE: (011) 549-9866 - TELEX: (011) 23938 BHEI BR

FILIAIS
RIO DE JANEIRO • RJ • FONE: (021) 266-6457
PORTO ALEGRE • RS • FONE: (0512) 22-7800
BELO HORIZONTE • MG • FONE: (031) 337-0327 - TELEX: (031) 3144
FORTALEZA • CE • FONE: (085) 223-5357 - TELEX: (085) 1175
MANAUS • AM • FONE: (092) 232-1739
RECIFE • PE • FONE: (081) 224-1192

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Instituto de Laticínios Cândido Tostes

digitalizado por arvoredoleite.org