



www.arvoredoleite.org

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

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

Diretrizes de uso

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

Também pedimos que você:

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

Sobre a Arvoredoleite.org

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

REVISTA
do
INSTITUTO
DE
LATICÍNIOS
"CÂNDIDO
TOSTES"

DAIRY JOURNAL Bimonthly
Published By THE "CÂNDIDO
TOSTES" DAIRY INSTITUTE

Nº 290 JUIZ DE FORA, JUL/DEZ DE 1994 VOL. 49

GOVERNO do ESTADO de MINAS GERAIS
SISTEMA OPERACIONAL de AGRICULTURA
EMPRESA de PESQUISA AGROPECUÁRIA de MINAS GERAIS
CENTRO de PESQUISA e ENSINO
INSTITUTO de LATICÍNIOS "CÂNDIDO TOSTES"

EPAMIG - CEPE - ILC
BIBLIOTECA



**REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS "CÂNDIDO TOSTES"
DAIRY JOURNAL****BIMONTHLY PUBLISHED BY THE
"CÂNDIDO TOSTES" DAIRY INSTITUTE****ÍNDICE - CONTENT**

1	XII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS - XII th DAIRY NATIONAL CONGRESS - <i>Luiza Carvalhaes Albuquerque, Eduardo Hargreaves Surenus, Maria Cristina Drumond e Castro</i>	3
2	TENDÊNCIAS NA AGROPECUÁRIA NACIONAL: METODOLOGIA E PRINCIPAIS FATORES - <i>Prof. James T. C. Wright</i>	13
3	TENDÊNCIAS DO PERFIL DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO PAÍS - <i>Vidal Pedroso de Faria</i>	17
4	EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO ADICIONADO AO LEITE NOS POSTOS DE RESFRIAMENTO. PARTE I: AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA - <i>Effect of hydrogen peroxide added to milk in the receiving station. Part I. Physic-chemical evaluation.</i> - <i>Paulo Henrique Fonseca da Silva, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior, Sílvio Luiz de Oliveira Soglia, Maria Cristina Alvarenga Viana Mosquim</i>	28
5	EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO ADICIONADO AO LEITE NOS POSTOS DE RESFRIAMENTO. PARTE II: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA. - <i>Effect of hydrogen peroxide added to milk in the receivin station. Part II: microbiological aspects.</i> - <i>Rejane Hansen, Maria Tereza Plata Oviedo, Maria Cristina Alvarenga Viana Mosquim, Adão José Rezende Pinheiro</i>	35
6	DETERMINAÇÃO DO VALOR DE 5-HIDROXIMETILFURFURAL EM LEITE ESTERILIZADO - <i>Determination of 5-hydroxymethylfurfural value in sterilized milk</i> - <i>José Roberto Ferreira, Paulo Henrique Fonseca da Silva, Mateus Gaspar Pereira, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior, Rejane Hansen</i>	43

Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes - Juiz de Fora - Vol. 49 (290); 1-54 - Jul/Dez de 1994

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

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

Endereço: Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"
Tel.: 224-3116 - DDD: 032 / Fax: 224-3113 - DDD 032
Cx. Postal: 183 - 36.045-560 - Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil

**EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS
- EPAMIG -
DIRETORIA EXECUTIVA**

Presidente

Gabriel Ferreira Bártholo

Chefe do CEPE/ILCT

Renê dos Santos Neves

Área de Divulgação

Luiza Carvalhaes de Albuquerque

Editoração Eletrônica

Cláudio J. M. Souza

ImpressãoConcorde Editora Gráfica Ltda
(215-8510)**Comissão de Redação**

Ana Amélia Paolucci

Antônio Carlos Savino de Oliveira

Braz dos Santos Neves

Cláudia Lucia O. Pinto

Danielle Braga C. Pereira

Edna Froeder Arcuri

Eduardo Hargreaves Surerus

Fernando Antônio R. Magalhães

Heloísa Maria de Souza

Luciana Leal de Oliveira

Luiza C. Albuquerque

Maria Cristina D. Castro

Otacílio Lopes Vargas

Paulo Henrique F. Silva

Valter Esteves Júnior

Juiz de Fora, Julho de 1995

**EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS
- EPAMIG -**

Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", n. 1 - 1946 - Juiz de Fora. Instituto de Laticínios "Cândido Tostes", 1946

v. ilust. 23 cm.

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

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

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

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

ISSN 0100-3674

CDU 636/637(81)(50)

**XII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS
XIIth DAIRY NATIONAL CONGRESS**

Luiza Carvalhaes Albuquerque *

Eduardo Hargreaves Surerus **

Maria Cristina Drumond e Castro ***

"Nada neste mundo é tão oportuno quanto uma idéia que chega na hora certa"

Victor Hugo

As empresas que sabem se adaptar e responder às constantes mudanças do mercado, através da prática do planejamento estratégico orientado para o mercado, não perdem jamais a sua posição de destaque no contexto. Essas empresas sabem desenvolver e manter uma adequação viável entre os objetivos, recursos e oportunidades e usam o processo de planejamento estratégico para envolver todas as ações integradas de implementação e controle.

A necessidade de abertura de novos mercados, se por um lado cria novas perspectivas de desenvolvimento interno para o sistema Agroalimentar Brasileiro, traz também preocupações com os impactos sociais que podem resultar deste processo.

Tanto a indústria quanto os produtores, para atenderem à crescente exigência dos consumidores que buscam novos parâmetros de qualidade, terão que se enquadrar dentro de um novo modelo para enfrentar um ambiente altamente competitivo.

Deste modo o XII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, que a EPAMIG-CEPE-ILCT, promoveu no período de 25 a 29 de julho de 1994, reuniu o melhor do conhecimento laticinista e estabeleceu um diagnóstico orientador do desenvolvimento do setor.

Simultaneamente à realização do XII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS foram realizadas a EXPOMAQ/94 - Mostra de Máquinas, Equipamentos, Embalagens e Ingredientes para a indústria de laticínios, a EXPOLAC/94 - Exposição de Produtos Lácteos e o XII Concurso Nacional de Produtos Lácteos, com a participação de várias empresas de grupos nacionais e estrangeiros.

APRESENTAÇÃO

Talvez nunca tenha sido tão importante como agora, para as empresas brasileiras, investir em Ciência e Tecnologia. O cenário sócio-político-cultural do país está apontando para a direção da eficiência e eficácia. Quem não se coadunar com as exigências do mercado, certamente, entrará em extinção.

Em Minas Gerais, dispensa-se o comentário a respeito da importância do setor leiteiro primário e do setor da industrialização do leite. Não é menos importante a necessidade de tecnologias modernas que barateiam custos, aumentam a produtividade e competitividade e promovam o desenvolvimento sustentado da agroindústria do leite.

É, portanto, por tudo isso, que ganha uma enorme importância o XII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS.

A Epamig, ao promover o evento, espera estar contribuindo, de forma bastante eficaz, para a difusão de informações e tecnologias para o setor.

Esperamos que todos possam participar, da melhor forma possível, do evento e que levem para casa aquilo que de melhor tem sido produzido pela Epamig, através do CEPE/ILCT (Centro de Pesquisa e Ensino/Instituto de Laticínios Cândido Tostes).

* Especialista em Marketing e Encarregada da Área de Difusão de Tecnologia do CEPE/ILCT/EPAMIG

** Área de Difusão de Tecnologia CEPE/ILCT/EPAMIG

*** Economista do CEPE/ILCT/EPAMIG

É, assim, com muito orgulho, que dedicamos a cada participante do XII Congresso Nacional de Laticínios, este programa, para que todos possam ter o melhor aproveitamento possível desse evento, que marca os 20 anos de existência da Epamig.

Gabriel Ferreira Bártholo
Presidente da Epamig

COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente: Gabriel Ferreira Bártholo
Secretário Geral: Renê dos Santos Neves
Secretária Executiva: Regina Célia Mancini

COMISSÃO CIENTÍFICA

Ana Amélia Paolucci Almeida	Braz dos Santos Neves
Cláudia Lúcia Oliveira Pinto	Edna Froeder Arcuri
Antônio Carlos Savino Oliveira	Regina Célia Mancini
Válter Esteves Júnior	Airdem Gonçalves de Assis
	Carlos Alberto dos Santos

COMISSÃO DE INSCRIÇÃO (SECRETARIA)

Rita de Cássia M. Toledo	Regina Célia Mancini
Valesca Mancini Ferreira	Raquel Maria de Almeida
Marcus Paulo M. Barbosa	Eunice de Andrade Drumond

COMISSÃO DE DIVULGAÇÃO

Renê dos Santos Neves	Wally Aparecida Lucas
Luiza Carvalhaes Albuquerque	Sônia Maria Borges
Geraldo Magela Carozzi Miranda	Vicente Paulo dos Anjos

EXPOMAQ

Amauri Lúcio Leal	Fernando Antônio R. Magalhães
-------------------	-------------------------------

EXPOLAC

Alberto Valentim Munck	Fernando Cesar Rodrigues
Luiz Carlos Ferreira	Eduardo Reis Peres Dutra
Helôisa Maria de Souza	

COMISSÃO DE RECEPÇÃO

Adauto Matos Lemos	Daniele Braga Cheline Pereira
Luciana Leal de Oliveira	Paulo Henrique Fonseca da Silva

COMISSÃO DE APOIO

José Lourenço P. Russi	Luzia Cardoso da Silva Barbosa
Jorge Fernando Leão	Plínio Pereira Maurício
Silene Santos Mendonça	

CURSOS ESPECIAIS

C.1 - Limpeza e Sanificação na Indústria de Laticínios - Prof. Nélio José de Andrade - Departamento de Tecnologia de Alimentos / UFV - Prof. Cláudia Lúcia Oliveira Pinto - CEPE/ILCT/EPAMIG.
Local: sala nº 3.

* Limpeza e Sanificação na Indústria de Laticínios

- Conceitos Gerais
- Objetivos

* Fatores importantes em um programa de limpeza e sanificação.

* Tipos e graus de sujidades, qualidade da água, natureza da superfície, produtos de limpeza, métodos de limpeza, treinamentos e sistemas inteligentes, instalações e arranjos físicos industriais.

* Avaliação da atividade e do desempenho de detergentes e desinfetantes.

C.2 - Análise Sensorial - Prof. Regina Célia Della Modesta - Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar / EMBRAPA.

Local: sala nº 4.

* Análise Sensorial

- Conceitos gerais
- Definições e aplicações alimentares
- Atributos sensoriais em leites e produtos derivados
- Amostras e preparo de amostras
- Desenhos experimentais aplicáveis

* Métodos: Mensuração em Produtos Lácteos

- Temperatura
- Odor
- Sabor
- Corpo, textura e tato
- Cor/Brilho
- Apresentação e Embalagem

* Avaliação Sensorial

- Sistemas de Produção
- Formulários
- Testes Sensoriais

* Condusão e Avaliação

C.3 - Atualização sobre os fundamentos tecnológicos da fabricação de queijos filados, semi-duros, duros, com olhaduras e queijos finos maturados por fungos - Prof. Múcio Mansur Furtado - HA-LA do Brasil.

Local: sala nº 1.

* Princípios básicos de queijos como:

- Provolone (leite cru e pasteurizado);
- Mussarela, Prato Gouda;
- Parmesão, Suíço, Camembert;
- Gorgonzola, Híbridos
- Problemas de defeitos

Mostra de equipamentos, embalagens e ingredientes para a indústria de laticínios.

Simultaneamente às atividades técnico-científicas, foi realizada mais uma Mostra de Equipamentos, Embalagens e Ingredientes para este importante segmento da economia brasileira. Proporcionando à indústria nacional a oportunidade de apresentar e divulgar as mais recentes

inovações tecnológicas, esta mostra esteve aberta à visita durante o evento.

EMPRESAS EXPOSITORAS

Relação de Expositores - EXPOMAQ / 94

01 - HA-LA do Brasil CHR. Hansen Ind. e Com. Ltda.

Estr. Estadual Valinhos-Vinhedo, 2860 - cx. postal 371
Valinhos - SP
CEP: 13270-000

02 - Germantown do Brasil Ind. e Com. Ltda.

Rua Phillip Leiner, 310 - Rio Cotia
Cotia - SP
CEP: 06700-000

03 - Casa das Desnatadeiras

Rua 205, nº 257 - Setor Coimbra
Goiânia - GO
CEP: 74530-030

04 - B. V. Repres. Com. Prod. p/ Laticínios Ltda.

Rua Conselheiro Cotegipe, 872 - Belenzinho
São Paulo - SP
CEP: 03058-000

05 - Plastifica Industrial Ltda.

Rodovia BR 262 - km 7 - Bairro Bela Vitória
Belo Horizonte - MG
CEP: 31950-640

06 - Casa Fachada Ltda.

Rua Inocêncio Tobias, 251 - Barra Funda
São Paulo - SP
CEP: 01144-000

07 - Turbinave Ind. Com. de Centrífugas Ltda.

Av. Raposo Tavares, 721/731 - Bairro Paulicéia
Piracicaba - SP
CEP: 13401-380

08 - Coalhobrás - Ind. Com. de Prod. Químicos Ltda.

Av. Jatobá, 468 - Vila Veloso
Carapicuíba - SP
CEP: 06324-220

09 - Divital Indústria e Comércio Ltda.

Rua Bernardo Wrons, 353/389
São Paulo - SP
CEP: 02710-060

10 - Diversey do Brasil Ltda.

Estrada dos Romeiros, km 32,5
Barueri - SP
CEP: 06412-000

11 - Trevi - Indústria Mecânica Ltda.

Rua Salto da Divisa, 60 - Parque Alvorada
Guarulhos - SP
CEP: 07242-300

12 - Centroplast - Ind. Com. Ltda.

Av. das Rosas, 447
São Bernardo do Campo - SP
CEP: 09720-490

13 - Plurinox Ind. Com. Repr. Aço Inox Ltda.

Rua Cap. Firmino Fernandes Martins, 5-1 - Bairro Castelo
Batatais - SP
CEP: 14300-000

14 - Unipac - Indústria e Comércio Ltda.

Rua Dr. Luiz Miranda, 1700 - Pirajá
Pompéia - SP
CEP: 17580-000

15 - Ziemann-Liess S.A. Maq. e Equipamentos

Rua Liberdade, 951
Canoas - RS
CEP: 92020-240

16 - Tetra Pak Ltda.

Rua Cenno Sbrighi, 170 - Centro Empresarial Ludice - Ed. 1 - 1º andar
São Paulo - SP
CEP: 05036-010

17 - Brasnox Ind. Com. de Equip. p/Laticínios

Av. Dois, nº 3 - Distrito Industrial 1
Uberaba - MG
CEP: 38056-600

18 - Tec-Inox Ind. Com. Repr. de Manuf. de Inox Ltda.

Av. Moacyr Dias de Moraes, 655
Batatais - SP
CEP: 14300-000

19 - Laktron Ind. Com. de Aparelhos Eletrônicos Ltda.

Rua do Ouro, 77
Londrina - PR
CEP: 86025-000

20 - Fermenta Ltda.

Rua Domingos Jorge, 1100 - Socorro
São Paulo - SP
CEP: 04779-900

21 - Reagel ABC Indústria e Comércio Ltda.

Av. Franklin Roosevelt, 182 - Cidade Nova
Itaperuna - RJ
CEP: 28300-000

22 - Alvarez e Hermanos S/A

Av. Brigadeiro Faria Lima, 2223 - 15º conj. 155
São Paulo - SP
CEP: 01451-001

23 - Marcos de Camargo Farias e Cia. Ltda.

Av. Miguel Stefino, 284
Catanduva - SP
CEP: 15800-000

24 - Emil - Empresa Mineira Ltda.

Rua Clower Bastos Cortes, 27
Além Paraíba - MG

25 - 3M do Brasil Ltda.

Rua Antônio Souza Campos, 111
Campinas - SP
CEP: 13024-220

26 - Reginox Ind. Mecânica Ltda.

Rua Hum, 690 - Centro Ind. de Guarulhos
Guarulhos - SP
CEP: 07250 - 190

27 - Biobrás S.A.

Praça Carlos Chagas, 49 - 3º andar - Santo Agostinho
Belo Horizonte - MG
CEP: 30170-020

28 - Engefril - Ind. e Com. Ltda.

Av. das Indústrias, 2923
Santa Luzia - MG
CEP: 33040-130

29 - Tec-Lab Prod. p/Laboratórios Ltda.

Rua Agostinho Gomes, 2556 - Ipiranga
São Paulo - SP
CEP: 04206-001

30 - Indusmep

Alameda A, 175 - Chácara São Pedro
Caixa Postal 22931
Aparecida de Goiânia - GO
CEP: 74912-971

31 - Laticínios Ivaté Ltda.

Av. Min. Petrônio Portela, 1673/77 - Freguesia do Ó
São Paulo - SP
CEP: 02802-120

32 - Seikan Degethoff Refrigeração e Ar Condicionado Ltda.

Av. Meriti, nº 5021
Jardim América
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 21240-730

33 - W. Stamp. do Brasil

Suwelack Consultoria Empresarial
Av. Barão de Itapura, 110 M
Campinas - SP
CEP: 13020-432

EXPOLAC E XXII CONCURSO NACIONAL DE PRODUTOS LÁCTEOS

As principais indústrias do país mostraram os seus produtos no horário de 14:00 às 20:00 horas. Dentre estes, foram levados a julgamento:

- Queijo Minas Padrão
- Queijo Estepe
- Queijo Provolone
- Requeijão Cremoso
- Queijo Prato
- Queijo Parmesão
- Queijo tipo Edam
- Doce de Leite Pastoso

Os juízes convidados, realizaram o julgamento analisando os aspectos de formato, peso, crosta, consistência, textura, cor, odor e sabor.

EXPOLAC (LISTAGEM DOS PARTICIPANTES)

QUEIJO DO REINO

- 1º LUGAR - Fábrica de Laticínios MB Ltda.
- 2º LUGAR - Laticínios Vitória Ltda.
- 3º LUGAR - Laticínios Renata Ltda.

QUEIJO ESTEPE

- 1º LUGAR - Laticínios Radiante Ltda.
- 2º LUGAR - Laticínios Vitória Ltda.
- 3º LUGAR - Laticínios Almeida Indústria e Comércio Ltda.

DOCE DE LEITE

- 1º LUGAR - Cooperativa de Laticínios de Curitiba Ltda.
- 2º LUGAR - Lacesa S.A. Indústria de Alimentos
- 3º LUGAR - Cooperativa Agropecuária Regional de Montes Claros Ltda.

QUEIJO PRATO LANCHE

- 1º LUGAR - Laticínios Vitória Ltda.
- 2º LUGAR - Cooperativa Agropecuária do Município de Resende Resp. Ltda.
- 3º LUGAR - Laticínios Radiante Ltda.

QUEIJO MINAS PADRÃO

- 1º LUGAR - Laticínios Furtado de Campos Ltda.
- 2º LUGAR - Laticínios Radiante Ltda.
- 3º LUGAR - Cooperativa Agropecuária do Vale do Paracatu Ltda.

QUEIJO PROVOLONE

- 1º LUGAR - Laticínios Boa Nata Ltda.
- 2º LUGAR - Laticínios Vitória Ltda.
- 3º LUGAR - Cooperativa de Laticínios Linense Ltda.

QUEIJO PARMESÃO

- 1º LUGAR - Cooperativa de Laticínios de Mandaguari Ltda.
- 2º LUGAR - Cooperativa Agropecuária de Londrina Ltda.
- 3º LUGAR - Cooperativa Central Mineira de Laticínios Ltda.

REQUEIJÃO

- 1º LUGAR - Cooperativa de Laticínios de Curitiba Ltda.
- 2º LUGAR - Cooperativa de Laticínios de Mandaguari Ltda.
- 3º LUGAR - Laticínios Almeida Indústria e Comércio Ltda.

FIRMA

ENDEREÇO

CIDADE

UF

Coop. Agrop. Vale do R. Doce Ltda.	R. 13 de Maio, 889	G. Valadares	MG
Coop. Agrop. Munic. Resende R. Ltda.	Fazenda Encruzilhada	Cruzília	MG
Coop. Agrop. Vale do Paracatu Ltda.	Rod. BR 040, km 45	Paracatu	MG
Coop. Central Agrop. Norte Paraná Ltda.	R. Byngton - Vila Nova	Apucarana	PR
Coop. Cent. Catarinense Latic. Ltda.	BR 282, km 344	Cpos. Novos	SC
Coop. Central dos Prod. de Leite	Rod. Amaral Peixoto, km 39	São Gonçalo	RJ
Coop. Cent. Mineira Latic. Ltda.	Sítio St. Antônio, CP 52	Campo Belo	MG
Coop. de Latic. de Mandaguari Ltda.	R. Vila Nova - CP 135	Mandaguari	PR

Coop. de Laticínios Selita Ltda.	Av. Aristides Campos, 158	C. Itapemirim	ES
Coop. Prod. Rurais de Serro Ltda.	Faz. Esc. Pres. João Pinheiro	Serro	MG
Coop. Grapiúna de Agrop. Ltda.	BR 415, km 04	Itabuna	BA
Coop. de Laticínios Curitiba Ltda.	R. Dr. Claudino Santos, 1820	S. J. Pinhais	PR
Coop. M. Vale do Paraibuna Ltda.	Faz. Confusão do Rio Preto	Quirinópolis	GO
Coop. M. Prod. Rurais Sud. Goiano	BR 060, km 426	Rio Verde	GO
Coop. Regional de Montes Claros	Av. Francisco Ataíde, 439	Montes Claros	MG
Coop. Agrícola de Maranguape Ltda.	R. José Fernandes Vieira	Maranguape	CE
Coop. Agropecuária de Londrina	Rua Bélgica, 355	Londrina	PR
Fáb. de Lat. Antônio A. de Carvalho	Vila Industrial	Ijaci	MG
Fábrica de Laticínios Sorre & Liutti	BR 272, km 224	Franc. Alves	PR
Fábrica de Laticínios MB Ltda.		Lima Duarte	MG
Fáb. de Latic. Queijoleit. Ind. Alim. Ltda.	Rod. GO-509, km 01-Z. Rural	Varão	GO
Indústria de Laticínios Coronata Ltda.	R. Saída de Paracatu, 121	Coromandel	MG
Lacesa S.A. Indústria e Comércio	Av. Benjamin Constant, 1419	Lajeado	RS
Lacreme Ind. Gêneros Aliment. Ltda.	R. Senhor dos Passos	Rio Novo	MG
Laticínios Almeida Ind. Comércio Ltda.	R. D. Alzira Vieira, 254	B. Esperança	MG
Laticínios Bela Vista		Piracanjuba	GO
Latic. Coromandel Ind. Comércio Ltda.	Fazenda Saramanbaia	Coromandel	MG
Laticínios Furtado de Campos Ltda.	R. Ezequiel R. Guimarães	Rio Novo	MG
Laticínios Radiante Ltda.	R. Conselheiro Dantas, 165	Campestre	MG
Laticínios Renata Ltda.	R. Ver. Murilo de Oliveira	Lagoa Dourada	MG
Laticínios Renata Ltda.	Est. Carandaí - Capela Nova	Carandaí	MG
Laticínios Tânia Ind. Comércio Ltda.	R. Djalma Dutra, 193	São Paulo	SP
Laticínios Tirolez Ltda.	Av. São Vicente, 456	Tiros	MG
Laticínios Vitória Ltda.	CP 80	Vitória	ES
Leiteria Nevada		Carmóp. Minas	MG
Marfim Ind. Com. Prod. Alim. Ltda.	Av. Projetada C, 1100	Varginha	MG
Nazaré Agroindústria	Rod. CE 119, km 38	Fortaleza	CE
Nutricia S.A.	Rod. MG 425, km 01	Caratinga	MG
Qua-Qua Ind. Alim. Ltda.	Av. Dr. José Neves, 312	Rio Pomba	MG
Sul Mineira Ind. Com. Latic. Ltda.	BR 459, km 1055	Pouso Alegre	MG
Usina Ben. Coop. Prod. L. Leopoldina	BR 116, km 773	Leopoldina	MG
Usina Ben. PD da Silva MG	CP 227	São Roque	SP
Vereda Alimentos Ltda.	Rua Tiradentes, 107	Guarará	MG
Yolat Ind. Com. de Laticínios Ltda.	BR 354, km 760	Itamonte	MG

PROGRAMA

25/07/94 Segunda-feira

14:00 h - 18:00 h - Inscrições e credenciamento ao XII CNL;

20:00 h - Abertura do XII Congresso Nacional de Laticínios no Auditório do CEPE/ILCT, com a palestra do Exmo. Sr. Secretário de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais, Dr. Alysson Paulinelli e a presença do Exmo. Sr. Ministro da Secretaria Geral da República, Dr. Mauro Motta Durante.

21:00 h - Inauguração da EXPOMAQ/94 e EXPOLAC/94.

26/07/94 Terça-feira

08:00 h - 11:00 h - Cursos Especiais C1, C2 e C3.

09:00 h - 12:00 h - Palestras.

09:00 h - "Viabilidade Técnica do uso do "Viscosimeter Mastitis Test" (viscosímetro) na avaliação do número de células somáticas na indústria de leite". Apresentadora: Dra. Vânia Maria de Oliveira Veiga - CNPGL/EMBRAPA.

09:30 h - "Introdução ao Manual Oficial de Microbiologia da Rede de Laboratórios do MAARA". Apresentadora: Dra. Dulce Maria Tocchetto Schuch - Laboratório de Referência Animal do MAARA - Rio Grande do Sul.

10:00 h - "Pagamento do leite pela qualidade". Apresentador: Dr. Sérgio Rustichelli Teixeira - CNPGL/EMBRAPA.

10:30 h - "Caracterização do leite de cabra no estado de Santa Catarina". Apresentador: Prof. Honório Domingos Benedet - Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Santa Catarina.

11:00 h - "Efeito do peróxido de hidrogênio adicionado ao leite nos postos de resfriamento: Avaliação Microbiológica". Apresentadora: Profª Maria Cristina A. V. Mosquim - Departamento de Tecnologia de Alimentos - UFV.

11:30 h - "Efeito do peróxido de hidrogênio adicionado ao leite nos postos de resfriamento: Avaliação Físico-Química". Apresentador: Prof. Paulo Henrique F. da Silva - CEPE/ILCT/EPAMIG.

14:00 h - Início das atividades da EXPOLAC/94 e da EXPOMAC/94.

14:00 h - 18:00 h - Palestras.

14:00 h - "Culturas Lácticas nativas - isolamento e aplicação na indústria de laticínios". Apresentador: Prof. Adão José Resende Pinheiro - Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFV.

15:00 h - "Qualidade higiênica de leite cru: Parâmetros significativos e sua avaliação". Apresentador: Dr. Walter Heesch - "Bundesanstalt Fur Milchforschung - Institut für Hygiene - Kiel - Alemanha".

16:00 h - "Novas ferramentas para estudos de Propionibacterium em laticínios: Um meio seletivo e avanços recentes em taxonomia e diferenciação de espécies". Apresentador: Dr. Michel Gautier - Laboratoire de Microbiologie - ENSA - Rennes - França.

17:00 h - "O papel das bactérias ácido-lácticas na aceleração da maturação de queijo". Apresentador: Dr. Morsi El Soda - Department of Dairy Technology - Faculty of Agriculture - Alexandria - University Egito.

20:00 h - Encerramento das atividades para EXPOLAC/94 e EXPOMAQ/94.

27/07/94 Quarta-feira

08:00 h - 11:00 h - Continuação dos Cursos Especiais (C1 a C3)

08:00 h - 10:00 h - Apresentação de trabalhos científicos na forma de "poster".

09:30 h - 12:00 h - Palestras

09:30 h - "Aditivos alimentares em produtos lácteos: Situação atual e perspectivas para o Mercosul". Apresentador: Dr. José Mauro de Moraes - Coca-Cola Indústrias Ltda.

10:00 h - "Utilização de caseinato de cálcio na produção de queijo Minas Frescal". Apresentadora: Profª Carmem Cecília Tadini - Departamento de Engenharia Química - EPUSP.

10:30 h - "Enzimas coagulantes: ação sobre a caseína do leite de cabra e suas frações alfa, beta e kappa". Apresentador: Prof. Honório Domingos Benedet - Centro de Ciências Agrárias Universidade Federal de Santa Catarina.

11:00 h - "Aspectos tecnológicos da aplicação da lactase". Apresentador: Eng. Humberto Venturini - Gerente de Produtos Lácteos da SOLVAY - Argentina.

14:00 h - Início das atividades da EXPOLAC/94 e EXPOMAQ/94.

14:00 h - 18:00 h - Palestras

14:00 h - Comércio internacional de produtos lácteos e a "Federación Panamericana de Lechería". Apresentador: Dr. Aldo Ariel Ibarra Garcia - FEPALE - Uruguai.

15:00 h - "Garantia de qualidade, análise de risco e pontos críticos de controle (HACCP) na produção de leite e fabricação dos produtos de leite". Apresentador: Dr. Walter Heesch - "Bundesanstalt Fur Milchforschung - Institut für Hygiene - Kiel - Alemanha".

16:00 h - "Influência do processamento na qualidade do leite longa vida". Apresentador: Dr. José Leonardo Eto do Valle - ITAL.

17:00 h - "Embalagens em Laticínios". Apresentadora: Dra. Neus Pascoet Pregnotato - Instituto Adolfo Lutz.

20:00 h - Encerramento das atividades para EXPOLAC/94 e EXPOMAQ/94.

28/07/94 Quinta-feira

08:00 h - 11:00 h - Continuação dos Cursos Especiais (C1 a C3).

08:00 h - 10:00 h - Apresentação de trabalhos científicos na forma de "poster".

09:30 h - 12:00 h - Palestras

09:30 h - "Avaliação econômica de alternativas de pasteurização de leite a nível de fazendas".
Apresentadora: Aline Regina Fernandes - Departamento de Tecnologia de Alimentos - UFV.

10:00 h - "Panorama das aplicações de gases na indústria de laticínios". Apresentadora: Dra. Tereza Cristina Gomes - White Martins.

10:30 h - "Efeito de embalagem com atmosfera modificada na preservação de queijo parmesão ralado".
Apresentadora: Dra. Claire I. G. L. Sarantópoulos - CETEA - ITAL.11:00 h - "Ocorrência de bactérias do gênero *Listeria* em leite cru e pasteurizado". Apresentador:
Prof. Antônio Nonato de Oliveira - Escola de Veterinária - UFMG.

11:30 h - "Pasteurização de leite de cabra por processo simplificado". Apresentador: Dr. Rodrigo Otávio Teixeira Neto - Div. Eng. e Planejamento - ITAL.

14:00 h - Início das atividades da EXPOLAC/94 e EXPOMAQ/94.

14:00 h - 18:00 h - Palestras

14:00 h - "Enriquecimento do leite e derivados com vitaminas: aspectos tecnológicos e nutricionais".
Apresentador: Dr. Paulo Roberto Nogueira Carvalho - ITAL.15:00 h - "Custos por atividade: O sistema ABC". Apresentador: Prof. Válter Esteves Júnior - CEPE/
ILCT/EPAMIG.16:00 h - "Embalagens: "mídia permanente e o vendedor silencioso"; análise das perspectivas e
tendências do mercado para os lácteos". Apresentador: Dr. Lincoln Seragini - Seragini Design.17:00 h - Reunião do Grupo de Trabalho de Tecnologia de Leite e Derivados da SBCTA (reunião
aberta).**Objetivo:** Definir prioridades de pesquisa a serem incentivadas. Coordenação: Sebastião César
Cardoso Brandão - Prof. do DETAL-UFV.

20:00 h - Encerramento das atividades para EXPOLAC/94 e EXPOMAQ/94.

29/07/94 Sexta-feira

08:00 h - Continuação dos Cursos Especiais (C1 a C3).

08:30 h - SEMINÁRIO - TENDÊNCIAS DO COMPLEXO AGROINDUSTRIAL DO LEITE. Presidente:
Dr. Alberto Duque Portugal - Diretor Executivo da EMBRAPA.

08:30 h - Abertura.

08:45 h - Parte I - Tendências do Agribusiness do leite. Coordenador: Dr. Carlos Alberto dos Santos
- EMBRAPA/CNPGL.08:45 h - a) Formulação de tendências na agropecuária brasileira - Dr. James T. C. Wright -
Departamento Administração - FEA - USP.09:15 h - b) Relação produtor / processador / consumidor - Dr. Almir Meireles - Diretor de Planejamento
Estratégico da Vigor.09:45 h - c) Estrutura do mercado mundial, Mercosul, efeito das políticas públicas e competitividade
- Prof. Marcos Sawaya Jank - ESALQ/USP.10:30 h - d) Mesa redonda: Debates e síntese da Parte I. Participantes: Dr. Moacyr Saraiva Fernandes
- ABIA / Dr. Ernesto Krug - CCGL / Dr. Márcio Carvalho Rodrigues - FAEMG

14:00 h - Início das atividades da EXPOLAC/94 e EXPOMAQ/94.

14:00 h - Seminário - Tendências do Complexo Agroindustrial do leite. Parte II - Tendências do perfil
dos sistemas de produção de leite. Coordenador: Dr. Matheus Bressan - EMBRAPA/CNPGL.

14:00 h - a) Perfil dos sistemas de produção de leite. Prof. Vidal Pedroso de Faria - ESALQ/USP.

14:40 h - b) Mesa redonda: Debates e síntese da Parte II. Participantes: Dr. Airdem Gonçalves de
Assis - EMBRAPA/CNPGL / Dr. Paulo Roberto Noceira - BATAVO / Prof. Sebastião Teixeira
Gomes - Depto. Economia Rural/UFV.15:45 h - Parte III - Síntese do Seminário. Participantes: Dr. Alberto Duque Portugal / Dr. Carlos
Alberto dos Santos / Dr. Matheus Bressan.16:30 h - Solenidade de Encerramento, com a palestra do Dr. Sinval Guazzelli, Exmo. Ministro de
Estado da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária.

20:00 h - Encerramento das atividades da EXPOLAC/94 e EXPOMAQ/94.

**TENDÊNCIAS NA AGROPECUÁRIA NACIONAL
METODOLOGIA E PRINCIPAIS FATORES**

Prof. James T. C. Wright *

INTRODUÇÃO

O final do século apresenta uma nova visão de mundo, com uma nova era de globalização concretizando-se. As artes florescem, há um interesse internacional pela preservação do meio ambiente, o interesse pela cooperação econômica é mais forte do que por aventuras militares, e há um forte movimento no sentido de um comércio cada vez mais livre. Importantes avanços ocorrerão no início do século XXI não apenas em função da evolução da tecnologia, mas pela valorização crescente do ser humano.

Em meados da década de 90, o mundo se encontra num período de prosperidade, pois existem forças importantes que levam os países industrializados para uma economia com ganhos de produtividade constantes e com o crescimento mais regular que jamais experimentamos. Estas forças econômicas estão ultrapassando as fronteiras nacionais, o que resulta em mais democracia, mais liberdade, mais comércio e mais prosperidade na maioria das nações.

A nova economia global pode ser vista como um processo de transformação do comércio entre países em direção à formação de uma economia interdependente e um mercado único. Este mercado irá refletir-se intensamente sobre o ambiente do "agribusiness" mundial; e as empresas e pessoas que atuam na agropecuária brasileira serão diretamente afetadas, e deverão realizar transformações profundas para manterem-se competitivos.

Identificar, compreender e prever as tendências fundamentais que afetarão a agropecuária nacional na virada do século é um desafio que precisa ser enfrentado para possibilitar um posicionamento estratégico do setor em um novo ambiente mais dinâmico e competitivo.

ALGUMAS TENDÊNCIAS DA AGROPECUÁRIA

A identificação das principais tendências que afetarão o agribusiness do leite, requer uma visão integrada do contexto em que atua o setor, e de suas interfaces econômicas, sociais, políticas e tecnológicas com a sociedade.

Algumas das principais tendências que trarão importantes impactos sobre o setor são:

- Agribusiness integrado em toda a cadeia de produção, substituindo o produtor agrícola isolado. Crescem a participação das grandes empresas que competem internacionalmente e introduzem padrões industriais ao processo produtivo, trazendo um aumento de eficiência aos diversos elos da cadeia que integra o produtor rural ao consumidor.

- Globalização dos mercados de insumos e produtos agropecuários. A atuação de empresas transnacionais no setor de alimentos vem trazendo novos padrões de qualidade, preço e tecnologia de produção e distribuição. A abertura da economia brasileira e a evolução do Mercosul, trazem fortes desafios para a agropecuária brasileira, com o acirramento da concorrência dos produtos importados e as empresas brasileiras lançando-se para a exportação, em muitos casos pela primeira vez. Tal situação traz a necessidade de uso mais racional de insumos, da ampliação de escalas de produção, de melhoria dos sistemas de transporte, armazenamento e distribuição e de maior agressividade nas exportações para compensar o avanço dos produtos importados.

A biotecnologia está se tornando uma presença efetiva na agropecuária. Há quinze anos não havia nenhum produto significativo da biotecnologia no mercado mundial. Os primeiros lançamentos ocorrem no campo da saúde, mas a manipulação genética de insumos e produtos agrícolas está se

* FEA-USP

expandindo rapidamente. Microrganismos que aumentam a fixação de nutrientes e a resistência dos vegetais estão ganhando espaço no mercado de insumos agropecuários. Pode-se criar embriões clonados de touros premiados para gestação em gado comum e rústico; os futuros criadores terão capacidade de fazer clones de grandes quantidades de animais a partir de um único embrião, com qualidade uniforme e alto padrão.

A biotecnologia tem potencial de gerar uma nova "revolução verde", desta vez abrangendo produtos vegetais e animais. O uso de hormônios em vacas pode aumentar a produção de leite em 30%, e os animais leiteiros podem funcionar como verdadeiras fábricas de remédios. Uma substância que dissolve coágulos sanguíneos em pacientes que tiveram ataques cardíacos, vem sendo produzido no leite de camundongos geneticamente alterados.

Um desafio metodológico é a percepção antecipada das tendências que prenunciam e darão forma aos cenários futuros do setor leiteiro. Em retrospecto, percebe-se que muitas das mudanças econômicas e tecnológicas importantes são precedidas por sinais visíveis; captar, isolar e interpretar estes sinais antecipados de mudança é no entanto uma tarefa difícil, apesar de existir todo um conjunto de técnicas de análise prospectiva de tendências que vem sendo aplicadas no Brasil com bons resultados.

METODOLOGIA PARA A IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS

Não existe método perfeito de previsão, pois o futuro é constituído por uma complexa interação de forças sociais, políticas, econômicas e tecnológicas, que somam-se e alteram sua interrelação ao longo do tempo. Modelar com previsão esta situação complexa é impossível, e os estudos prospectivos buscam identificar e interpretar as principais tendências projetando uma visão parcial do futuro.

Em geral o caminho mais responsável para desenvolver uma análise do futuro é o de construir cenários alternativos, explorando as possibilidades de evoluções alternativas do futuro. Como referência para análise dos cenários exploratórios, um cenário tendencial pode ser elaborado para mostrar o que aconteceria na ausência de eventos significativos que pudessem alterar as tendências históricas. Um cenário tendencial é muitas vezes, mas nem sempre, o cenário mais provável. A abrangência do cenário depende do escopo do trabalho, podendo ser elaborado ao nível da sociedade, empresa, setor ou região em que é realizada a análise.

Uma vez construídas estas visões alternativas de futuros possíveis, um cenário normativo pode ser elaborado com a incorporação dos valores e crenças dos interessados, definindo um cenário desejado. Dependendo das relações de força entre a entidade que está elaborando o cenário e os demais agentes do seu contexto, pode ser maior a capacidade da instituição de influenciar o seu ambiente, podendo vir a atuar no sentido de tornar realidade o cenário desejado futuro.

Os cenários do futuro são descritos através dos atores e agentes de mudanças das tendências relevantes do ambiente, e das relações de causa e efeito entre as diferentes tendências. O cenário apresenta uma descrição que necessariamente deve ser plausível e logicamente consistente sobre o futuro, tratando dos fatores relevantes para a decisão a ser tomada. Sendo modelos ou representações parciais de uma realidade, os cenários evidentemente são descrições limitadas do futuro, e devem concentrar-se naqueles fatores mais relevantes à tomada de decisões. Servem para focalizar a atenção dos analistas nos fatores causais críticos, explicitam premissas implícitas no planejamento, criam uma linguagem comum para o planejamento, estimulam a criatividade e ajudam a nos prepararmos para enfrentar discontinuidades.

As tendências podem ser configuradas nos seus aspectos quantitativos ou qualitativos, sendo o ideal que ambos sejam considerados. Identificar os fatores críticos para a projeção de tendência é um passo importante, no qual é necessário considerar os atores fundamentais, os agentes de mudança, e a interface dos diferentes atores do sistema considerado para explorar as possíveis transformações dessas interfaces ao longo do tempo.

As extrapolações das tendências devem ser feitas inicialmente com base numa análise da evolução histórica daquele fator. A análise quantitativa trabalha com séries de dados históricos referentes a indicadores de desempenho tecnológico ou mercadológico, procurando-se identificar um perfil característico de evolução histórica, comparável a outras situações observadas no passado.

A análise qualitativa é importante para subsidiar a interpretação da evolução histórica com base nos dados existentes. Uma vez identificado um conjunto de tendências para a composição dos cenários, a análise estrutural destas tendências é um passo fundamental para viabilizar a composição do cenário futuro. Nesta análise procura-se identificar as interrelações de causa e efeito entre as variáveis que compõem o cenário para melhorar nossa compreensão do processo de formação do futuro. A análise estrutural a partir dessas interrelações permite classificá-las em variáveis causais, intermediárias e resultantes do cenário.

A projeção de estados futuros alternativos das principais variáveis causais e intermediárias permite gerar cenários alternativos do futuro, desde que mantida a plausibilidade e consistência interna essencial aos cenários.

Existem diversas técnicas específicas de projeção dos estados futuros das variáveis críticas. Há técnicas de projeção estritamente quantitativas, que extrapolam dados históricos presumindo sua continuidade no futuro. Já na projeção com a técnica de tendências impactadas, análises probabilísticas da ocorrência de eventos futuros e estimativas de seu impacto sobre as tendências são considerados, permitindo estimar o efeito esperado de eventos e discontinuidades nas tendências consideradas. Também são muito úteis as técnicas que utilizam o conhecimento intuitivo de especialistas para estruturar uma visão coletiva sobre a evolução futura de cada um dos componentes de um cenário, como por exemplo a técnica Delphi. Esta técnica é indicada para situações onde inexistem dados históricos ou onde há expectativas de rupturas de tendências, inovações ou mudanças importantes no contexto em torno de objeto de previsão. Uma vantagem adicional da técnica Delphi é permitir a participação estruturada de um número elevado de participantes na troca de informações e análises.

CONCLUSÃO

O mercado de leite no Brasil vem crescendo nas últimas décadas, impulsionado pelo crescimento da população e da renda. No entanto as diferenças regionais de hábitos de consumo e a grave desigualdade na distribuição da renda afetam fortemente o mercado de produtos leiteiros.

Com respeito às diferenças regionais de hábitos de consumo, a tendência predominante é a de redução dessas diferenças, de um lado por efeito do avanço das comunicações, homogenizando os estilos de vida nas diferentes regiões, e de outro, por um avanço das empresas que atuam em âmbito nacional com padrões de produtos e divulgação mercadológica mais uniformes.

Já as diferenças de padrão de consumo impostas pela má distribuição de renda são afetadas por interações mais complexas. Assim enquanto o mercado de leite C ressentiu-se dramaticamente da falta de poder aquisitivo da população de baixa renda. Por outro lado muito dos lançamentos de novos produtos e as investidas estratégicas das empresas tem orientado-se para os mercados de mais alta renda, como o leite longa vida, iogurtes, queijos e outros. A médio prazo é inevitável uma reversão desta situação. A tendência de modernização da economia brasileira envolve uma maior abertura comercial e crescimento da competitividade, baseado em trabalhadores mais qualificados e melhor remunerados, levando a uma evolução favorável dos mercados de alimentos básicos.

A tendência à internacionalização da economia envolve o desenvolvimento das relações comerciais no Mercosul, a redução de barreiras alfandegárias e a entrada cada vez mais intensa de empresas internacionais de "agribusiness" no Brasil em busca de posições competitivas em um mercado em crescimento.

Resulta dessas transformações a ampliação de escala das operações e a introdução de tecnologias mais avançadas em todas as etapas da cadeia de produção. Nesse contexto torna-se cada vez mais restrito o papel da produção informal, sem padrões adequados de qualidade e produtividade.

O avanço de padrões modernos de ensino, participação política, comunicações e estilos de vida leva ao surgimento de um consumidor cada vez mais exigente em todos os segmentos do mercado. A abertura da economia traz padrões internacionais de exigência quanto a qualidade e preço dos produtos. A atuação de grandes empresas de porte internacional leva a uma ampliação da abrangência geográfica dos mercados, com o fortalecimento das marcas de âmbito nacional em detrimento das de âmbito local.

Neste cenário, todos os agentes que compõem a cadeia produtiva de leite e derivados devem atuar com uma visão clara dos padrões internacionais nos produtos e serviços oferecidos e uma forte orientação para a satisfação contínua das necessidades de seus clientes, sejam eles agentes intermediários ou consumidores finais da cadeia de produção.

A análise destas tendências mostra que existem metodologias adequadas para um estudo sistemático das tendências mais importantes que afetarão a agropecuária leiteira na virada do século. Antecipar as necessidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, de organização setorial e de implantação de infraestrutura é atividade indispensável para assegurar a competitividade futura das empresas e dos produtores do setor. O consumidor de todos os níveis será certamente beneficiado por contar com um setor leiteiro cada vez mais forte e moderno para atender as suas necessidades em evolução.

BIBLIOGRAFIA

- Abell, Derek F., Hammond, John S. *Strategic Market Planning: Problems and Analytical Approaches*. New York. Prentice Hall, 1980.
- Becker, H.S. "Scenarios: A Tool of Growing Importance to Policy Analysts in Government and Industry", *Technological Forecasting and Social Change*, nº 23, 1983.
- Estes, Gerald M., Delphi, in *Industrial Forecasting Chemical and Engineering News*, pp. 40-47, agosto, 1976.
- Kahn, H. e Weiner, A.J. "The Next Thirty Years: A Framework for Speculation", in *Towards the Year 2000*, Bell (ed.) Boston, 1969.
- Linneman, R.E. e Klein, H.E. "The Use of Multiple Scenarios by U.S. Industrial Companies: A Comparison Study 1977-1981", in *Long Range Planning*, vol. 16, no 6, 1983.
- Martino, Joseph P., *Technological Forecasting for Decisionmaking*. New York. Elsevier Policy Sciences. Book Series, 1975.
- Newman, W.H. *Administrative Action - The Techniques of Organizations and Management*. Prentice-Hall, New York, 1951, pag. 15.
- Schnaars, Steven P. *Megamistakes: Forecasting and the Myth of Rapid Technological Change*. New York. The Free Press 1989.
- Turoff, Murray e Linstone, Harold A., *The Delphi Method*, Addison Wesley Publishing Company Inc., New York, 1975.
- Wedley, William C. *New Uses of Delphi in Strategy Formulation in Long Range Planning*, Vol. 10, pp. 70-78, dezembro, 1977.
- Wills, Gordon; Wilson, Richard; Manning, Neil; Hildebrandt, Roger. *Technological Forecasting: The Art and its Managerial Implications*. Londres. Penguin Books, 1972.
- Wright, James T. C., *O Futuro energético: Uma Previsão do Ano 2000 usando o Método Delphi*, IV Simpósio de Pesquisa em Administração em Ciência e Tecnologia, FEA-USP, outubro, 1979.
- Wright, James T.C., *Delphi - Uma Técnica Útil para o Planejamento?*, III Encontro Brasileiro de Planejamento Empresarial, São Paulo, 1985.

**Assine a Revista do
Instituto de Laticínios
Cândido Tostes.
R\$ 40,00**

TENDÊNCIAS DO PERFIL DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO PAÍS

Vidal Pedroso de Faria *

1. TENDÊNCIAS DO SETOR

Os últimos 30 anos foram caracterizados por grandes avanços científicos e tecnológicos no setor agropecuário. No Brasil foram ampliados os cursos superiores, surgiram novas categorias profissionais, um número muito grande de técnicos recebeu treinamento especializado no exterior, foram iniciados programas de pós-graduação, criadas empresas de pesquisa agropecuária e extensão rural e um volume considerável de dinheiro aplicado, a fundo perdido, em projetos de investigação científica. Programas ambiciosos de crédito subsidiado e planejamento dirigido estiveram a disposição dos criadores para o estabelecimento e modernização de fazendas leiteiras na década de 70. Apesar de todo o esforço e do conhecimento acumulado, os dados inseridos na tabela 1 indicam que nada mudou na pecuária leiteira média do país mas, no período, o número de vacas passou de 7,86 milhões para 19,5 milhões (18), garantindo assim crescimento no volume de leite coletado.

A tabela 1 também revela que a Índia praticamente dobrou a capacidade produtiva de suas matrizes leiteiras no período considerado. Apesar da tendência de crescimento, continua exibindo índices típicos de pecuária subdesenvolvida. Nos dois países a contribuição da vaca média para o total de leite coletado no ano é muito baixa, se for considerado o fato de que matrizes de corte podem produzir média de 3,1 a 4,7 kg de leite por dia em 210 dias de lactação (1).

A evolução do setor leiteiro nas regiões de pecuária evoluída é exemplificada na tabela 1 onde pode ser verificada que a contribuição da vaca média dos Estados Unidos dobrou nos últimos 30 anos. Em 1900 o rebanho leiteiro americano contava com 16,6 milhões de vacas, distribuídas em 4,5 milhões de fazendas, produzindo média de 4,5 kg por dia (4). Com a tecnificação do setor foi possível reduzir o rebanho para 9,8 milhões de vacas (20) e contar com somente 124.945 fazendas produtoras em 1993 (26). A tendência de redução no número de matrizes e fazendas pode ser caracterizada no fato de que a Califórnia com 2.392 propriedades e 1,158 milhões de vacas em 1992 passará em 1994 a produzir mais leite que o Estado de Wisconsin que possuía 31.286 fazendas e 1,646 milhões de vacas (25).

Especialistas dos países evoluídos admitem que cerca de 70% da melhoria conseguida na produção de vacas nos últimos 40 anos pode ser atribuída à aplicação de tecnologia no manejo dos rebanhos nas regiões de pecuária evoluída (10, 11). Indiscutivelmente, também contribuíram as mudanças na estrutura das fazendas, que crescendo em área, número de animais e capacidade produtiva possibilitaram a profissionalização dos setores (5, 22). Se nos dias atuais os dados estatísticos do mundo desenvolvido revelam um grau intenso de especialização na produção de leite, os números do passado colocariam todos os países num patamar muito baixo. A grande diferença é que houve evolução em algumas regiões, ao passo que outras revelam ainda estagnação.

A falta de evolução nos índices de produtividade do gado leiteiro no Brasil pode ser atribuída ao fato de que o fazendeiro médio continua utilizando animais não especializados, rústicos, capazes de produzir em um ambiente desfavorável pequenas quantidades de leite. Cerca de 83% da produção de São Paulo, o estado mais evoluído da federação (17), são obtidas de fazendas onde não é possível uma distinção nítida entre gado de leite e de corte, considerando nessa categoria todos os animais com algum sangue zebu. Os sistemas adotam conceitos extrativistas de uso de pastagem estabelecidas em terras de baixa fertilidade, geralmente impróprias para atividades agrícolas. Ocorre subnutrição, doenças, parasitas e a fazenda média apresenta cerca de 50% de vacas secas no plantel, como consequência de reprodução irregular e persistência de lactação muito baixa.

* ESA Luiz de Queiroz - Departamento de Zootecnia

Com tudo isso o rebanho precisa ser grande, a vaca média contribui com pouco leite e a atividade ocupa uma área física considerável. Apesar de pobre, o setor exige grandes investimentos em terras, cercas, benfeitorias, animais, mão-de-obra, etc. Esse quadro justifica a manutenção da pecuária leiteira num patamar baixo, característico de atraso tecnológico e subdesenvolvido (12, 13).

A tabela 2 mostra um resumo da situação da bacia leiteira do Rio de Janeiro 40 anos atrás (19, 23) mas poderia ser usada para representar a situação de cooperativas e laticínios da atualidade. Todos os números, índices e problemas são atuais e compatíveis com um setor incapaz de mudar no tempo, como consequência de uma estrutura onde prevalecem extratores e não produtores de leite.

Qualquer levantamento de campo pode revelar que de 50% a 100% do leite coletado é proveniente de fazendas com capacidade muito baixa de produção. Essas propriedades executam uma atividade meramente extrativista, ou seja, as vacas são ordenhadas somente quando produzem algum leite. Dois tipos de extratores podem ser caracterizados: os convictos que sempre exercem a atividade nas chamadas bacias leiteiras e os oportunistas, localizados nas regiões de gado de corte, que aproveitam períodos favoráveis de clima e preço para entregar leite. Os extratores não planejam a atividade, não adotam tecnologia, não utilizam crédito, não fazem investimentos, produzem a custo "zero" e os convictos nem mesmo reagem a estímulos de preço. Todos produzem pouco leite de baixa qualidade, obtêm receitas pequenas, alguns "batizam" o produto e juntos são responsáveis por falta e excesso de leite nas épocas críticas de abastecimento.

A legislação que instituiu em 1939 o "abecedário" do leite pode ser responsabilizada pela manutenção, através do tempo, da estrutura atual de produção. Admitindo a produção e coleta de leite quente, sujo e sem nenhum controle da fonte produtora, criou condições para a sedimentação da chamada pecuária leiteira extensiva e sua expansão em novas fronteiras. Um número relativamente grande de extratores são incorporados todo o ano ao setor, pela abertura de novas frentes de coleta em regiões de gado de corte, o que possibilita o início de uma ordenha por dia. Com isso o setor fica pulverizado, difícil de ser organizado, estruturado em bases sólidas e profissionalizado. Os extratores contribuem para o encarecimento do transporte do leite, que assume proporções inacreditáveis no país, como pode ser visualizado na tabela 3. Eles perturbam o mercado com o leite da safra e deturpam o espírito cooperativista por incapacidade de manter compromisso, produção regular e espírito de grupo. Com a liberação do mercado do leite passaram a ser os responsáveis pelas oscilações nos preços pagos aos produtores, que não conseguem competir com o leite da fronteira, pago a qualquer preço, processado e transportado de grandes distâncias para mercados consumidores pouco exigentes, mas ávidos por preços baixos. Nos meses de safra, é possível encontrar no mercado de São Paulo leite e produtos lácteos de regiões remotas, oferecidas a preços mais baixos que os locais. Esses fatos estimulam a ampliação da fronteira do leite e dos laticínios que sabem explorar mercados onde existem preços mínimos e estruturas produtivas. Os produtores verdadeiros ficam desestimulados por preços que mudam bruscamente, como mostrado na tabela 4, e as empresas localizadas nas proximidades dos centros consumidores enfrentam problemas de colocação de produtos.

A produção de leite sem nenhum critério estimula também e favorece a distribuição de leite cru nas cidades brasileiras, porque fazendas que produzem pouco, localizadas próximo aos centros urbanos, conseguem receitas muito maiores pela venda direta. Recentemente a revista Leite B (24) publicou um artigo revelando que o leite informal representa talvez mais de 50% do total do país e perturba o mercado. Entretanto, o problema não é novo e há 40 anos foram feitas estimativas de que cerca de 15 a 20% do leite consumido no Rio de Janeiro, então capital da República, era cru, geralmente fraudado, sendo adquirido em carrocinhas, bares, leiterias, etc (19). Nas épocas de crise são levantados problemas que sempre existiram e que dificilmente são solucionados quando o mercado consumidor é desinformado, pouco exigente e a fiscalização impossibilitada de atuar pela extensão do problema. Com isso o produtor verdadeiro sofre mais uma concorrência desleal, agora do camelô do leite.

Mantida a estrutura do Setor Leiteiro, o país jamais sairá do patamar em que se encontra, mas poderia ser prejudicado pela desistência de produtores verdadeiros, desanimados com preços e perspectivas, como parece estar acontecendo com produtores de leite B (27). A tendência continuará a ser de crescimento horizontal, pela ampliação do número de fazendas e de vacas, em novas linhas de coleta de leite. Qualquer tentativa de estímulo através de crédito, assistência técnica ou cooperativismo está fadada ao fracasso.

2. TENDÊNCIAS DE FAZENDAS PRODUTORAS

Apesar de tudo o que acontece no setor leiteiro, é fato reconhecido que estão ocorrendo mudanças dentro de fazendas, em todas as regiões do país. Vários indicadores podem ser usados para caracterizar as alterações que estão acontecendo. Por exemplo, produções diárias acima de 10.000 litros são hoje uma realidade em sistemas que apresentam rebanhos grandes, estruturados, que não existiam no passado. Os produtores da Cooperativa Central de Laticínios do Paraná possuem reputação de primeiro mundo graças a uma estrutura onde inexistem extratores, sendo então possível evolução nos índices de produtividade e na organização administrativa das fazendas. O segmento do leite B mesmo apresentando uma escala pequena de somente 390 l por dia na fazenda média, evoluiu para cerca de 5.600 produtores, possui uma associação atuante e faz investimentos para produzir leite resfriado, de boa qualidade (27). A iniciativa de alguns empresários de aplicar investimentos pesados para a produção e comercialização de leite pasteurizado na fazenda reacendeu a esperança de se conseguir preços melhores pelo leite produzido. A tendência atual de ampliação da atividade para produtores de pequeno volume está sendo realizada sem estudos de mercado, escala ou rentabilidade. A inexistência de uma análise mais detalhada dos motivos que levaram ao desaparecimento fazendas que processavam o leite na década de 50 e das inúmeras desistências atuais, dificulta a proposta de se aceitar a iniciativa como uma solução para o produtor de leite. O modelo parece não ter similar no mundo desenvolvido, onde a tendência é a de diminuição no número de empresas que coletam e comercializam produtos lácteos. Na Nova Zelândia, por exemplo, o número de empresas que processavam o leite diminuiu de 540 em 1920 para 30 em 1981 (21) e finalmente 16 em 1992 (30), devido a dificuldades de mercado, concorrência, economia de escala, redução de investimentos e racionalização do transporte.

Na década de 80 os sistemas de confinamento total de vacas leiteiras foram definitivamente implantados no país e a tendência é de crescimento, pela aparente facilidade de condução e possibilidade de aumento de escala. Quando existe mudança para o confinamento ocorre elevação na produção individual das matrizes, fato caracterizado na tabela 5 (2, 3), e considerado de grande importância para criadores de gado fino, que chegam a considerar o comércio de reprodutores a principal atividade da fazenda. Na tabela 6 pode ser observado o significado da venda de animais para a atividade quando o preço do leite é baixo e o valor de venda elevado. O adicional a ser incorporado à receita diária por vaca, em equivalente leite pode ser elevado, considerando produções esperadas de 20 a 30 litros por matriz nos confinamentos instalados.

Com a introdução do confinamento haverá aumento considerável nos custos de alimentação e certamente de outros ítems, bem como necessidade de investimento em instalações, equipamentos e máquinas. Devido a inexistência de estudos econômicos críticos dos sistemas implantados, fica difícil analisar a viabilidade da proposta, principalmente num mercado de preços oscilantes como o atual. Simulações simples como as mostradas na tabela 7 indicam que sistemas de confinamento exigem produções altas por vaca para pagamento de custos. Além desse aspecto fica evidente a necessidade de preços elevados para o leite e maior eficiência, caracterizada, em parte, na menor participação de outros custos, que não alimentação, na composição do custo total. Economia em alimentação e obtenção de um bom adicional pela venda de animais, poderiam contribuir para tornar o confinamento viável no país.

O acompanhamento de fazendas que passaram a usar o confinamento tem mostrado que existe necessidade de modificações nos conceitos administrativos e técnicos adotados. Os problemas foram discutidos em simpósios organizados pela FEALQ (7, 15,31) e ficou evidente que estão ocorrendo no país as mesmas dificuldades enfrentadas pelos americanos 40 anos atrás, quando os fazendeiros resolveram abandonar os pastos sem uma base tecnológica sólida e mão-de-obra qualificada. A adoção de conceitos de escala e eficiência são importantes para os sistemas que as vezes são obrigados a trabalhar com margens relativamente pequenas (14).

Os sistemas de confinamento poderão ter uma rápida expansão no país e um grande impacto, se o setor leiteiro se associar à cultura canavieira. As fazendas que cultivam cana-de-açúcar apresentam a cada ano de 20 a 30% da área liberada de setembro a fevereiro para atividades de renovação, época ideal para plantio de milho e sorgo. Usando o conhecimento técnico e infraestrutura

agronômica instalada, a ociosidade relativa das máquinas e mão-de-obra no período, torna-se possível o estabelecimento de sistemas grandes, eficientes e localizados próximos dos grandes centros consumidores. A tabela 8 mostra um exemplo bem sucedido de implantação de leite em fazenda de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, onde se observa crescimento contínuo com o passar dos anos e posição de destaque no "ranking" do leite B.

Outra tendência facilmente detectável nas regiões Sudeste e Central é a da utilização de pastos adubados para intensificação do uso do solo. A proposta de abandono do conceito subdesenvolvido da exploração extrativa de pastagens mantidas em terras de baixa fertilidade não é nova, pois vem sendo usada há muito tempo nos países desenvolvidos. No Brasil a divulgação da técnica tem cerca de 25 anos, com a publicação de resultados do método CATI de formação de pastagens e do manejo rotacionado do capim elefante, pela ESALQ (6, 9). Entretanto, a tecnologia só foi usada em larga escala recentemente, quando produtores, instituições de pesquisa e extensão rural passaram a aceitar a proposta de correção de solo e adubação das pastagens. Os resultados obtidos são inquestionáveis, já que o acompanhamento de fazendas particulares que adotam o sistema há mais de 15 anos revelam que de 0,5 a 1,0 l de leite por vaca e por dia paga todo o custo do fertilizante utilizado. Em 1992, o Departamento de Zootecnia da ESALQ gastou 4.955 US\$ para adubar 12 ha de pasto de capim elefante, o que representou 0,194 US\$ por vaca-dia (16). Uma planilha minuciosamente elaborada mostrou, recentemente, que o quilo de matéria seca proveniente do pasto adubado de capim elefante custava somente 0,0164 US\$ (4).

Artigos de divulgação técnica publicados na década de 90 tem revelado a satisfação dos fazendeiros com a tecnologia e o aumento no número de sistemas implantados. Em alguns relatos os produtores manifestaram surpresa ao descobrir que utilizando uma área bem menor era possível elevar tanto a produção como a produtividade. No Sítio Cachoeira, localizado no Vale do Paraíba (28) a pecuária de leite passou a ocupar uma área de 25 ha com o uso de pastos intensificados, sobrando 62 ha para outras atividades, o que levou o proprietário a declarar que pensava ter uma fazenda, quando na realidade tinha três. Os sistemas de pastos intensificados podem também ser muito importantes para fazendeiros que possuem áreas pequenas, como relatado por produtor de Pratápolis, MG, que produzia 130 l/dia em 25,4 ha e passou a obter 240 l, graças ao aumento do rebanho e da produtividade (29). Os dados da tabela 9 mostram os resultados de um sistema implantado em uma pequena fazenda de topografia irregular, solos originalmente de baixa fertilidade, localizado no Sul do Estado de Minas Gerais, que vem utilizando pastos adubados de capim colômbio e elefante há 15 anos.

O uso de gado especializado, garantiu em 1993 a manutenção de 86% de vacas em lactação no ano e, com isso, maior produção por vaca e produtividade. Pode-se também notar evolução na lotação com o correr dos anos, já que a tendência dos pastos é de melhorar com a idade.

As simulações apresentadas na tabela 10 mostram que os sistemas que utilizam pasto intensificado também podem ser viáveis, pois as fazendas acompanhadas produzem de 13 a 15 l por vaca dia. Pode-se verificar que conceitos de eficiência são também importantes e que o sistema é mais adaptado a preços mais baixos para o leite, que ocorrem no verão, época em que a participação dos pastos na dieta é maior. Também nesse caso a receita adicional da venda de animais e eficiência podem colaborar com o processo produtivo.

Havendo interesse por parte dos produtores, é possível manter vacas com médias relativamente elevadas utilizando sistemas que no verão usam somente pastos como fonte de alimento volumoso. Para tanto são necessários conceitos corretos de manejo e uso de vacas de potencial mais elevado de produção. O Centro de Pesquisa de Agropecuária do Sudeste (EMBRAPA) manteve um rebanho de vacas holandesas no verão de 1993-94 com média de 21,51 kg de leite por dia, consumindo pastos de capim do gênero Panicum e Pennisetum e concentrado na proporção de 1 kg para cada 2,73 kg de leite. Picos de produção entre 30 e 39 kg por dia foram obtidos com vacas de 1ª a 5ª cria, que reproduziram normalmente (8). O acompanhamento do rebanho revelou que passando de um sistema de semiconfinamento durante a seca com utilização de silagem de milho como suplemento para o regime de pasto exclusivo não alterou a média do rebanho. Pode-se estimar um custo de alimentação durante o verão de 1,69 US\$ por vaca dia (7,8 kg de concentrado e 8 kg de MS de pasto), o que representaria de 6 a 8 kg de leite para pagar a alimentação. Assim sendo sobriariam

ainda de 12 a 14 litros para pagamento de outros custos.

A difusão de sistemas baseados no uso de pastagens intensificadas depende do estabelecimento de uma assistência técnica especializada, capaz de fornecer informações corretas sobre a correção do solo, condicionando-o para o uso de fertilizantes. Torna-se também importante difundir conceitos adequados de manejo dos pastos e de suplementação de volumosos na seca, uso de concentrado e sobretudo manejo correto de vacas especializadas, capazes de garantir maior eficiência em rebanhos bem estruturados.

3. CONCLUSÕES

Existe hoje tecnologia para a intensificação dos diferentes sistemas de produção, o que pode ser comprovado por exemplos em funcionamento há muito tempo e pré-disposição dos produtores. A resistência à utilização de conceitos técnicos e uso de falsa tecnologia podem ser vencidos por técnicos especializados, capazes de garantir resultados e retornos.

O setor seria beneficiado por mudanças estruturais, capazes de garantir a colocação do leite de produtores verdadeiros, que passariam a assumir a responsabilidade de entregar quantidade e qualidade, como acontece hoje no mundo desenvolvido.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M.M.; OLIVEIRA, F.T.T.; TAMBASCO, A.J.; COSTA, J.L.; BARBOSA, R.T.; BURGUER, M. Desenvolvimento pós-desmama e eficiência reprodutiva pós-parto em gado de corte: influência da produção de leite. R. Soc. Bras. Zootec., Viçosa, MG, 22 (6): 1-12-1018, 1993.
- Anuário de Controle Leiteiro, 1990. Secretaria da Agricultura e Abastecimento de São Paulo, Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 1990, 33p.
- Anuário dos Criadores. 1980. Associação Brasileira dos Criadores, São Paulo, Ano XVIII, nº 18, p. 82, 1980.
- Boletim do Leite, CEPEA, Piracicaba, FEALQ, Ano 1, nº 4, abril 1994, 4p.
- BOWMAN, J.C. Strategy for the UK dairy industry. Centre for Agricultural Strategy, University Reading, Reading, Report, nº 4, 186 p., 1978.
- BURKE, T.J. O método CATI de formação de pastagens: um caso paradigmático de difusão de tecnologia. In Anais da 12ª Reunião da Associação Latino Americana de Produção Animal, Piracicaba, FEALQ, 1990. 413 p.
- CAMARGO, A.C. Confinamento em "Free Stall". In 6º Simpósio sobre Produção Animal. Ed AM. Peixoto, J.C. Moura e V.P. de Faria, Piracicaba, FEALQ, 1989, 165 p.
- CAMARGO, A.C. Produção de leite a pasto. In Anais do Simpósio Brasileiro de Forrageiras e Pastagens. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, Campinas, 1994, 243 p.
- CASTRO, J.B. de. Manejo alto do capim Napier. Suplemento Agrícola o Estado de São Paulo nº 964, São Paulo, p. 10, 8-11-73, 1973.
- COPPOCK, C.E.; BATH, D.L.; HARRIS Jr., B. From feeding to feeding systems. J. Dairy Sci., Champaign, 64 (6): 1230-1249, 1981.
- CROWLEY, J.W., NIEDERMEIER, R.P. Dairy production 1955 to 2000. J. Dairy Sci., Champaign, 64 (6): 971-974, 1981.
- de FARIA, V.P. O rumo da pecuária leiteira. Anuário dos Criadores, São Paulo, Ano XVIII, nº 18:14-18, 1980.
- de FARIA, V.P. Pecuária leiteira no mundo e no Brasil. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, Ano 7, nº 78: 3-7, 1981.
- de FARIA, V.P. Conceito de eficiência em produção de leite. In: V Seminário Sobre Problemas e Perspectivas da Agricultura, Piracicaba, FEALQ, 1989, 117 p.
- de FARIA, V.P. Problemas decorrentes do confinamento de vacas leiteiras. In: Produção Animal no Século 21. Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba, FEALQ, 1990, 120 p.
- de FARIA, V.P. Evolução no uso do capim elefante: uma visão histórica. In: Anais do 10º Simpósio Sobre Manejo da Pastagem. Ed. A.M. Peixoto, J.C. Moura, V.P. de Faria, Piracicaba, FEALQ, 1992, 529 p.
- Diagnóstico de produção de leite no Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento, São Paulo, 1989, 31 p. (datilografado).

FAO. Production Yearbook, Roma, vol. 27, 1973; vol. 32, 1978; vol. 36, 1982; vol. 40, 1986; vol. 44, 1990; vol. 46, 1992; vol. 47, 1993.

FREITAS, H.B. Aspectos do abastecimento do leite no Rio de Janeiro. In: Problemas Referentes ao Leite. Ministério de Agricultura, Serviço de Informações Agrícola, Rio de Janeiro. Série Estudos Técnicos, nº 8, 1956, 319 p.

HODGSON, R.C. Dairy production research by the United States Department of Agriculture 1895 to 1980: A historical review. United States Department of Agriculture, Washington, D.C., Miscellaneous Publication, nº 1447, 1986, 64p.

HOLMES, C.W.; WILSON, G.F. Introduction to dairy production in New Zeland. In: The Milk Production form Pasture. Butlewooths Agricultural Books, Wellington, 1987, 319 p.

HOGLUND, C.R. The US dairy industry today and tomorrow. Michigan State University Agricultural Experiment Station, East Lousing, Research Report, 275, 1975, 19 p.

JOVIANO, R.A. A bacia leiteira do Rio de Janeiro. In: Problemas Referentes ao Leite. Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro, Série Estudos Técnicos nº 8, 1956, 319 p.

Leite Crú no banco dos réus. Leite B. São Paulo, ano 8, nº 90, pg. 18-21, 1994.

Milk Facts. Milk Industry Foundation, Washington, D.C. 1993, 38 pg.

OLSON, K.E. Number of dairy farms. Dairy Discussion List, Dairy L. Pack Ridge, 1994, 2 p.

Produção Brasileira de leite B. 1993. Associação Brasileira de Produtores de Leite B, São Paulo, Estatística, Abril 1994, 6 p (datilografado).

SANTOS, J.A. Um investimento para aumentar a produtividade leiteira. O Balde Branco, São Paulo, Ano XXIX, nº 338, pg. 20-23, 1992.

SANTOS, J.A. Pequeno produtor descobre o caminho da produtividade. O Balde Branco, São Paulo, Ano XXIX, nº 347, pg. 26-30, 1993.

Statistics, 1991-1992. Livestock Improvement Corporation, Hamilton, 1994, 24. p.

Vieira, P.F. Problemas relacionados com o confinamento de gado leiteiro. In: Anais do 5º Simpósio sobre Produção Animal. Ed. A.M. Peixoto, J.C. de Moura, V.P. de Faria. Piracicaba, FEALQ, 1987, 146p.

TABELA 1 Contribuição da vaca média para a produção de leite no Brasil, Índia e Estados Unidos.

Ano	kg de leite por dia durante o ano		
	Brasil	Índia	USA
1961-65	1,93	1,17	9,64
69-71	2,09	1,27	12,09
72	2,05	1,30	12,78
73	2,02	1,33	12,68
74	2,05	1,34	12,80
75	2,10	1,35	12,86
76	2,09	1,33	13,52
77	2,19	1,33	13,89
78	2,05	1,36	13,87
79	2,10	1,36	14,27
80	2,01	1,36	14,75
81	2,02	1,42	15,13
82	1,90	1,45	15,29
83	1,99	1,47	15,64
84	2,01	1,68	15,58
85	1,94	1,87	16,19
86	1,91	1,92	16,56
87	2,01	1,85	17,16
88	2,00	2,11	17,61
89	2,12	2,17	17,70
90	2,16	2,34	18,19
91	2,17	2,38	18,47
92	2,17	2,59	19,18

Fonte: FAO, Production Yearbook

TABELA 2 Caracterização da bacia leiteira do Rio de Janeiro no início da década de 50.

1. Caracterização do Setor		
nº de produtores		5.311
leite coletado/dia		318.397
nº de laticínios		58
produção/fazenda		60 l
produção até 68 l/dia		75% produtores
maior produtor		1.876 l/dia
produção/vaca/dia		2 l
produção/ha/ano		290 l
2. Problemas detectados		
produção estacional		
leite de baixa qualidade		
grande consumo de leite crú adulterado		
pastos ruins em terras de baixa fertilidade		
topografia montanhosa		
fogo nas pastagens		
encarecimento e escassez de mão-de-obra		
falta de volumoso para a seca		
custo de produção alto		
preço baixo do leite		
doenças e parasitas		
dificuldades de financiamento		
coleta de leite em regiões distantes		

Fonte: Joviano, 1955 - Freitas, 1955

TABELA 3 Percorso rodoviário para coleta de leite em bacias leiteiras de quatro estados em Setembro de 1989

Estado	Leite Coletado x 1000 kg	Distância Percorrida km	kg de leite por km
SP	16.593	869.096	19,09
MG	15.546	1.036.867	14,99
GO	9.129	993.713	9,18
BA	4.415	469.063	9,41
TOTAL	45.683	3.369.739	Média 13,50

A distância percorrida corresponde a 85 voltas no globo terrestre durante o mês.

Fonte: Corsi, 1990 (Material didático)

TABELA 4 Valores efetivamente recebidos pelo litro de leite B em fazenda no Sul de Minas Gerais.

Ano/Mês	US\$/l*	Ano/Mês	US\$/l	Ano/Mês	US\$/l
92/12	0,154	93/12	0,163	-	
92/11	0,159	93/11	0,175	-	
92/10	0,166	93/10	0,194	-	
-		93/09	0,243	-	
-		93/08	0,314	-	
-		93/07	0,252	-	
-		93/06	0,245	-	
-		93/05	0,250	-	
-		93/04	0,243	94/04	0,193
-		93/03	0,231	94/03	0,157
-		93/02	0,193	94/02	0,152
-		93/01	0,174	94/01	0,146

* US\$ comercial, compra, no dia do recebimento

Fonte: Sítio dos Gatos, Município de Cachoeira de Minas, MG, 1994.

TABELA 5 Evolução na média por vaca em lactação de fazendas participantes do Controle Leiteiro da Associação Brasileira de Criadores.

Fazenda	kg de leite/vaca em lactação	
	1980	1990
A	3.739	4.741
B	3.858	6.378
C	4.367	6.511
D	4.634	6.986
E	4.670	8.245
F	4.814	7.165
G	5.251	7.049
H	5.433	6.748

FONTE: Associação Brasileira de Criadores, 1980, 1990.

TABELA 6 Equivalente leite em litros a serem incorporados à produção diária das vacas, correspondente à venda de animais da fazenda, para formação da renda bruta.

Animais vendidos por 100 vacas do rebanho por ano	Preço médio de venda dos animais US\$			
	500	1000	1500	2000
Valor do leite US\$ 0,14				
40	3,9	7,8	11,7	15,6
50	4,8	9,7	14,6	19,5
60*	5,8	7,8	17,6	23,4
Valor do leite US\$ 0,20				
40	2,7	5,4	8,2	10,7
50	3,4	6,8	10,2	13,6
60	4,7	8,2	12,3	16,4
Valor do leite US\$ 0,30				
40	1,7	3,5	5,3	7,0
50	2,2	4,4	6,6	8,8
60	2,6	5,3	7,9	10,6

* Considerando venda de 25 vacas, 22 novilhas, 14 machos selecionados para cada 100 vacas do rebanho.

TABELA 7 Litros de leite necessários para pagar o custo total de produção com diferentes preços de leite e participações da alimentação no custo total.

% do ítem alimentação no custo de produção	Custo da alimentação/vaca US\$/dia*		
	2,0	2,5	3,0
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO			
Valor do Leite 0,14 US\$**			
55	25,9	32,4	38,9
50	28,5	35,7	42,8
45	31,7	39,6	47,6
40	35,7	44,6	53,5
Valor do leite 0,20 US\$**			
55	18,1	22,7	27,2
50	20,0	25,0	30,0
45	22,2	27,7	33,3
40	25,0	31,2	37,5
Valor do leite 0,30 US\$**			
55	11,7	14,6	17,5
50	12,9	16,1	19,3
45	14,3	17,9	21,5
40	16,1	20,1	24,1

* Custo total de alimentação do rebanho dividido entre as vacas.

** Preços mínimo, médio e máximo tomados da Tabela 4.

TABELA 8 Caracterização da Fazenda Pinhalzinho, localizada no Município de Araras, SP, com área de 1.943 ha.

Atividade	Área Física	Rebanho	Produção
Cana-de-açúcar	889 ha	--	68.246 ton.
Laranja	419 ha	--	357.000 caixas
Equinocultura	36 ha	97 cabeças	--
Gado de leite	11 ha	904 cabeças	2.416.194 litros leite
Feno	16 ha	--	137 ton.
Silagem	248 ha (reforma)	--	6.348 ton.

- Infraestrutura Agrícola

21 tratores agrícolas, 1 moto niveladora, 1 retro escavadeira, 5 carregadeiras de cana, 9 caminhões canavieiros, 1 caminhão basculante, 1 caminhão tanque, 3 conjuntos de irrigação, 5 pulverizadores, implementos agrícolas, oficina mecânica, escritório, depósitos, balança, veículos de transportes.

- Infraestrutura para produção de leite

1 sala de ordenha 8x8, 3 galpões "free stall" para vacas em lactação, 1 bezerreiro, 9 ranchos para trato de vacas, animais em crescimento e enfermaria, 3 silos graneleiros para 120 ton., 1 misturador de ração, 1 centro de manejo, 5 silos trincheira para 7.000 ton., 6 depósitos para ração e feno.

Fonte: Fazenda Pinhalzinho, 1994.

TABELA 9 Caracterização do Sítio dos Gatos, Município de Cachoeira de Minas, MG, com área total de 52 ha.

Uso do Solo:	Pasto de gado de leite	16 ha
	Pasto de carneiro	4 ha
	Cultura de milho	16 ha
Rebanho em abril 1994:	bovinos de leite	73 cabeças
	ovinos deslanados	150 cabeças
	equinos	1 cabeça

Resultado da pecuária leiteira

	Obtido 1985	Obtido 1993	Esperado 1994
Vacas em lactação	27	37	43
Vacas secas	8	6	7
Bezerros nascidos	37	45	50
Fêmeas vendidas	16	6	23
Leite produzido l	112.809	158.076	193.500
Leite/ha útil**	3.525	4.939	6.046
Produção/vaca lactação l	4.178	4.272	4.500
Produção/vaca rebanho l	3.223	3.676	3.784
Perda mensal de leite l	1.047***	456***	--

* Rebanho estabilizado

** Área útil 32 ha

*** 86% de vacas em lactação, mesma produção

**** 86% de vacas em lactação, produção de 4500 l

Fonte: Sítio dos Gatos, 1994.

TABELA 10 Litros de leite necessários para pagar o custo total de produção com diferentes preços de leite e participações da alimentação no custo total.

% do ítem alimentação no custo de produção	Custo da alimentação/vaca US\$/dia*		
	0,8	1,3	1,8
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO			
Valor do Leite 0,14 US\$**			
65	8,7	14,2	19,7
60	9,5	15,4	21,4
55	10,3	16,8	23,3
50	11,4	18,5	25,7
Valor do leite 0,20 US\$**			
65	6,1	10,0	13,8
60	6,6	10,8	15,0
55	7,2	11,8	16,3
50	8,0	13,0	18,0
Valor do leite 0,30 US\$**			
65	4,1	6,6	9,2
60	4,4	7,2	10,0
55	4,8	7,8	10,9
50	5,3	8,6	12,0

* Custo total de alimentação do rebanho dividido entre as vacas.

** Preços mínimo, médio e máximo tomados da Tabela 4.

**Assine a Revista do
Instituto de Laticínios
Cândido Tostes.
R\$ 40,00**

EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO ADICIONADO AO LEITE NOS POSTOS DE RESFRIAMENTO. PARTE I: AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.*

Effect of hydrogen peroxide added to milk in the receiving station. Part I. Physic-chemical evaluation.

Paulo Henrique Fonseca da Silva **
Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior ***
Sílvio Luiz de Oliveira Soglia ****
Maria Cristina Alvarenga Viana Mosquim *****

RESUMO

A indústria de laticínios sempre se preocupa com a manutenção da qualidade do leite. O emprego do peróxido de hidrogênio é uma alternativa viável para países de clima tropical, visando a conservação deste alimento. O presente trabalho teve como objetivos: (a) definir a quantidade ideal de peróxido de hidrogênio a ser adicionada ao leite em substituição ao frio nos postos de resfriamento; (b) avaliar a decomposição do peróxido de hidrogênio e o desenvolvimento de acidez durante o período de estocagem. Foram adicionados 0, 50, 100 e 200 ppm de peróxido de hidrogênio a cada uma das cinco porções do mesmo leite. As amostras foram submetidas à temperatura ambiente por 2, 3, 4, 5 e 6h, analisadas e, posteriormente, submetidas à refrigeração por 24h quando então foram novamente analisadas. Foi observada uma queda acentuada no residual de peróxido de hidrogênio nas primeiras 3h de estocagem à temperatura ambiente. Os tratamentos com 100 e 200 ppm de peróxido de hidrogênio mantiveram a acidez do leite inferior a 18°D, por 30h, e o com 50 ppm, por 16h.

O trabalho demonstrou que todos os tratamentos devem permanecer por, pelo menos, 4h à temperatura ambiente para a decomposição do peróxido de hidrogênio residual e que é viável o emprego de 100 e 200 ppm de peróxido de hidrogênio para a estocagem por curtos e longos períodos, respectivamente.

INTRODUÇÃO

A indústria de laticínios se preocupa em receber matéria-prima de boa qualidade microbiana. É usual o resfriamento do leite nos postos de recepção visando sua conservação. A legislação brasileira não permite o emprego de agentes químicos para minimizar a perda de qualidade do leite. O custo da conservação pode ser reduzido com o emprego do peróxido de hidrogênio em substituição ao frio nos postos e este leite deverá ser, posteriormente, pasteurizado para diversas finalidades.

A quantidade de peróxido de hidrogênio a ser adicionada ao leite sugerida pela literatura varia de 200 a 1200 ppm (Luck, 1956), sendo 500 ppm para países tropicais (Gregory et al., 1961). Observou-se que, do ponto de vista físico-químico, o tratamento do leite com 100 ppm de peróxido de hidrogênio

* Trabalho realizado no Depto. Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa (UFV). Av. P. H. Rolfs, s/n, 36570-000, Viçosa, MG.

** Professor e pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Centro de Pesquisa e Ensino - Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Rua Tenente Freitas, 116, 36045-410, Juiz de Fora, MG. Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFV.

*** Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFV.

**** Professor Auxiliar da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas, BA. Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFV.

***** Professora Adjunta do Depto. Tecnologia de Alimentos, UFV.

foi suficiente para evitar a sua condensação na plataforma de recepção, considerando os limites propostos de 18°D, pH 6,5 e DPC igual a 0,550°H, quando estocado à temperatura ambiente por 12, 19 e 21h, tempo suficiente para sua entrega na plataforma de recepção dos laticínios sem risco de sua condensação (Carvalho, 1991).

A influência do pH na ação do peróxido de hidrogênio é um fator que deve ser considerado. Em pH 3,0 (50°C), o peróxido é muito estável e dotado de grande ação esporicida. Em pH 6,9, aproximadamente 25% é decomposto durante as primeiras 8 horas e, em pH 9,0, cerca de 75% é decomposto durante esse período (Curran et al., 1940).

A degradação do peróxido de hidrogênio é também dependente do tipo de leite e de soro. Santha & Ganguli (1975), adicionando vários níveis de peróxido de hidrogênio (30%) em leite integral de vaca e búfala, mantidos a 37°C, verificaram que, após 24 horas de exposição, ocorria maior degradação do peróxido de hidrogênio no leite de vaca que no leite de búfala, o que pode ser atribuído ao nível mais elevado de catalase no leite de vaca.

O presente trabalho teve como objetivo: (1) definir a quantidade ideal de peróxido de hidrogênio a ser adicionada ao leite, visando sua conservação; (2) avaliar a decomposição do peróxido de hidrogênio e (3) o desenvolvimento de acidez durante o período de estocagem.

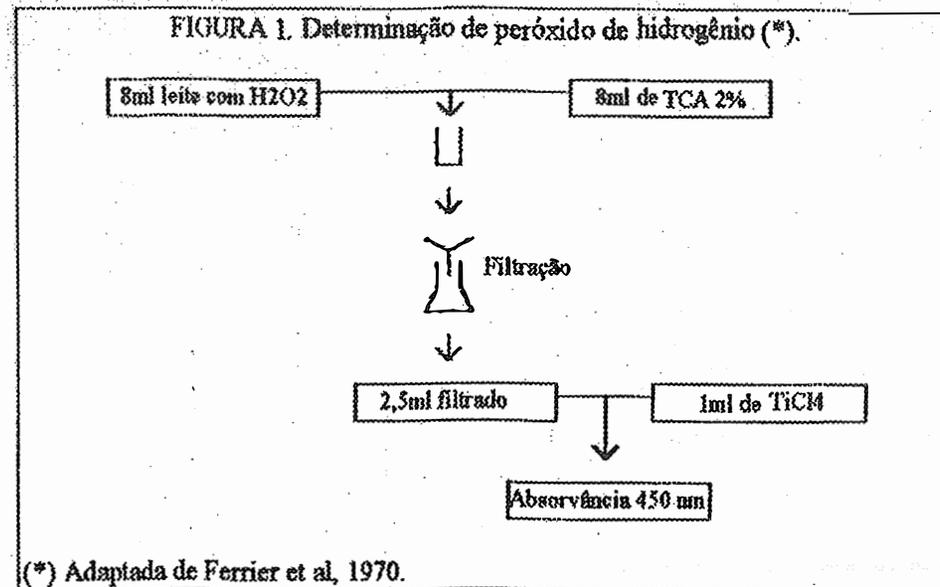
MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de leite de conjunto nos Laticínios do DTA-UFV, no período de novembro de 1993 a fevereiro de 1994. Os tratamentos corresponderam às adições de 0, 50, 100 e 200 ppm de peróxido de hidrogênio. As porções tratadas foram mantidas à temperatura ambiente por 2, 3, 4, 5 e 6h. Amostras foram removidas para determinação do residual de peróxido de hidrogênio e da acidez do leite. Após serem mantidas sob refrigeração por 24 horas, foram novamente analisadas quanto a acidez. O experimento foi repetido 3 vezes.

A determinação de peróxido de hidrogênio foi feita segundo uma adaptação da metodologia descrita por Ferrer et al., 1970 (Figura 1):

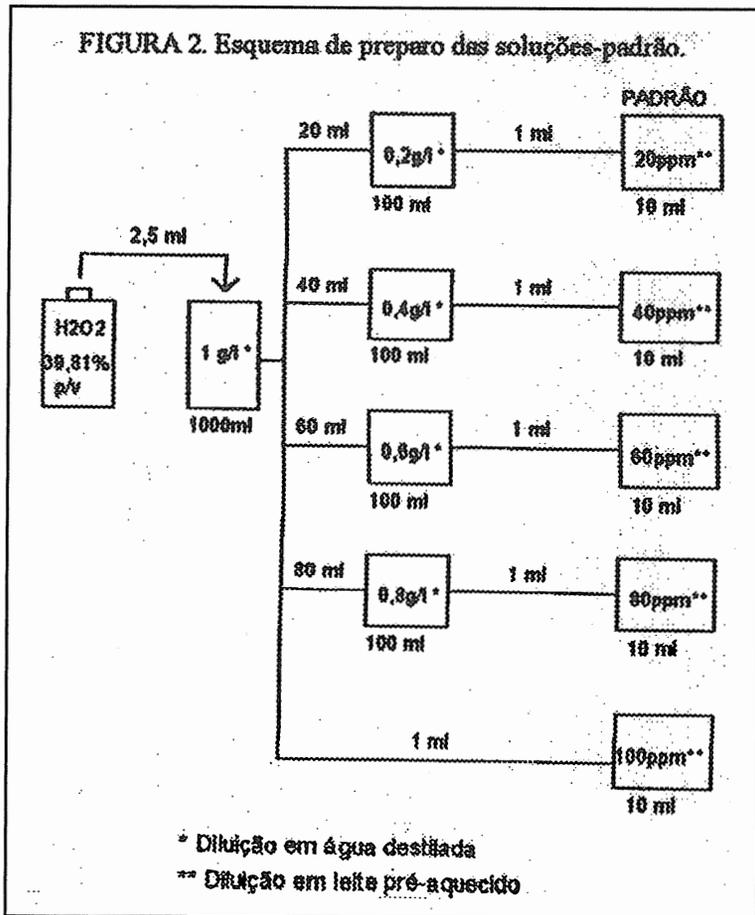
- à 8 ml de leite são adicionados, lentamente, 8 ml de ácido tricloroacético 2% p/v;
- filtrar através de papel de filtro Whatman nº 2;
- à 2,5 ml do filtrado é adicionado 1 ml de solução de tetracloreto de titânio 4mg/ml; e
- ler a absorvância a 450 nm, contra um branco preparado com leite isento de peróxido de hidrogênio.

FIGURA 1. Determinação de peróxido de hidrogênio (*).



A solução de tetracloreto de titânio (4 mg/ml) é preparada a partir de 10 ml de ácido clorídrico 6N e de 10 ml de tetracloreto de titânio, ambas resfriadas, separadamente, em banho de água e gelo. O tetracloreto de titânio deve ser adicionado, gota a gota, à solução de ácido clorídrico. A mistura deve permanecer em banho refrigerante e em capela de exaustão até a dissolução do sólido amarelo. Diluir a mistura com solução de ácido clorídrico (6N) até o volume de 1000 ml. A solução é estável por 18 meses, à temperatura ambiente.

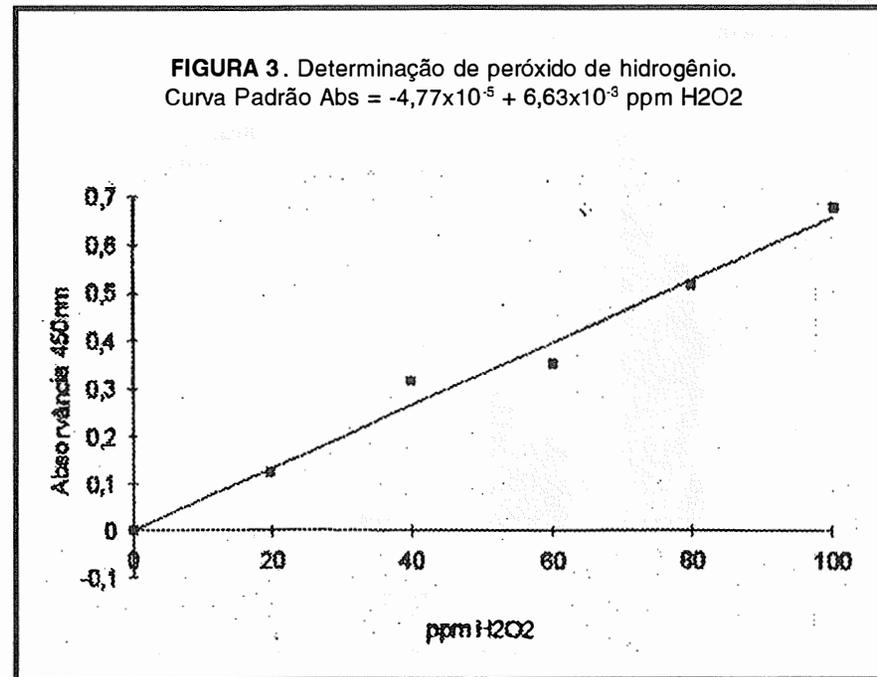
Leite previamente tratado a 80°C por 5 min, objetivando a inativação enzimática, foi usado na construção da curva padrão de peróxido de hidrogênio, a partir de uma solução de peróxido de hidrogênio (39,81% p/v), dosada em meio ácido, contra solução padrão de permanganato de potássio. Empregou-se soluções padrão de 20, 40, 60, 80 e 100 ppm de peróxido de hidrogênio, obtidas pela mistura de 1 ml de solução apropriada de peróxido de hidrogênio com 9 ml do leite previamente aquecido (Figura 2).



A determinação de acidez foi feita segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz, 1985.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 apresenta a curva de calibração para a determinação de peróxido de hidrogênio, com um coeficiente de correlação igual a 0,99.



Os resultados das determinações do peróxido de hidrogênio residual nas amostras adicionadas de 0, 50, 100 e 200 ppm, ao longo do período de estocagem, à temperatura ambiente, encontram-se no Quadro 1 e Figura 4.

QUADRO 1 Residual de hidrogênio (ppm) em função da quantidade adicionada e do tempo de estocagem do leite à temperatura ambiente.

Tempo (h)	Peróxido de hidrogênio adicionado (ppm)			
	0	50	100	200
2	nd	23,92	31,16	46,43
3	nd	7,85	10,46	15,81
4	nd	nd	nd	2,04
5	nd	nd	nd	nd
6	nd	nd	nd	nd

(*) Resultados médios de duas determinações.
 nd: não detectado.

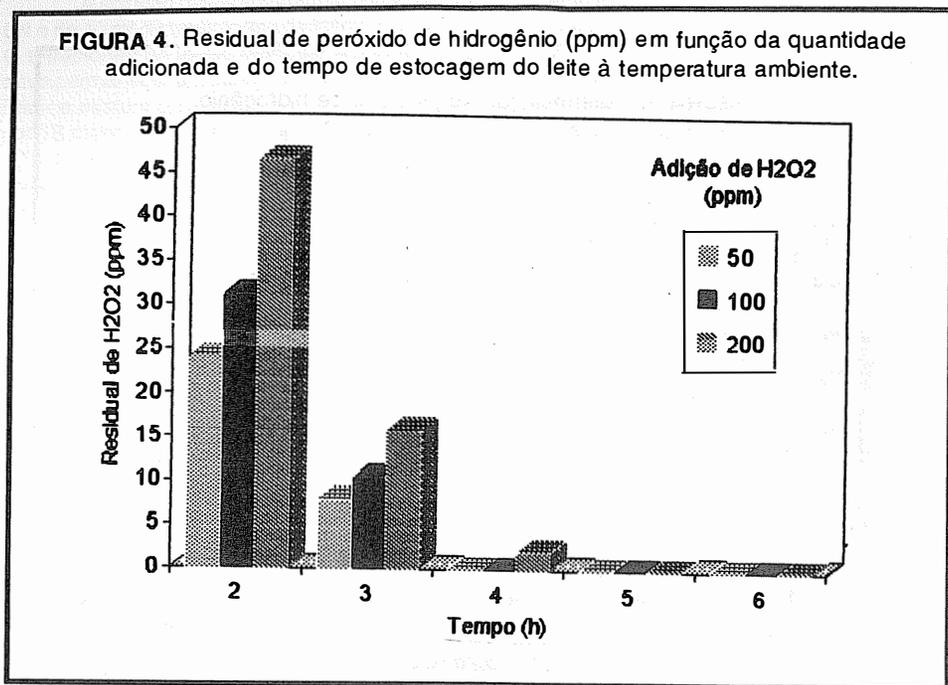


FIGURA 4. Residual de peróxido de hidrogênio (ppm) em função da quantidade adicionada e do tempo de estocagem do leite à temperatura ambiente.

De acordo com os resultados apresentados, observa-se uma queda acentuada no residual de peróxido de hidrogênio nas primeiras 3h de estocagem à temperatura ambiente. Após 4h, o residual de peróxido de hidrogênio não foi mais detectado pelo método empregado (< 2-3 ppm).

Os resultados das determinações de acidez nas amostras adicionadas de 0, 50, 100 e 200 ppm, ao longo do período de estocagem à temperatura ambiente por 2, 3, 4, 5 e 6h e posterior estocagem sob refrigeração por 24h, são apresentados no Quadro 2 e figura 5.

QUADRO 2 Acidez (°D) do leite em função do teor da quantidade de peróxido de hidrogênio adicionado e do tempo de estocagem à temperatura ambiente, e mantido sob refrigeração por 24h (*).

Tempo (h)	Peróxido de hidrogênio adicionado (ppm)			
	0	50	100	200
	ACIDEZ			
0	15,0	15,0	15,0	15,0
2	15,7	15,5	15,5	15,0
3	16,3	16,0	15,8	15,8
4	17,0	16,3	16,0	16,0
5	18,2	17,3	16,3	16,3
6	21,2	18,3	16,7	16,3
26	21,3	19,0	16,7	16,3
27	27,0	19,2	17,0	16,3
28	33,2	21,3	17,3	16,3
29	36,2	21,0	17,3	16,8
30	40,5	22,9	15,5	17,0

(*) Resultados médios de duas determinações.

Partindo de uma acidez inicial correspondente a 15°D, os controles já apresentaram, após 5 horas de estocagem a temperatura ambiente, uma acidez superior a 18°D. As porções de leite com 100 e 200 ppm de peróxido de hidrogênio mantiveram sua acidez inferior a 17°D, com 6 horas de estocagem a temperatura ambiente e mais 24 horas de estocagem sob refrigeração, enquanto a porção tratada com 50 ppm manteve acidez inferior a 17°D com 5 horas de estocagem à temperatura ambiente, não sendo suficiente, entretanto, para mantê-la inferior a 18°D por mais de 24 horas de estocagem sob refrigeração.

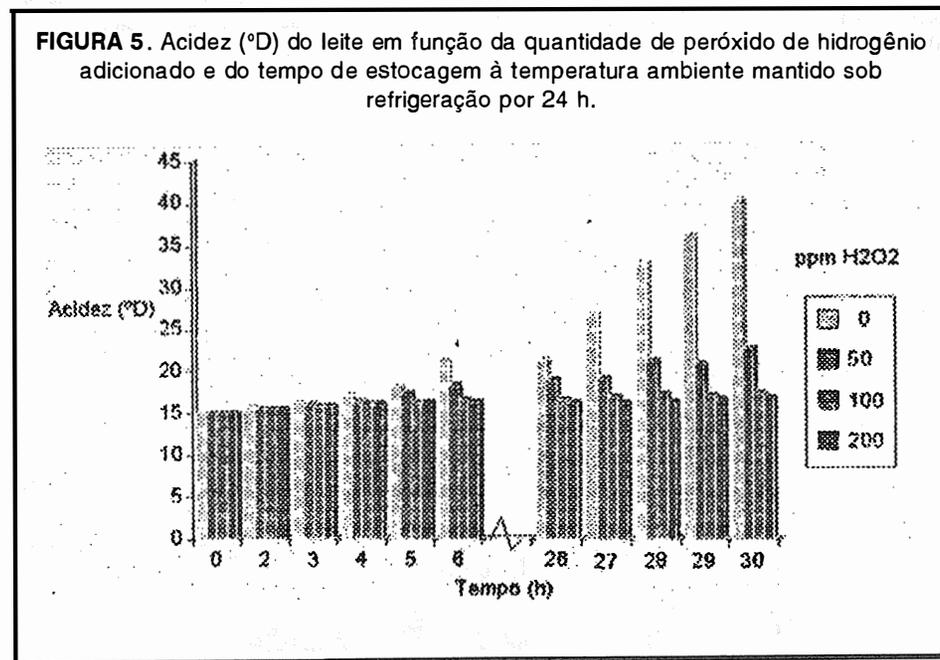


FIGURA 5. Acidez (°D) do leite em função da quantidade de peróxido de hidrogênio adicionado e do tempo de estocagem à temperatura ambiente mantido sob refrigeração por 24 h.

CONCLUSÃO

O peróxido de hidrogênio é uma alternativa viável para países de clima tropical, permitindo a conservação do leite por períodos relativamente prolongados. Embora a legislação brasileira não permita o seu uso, o peróxido de hidrogênio pode contribuir na manutenção da qualidade do leite nos postos de resfriamento, antes do seu transporte até a usina de beneficiamento, resultando em considerável economia de energia.

O trabalho demonstrou que todos os tratamentos devem permanecer por, pelo menos, 4h, à temperatura ambiente, visando a decomposição do peróxido de hidrogênio residual e o emprego de 100 e 200 ppm de peróxido de hidrogênio é viável para a estocagem do leite por períodos inferiores a 4 horas a temperatura ambiente.

ABSTRACT

The dairy industry is always improving milk quality. The hydrogen peroxide is a feasible alternative for tropical countries, to preserve milk quality for a long time. This experiment was undertaken to: (a) define the quantity of H₂O₂ to be added into milk in the collecting stations in order to preserve the product till pasteurization; (b) evaluate the H₂O₂ decomposition and (c) follow the acid production during storage.

Four samples of the same gathered milk were taken at UFV's dairy plant in the period extending

from November 1993 to February 1994. Each sample was added individually with 0 (control), 50, 100 and 200 ppm of H₂O₂ and divided into 5 sub-samples that kept, also individually for 2, 3, 4, 5 and 6h at room temperature, before being analysed for total count and coliform. Following the sub-samples were kept under refrigeration for an additional 24h, before being again analysed.

The results indicated a significant reduction of the H₂O₂ residue in the first 3h of storage at room temperature. The adding 100 and 200 ppm of H₂O₂ into milk stored for 30h was sufficient to maintain its acidity below 18°D, and for 6h with the addition of 50 ppm

The results indicated also that independently of the quantity of H₂O₂ added, the milk had to be stored for 4h at room temperature to turn the residual H₂O₂ undetectable and that is feasible to add 100 and 200 ppm of H₂O₂ to keep milk quality for short and long period, respectively.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carvalho, M. das G. X. de. Alterações físico-químicas e microbiológicas do leite tratado com H₂O₂ a nível de Fazenda Univ. Federal de Viçosa: Imp. Universitária, 78 p (Tese M.S.)
- Curran, H. R.; Evans, F. R. & Leviton, A. 1940. The sporocidal action of hydrogen peroxide and use of crystalline catalase to dissipate residual peroxide. J. Bacteriol., 40: 423-434.
- Ferrier, L. K.; Olson, N. F. & Richardson, T. 1970. Analysis of hydrogen peroxide in milk using titanium tetrachloride. J. Dairy Sci., 53 (5): 598-599.
- Gregory, M. E.; Henry, K. M.; Kon S. K.; Porter, J. W. G.; Thompson, S. Y. & Benjamim, M. I. W. 1961. The effect of hydrogen peroxide on the nutritive value of milk. J. Dairy Sci., 50 (2): 142-146.
- Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas. v. 1. Métodos químicos e físico para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo, 1985. 553 p.
- Luck, H. 1956. The use of hydrogen peroxide as a dairy preservative. Dairy Sci. Abstr., 18 (5): 365-386.
- Santha, J. M. & Ganguli, N. C. 1975. Preservation of milk hydrogen peroxide. Part. 1. Standardization of parameters for storage. Indian J. Dairy Sci., 28: 1-4.

Livro

Queijos Finos

Origem e Tecnologia

Estatística do Mercado de Leite e Queijos

Autores: Luiza Carvalhaes de Albuquerque

Maria Cristina Drumond e Castro

A EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, através do "Instituto de Laticínios Cândido Tostes", estará lançando em julho, por ocasião do XIII Congresso Nacional de Laticínios, um livro sobre 45 variedades de queijos e a tecnologia de fabricação dos mais afamados queijos do mundo; além de um glossário com mais de 100 variedades de queijos e um anexo estatístico sobre o setor.

Informações

Área de Difusão de Tecnologia

CEPE/ILCT/EPAMIG - Caixa Postal 183

36045-560 - Juiz de Fora - MG

Fone: (032) 224-3116 - Fax: (032) 224-3113

EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO ADICIONADO AO LEITE NOS POSTOS DE RESFRIAMENTO. PARTE II: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA.*

Effect of hydrogen peroxide added to milk in the receiving station.

Part II: microbiological aspects.

Rejane Hansen **

Maria Tereza Plata Oviedo ***

Maria Cristina Alvarenga Viana Mosquim ****

Adão José Rezende Pinheiro *****

RESUMO

A indústria de laticínios sempre se preocupa com a manutenção da qualidade do leite. O emprego do peróxido de hidrogênio é uma alternativa viável para países de clima tropical, visando aumentar a conservação deste alimento. O presente trabalho teve como objetivos: (a) definir a quantidade ideal de peróxido de hidrogênio a ser adicionada ao leite em substituição ao frio nos postos de resfriamento; (b) verificar o efeito do peróxido de hidrogênio sobre os grupos de microrganismos de interesse; e (c) avaliar o aproveitamento do leite tratado com peróxido de hidrogênio destinado a elaboração de derivados.

Foram coletadas amostras de leite de conjunto no Laticínios do DTA-UFV, no período de novembro de 1993 a fevereiro de 1994. Foram adicionados 0, 50, 100 e 200 ppm de peróxido de hidrogênio a cada uma das cinco porções do mesmo leite. As amostras tratadas foram mantidas à temperatura ambiente por 2, 3, 4, 5 e 6 h, analisadas (contagem global e NMP de coliformes totais) e, posteriormente, submetidas à refrigeração por 24h quando foram então novamente analisadas. Após a estocagem sob refrigeração, as amostras foram pasteurizadas (sistema LTLT), resfriadas a 37°C e inoculadas com 10% de cultura termofílica e incubadas por 4h.

Os resultados indicaram a manutenção da contagem global inicial, por 6h, no leite tratado com 200 ppm e, por 4h, no tratado com 100 ppm. Em todos os tratamentos observou-se redução do NMP. As amostras de leite tratadas com peróxido de hidrogênio, e mantidas à temperatura ambiente, por 4, 5 e 6h, apresentaram desenvolvimento da cultura termofílica.

O trabalho indicou que todos os tratamentos devem permanecer por, pelo menos, 4h, à temperatura ambiente para que o peróxido de hidrogênio residual não seja detectável, sendo viável o emprego de 100 e 200 ppm de peróxido de hidrogênio para a estocagem do leite por curtos e longos períodos, respectivamente.

INTRODUÇÃO

A indústria de laticínios se preocupa em receber matéria-prima de boa qualidade microbiana. É usual o resfriamento do leite nos postos de recepção visando sua conservação. A legislação brasileira não permite o emprego de agentes químicos para minimizar a perda de qualidade do leite. O custo da conservação pode ser reduzido com o emprego do peróxido de hidrogênio em substituição ao frio

* Trabalho realizado no Depto. Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa (UFV). Av. P. H. Rolfs, s/n, 36750-000, Vicoso, MG.

** Engenheira de Alimentos, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFV.

*** Tecnóloga de Alimentos, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFV.

**** Professora Adjunta do Depto. Tecnologia de Alimentos, UFV.

***** Professor Titular do Depto. Tecnologia de Alimentos, UFV.

nos postos, e este leite deverá ser, posteriormente, pasteurizado para diversas finalidades.

A destruição de bactérias pelo peróxido de hidrogênio depende de diversos fatores, tais como: carga bacteriana do leite, pH, temperatura, tempo de tratamento e concentração de peróxido de hidrogênio. As bactérias mais susceptíveis pertencem ao grupo coliforme, além de alguns esporulantes (Furtado, 1991). Kosikowski & Fox (1968) verificaram que a adição de 200 ppm de peróxido de hidrogênio ao leite cru reduziu a população de coliformes em 99,9%. Nambudripad et alii, (1949) conseguiram a destruição total de cerca de $2,0 \times 10^5$ células por ml de *Eschrechia coli* após adição de 50 ppm de peróxido de hidrogênio a 37°C por 5h e após adição de 300 ppm por 45 min.

Verificou-se que 200 ppm de peróxido de hidrogênio são suficientes para manter o leite em boas condições bacteriológicas até a sua entrega na plataforma de recepção dos postos de resfriamento (Froeder, 1985).

El Safty et alii (1976) estudaram o efeito do peróxido de hidrogênio em leite de baixa qualidade microbiológica, indicando que o prolongamento das características iniciais da matéria prima com o emprego do peróxido de hidrogênio permite a elaboração de queijos de boa aceitação mesmo após um período de estocagem do leite de 24h.

O presente trabalho teve como objetivos: (a) definir a quantidade ideal de peróxido de hidrogênio para conservação do leite, simulando o manuseio tradicional do leite desde os postos de resfriamento até o momento de sua pasteurização; (b) verificar o efeito do peróxido de hidrogênio sobre os grupos de microrganismos de interesse no leite; e (c) avaliar o aproveitamento do leite tratado com peróxido de hidrogênio destinado a elaboração de derivados.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de leite de conjunto no Laticínios DTA-UFV, no período de novembro de 1993 a fevereiro de 1994. Foram adicionados 0, 50, 100 e 200 ppm de peróxido de hidrogênio. As porções tratadas foram mantidas à temperatura ambiente por 2, 3, 4, 5 e 6h. Amostras foram removidas para adição de catalase e analisadas quanto a contagem global e NMP de coliformes totais. Foram, então, submetidas à refrigeração por 24h, novamente analisadas e, finalmente, submetidas à pasteurização lenta. O leite pasteurizado foi analisado quanto à contagem global e inoculado com 10% de cultura termofílica (*St. salivarius var. thermophilus* e *Lactobacillus delbruechii sub. bulgaricus*). Seguiu-se um período de incubação de 4h, a 37°C, e a acidez determinada logo a seguir. Foram feitas três repetições do experimento.

A contagem global (mesófilos aeróbios) e o número mais provável de coliformes totais (NMP) foram realizadas segundo a metodologia descrita por "Standard Methods for the Examination of Dairy Products" (Marth, 1978). A determinação de acidez foi feita segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de contagem global e NMP de coliformes totais são apresentados nos Quadros 1 e 2 e nas Figuras 1 e 2.

A contagem global inicial (10^6 UFC/ml) foi mantida por 6 e 4h nos leites tratados, respectivamente, com 200 e 100 ppm, embora não se detectasse resíduo de peróxido de hidrogênio pelo método adotado.

O NMP de coliformes, no início do experimento, foi superior a 10^5 /ml, caindo rapidamente nas duas primeiras horas do tratamento com peróxido de hidrogênio; o tratamento com 200 ppm reduziu e manteve o NMP inferior a 10^4 coliformes/ml pelo período de estocagem sob refrigeração.

Os resultados de acidez de leite tratado com diversas quantidades de peróxido de hidrogênio e mantido por diversos períodos à temperatura ambiente, pasteurizado e inoculado com cultura termofílica, são apresentados no Quadro 3 e nas Figuras de 3 a 7.

QUADRO 1 Contagem global (UFC/ml) e NMP de coliformes em função da quantidade de peróxido de hidrogênio adicionado e do tempo de estocagem do leite à temperatura ambiente (*).

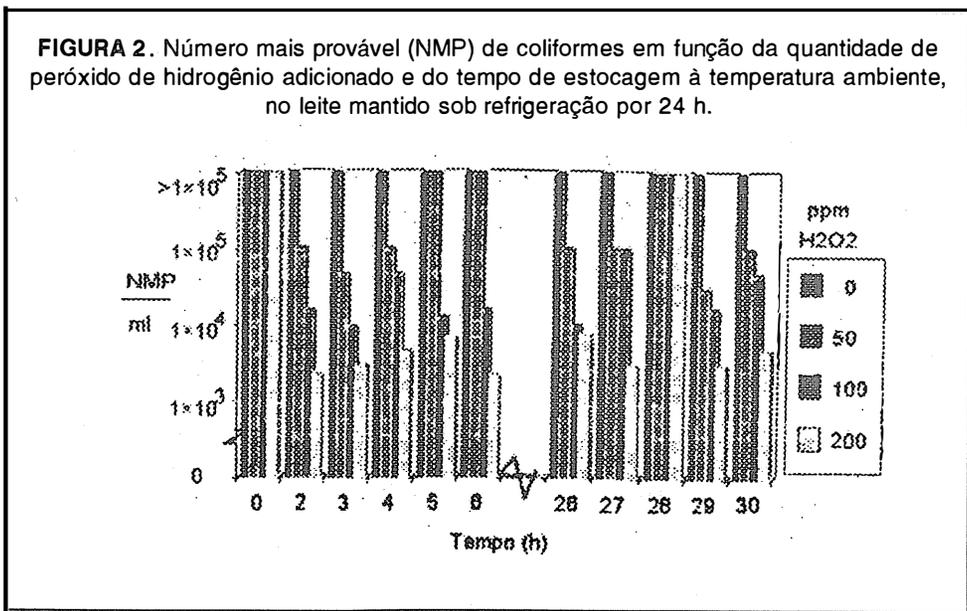
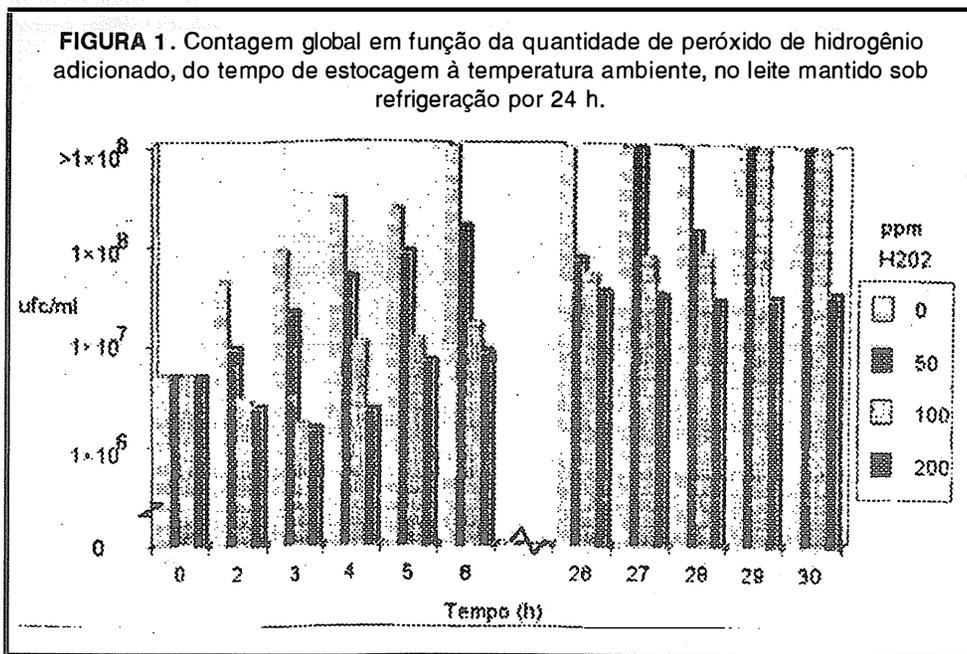
TEMPO (h)	ppm H ₂ O ₂	CONTAGEM GLOBAL UFC/ml	COLIFORME NMP/ml
0	0	$5,0 \times 10^6$	$> 1,1 \times 10^5$
	0	$4,3 \times 10^7$	$> 1,1 \times 10^5$
	50	$9,7 \times 10^6$	$1,1 \times 10^5$
	100	$3,0 \times 10^6$	$1,5 \times 10^4$
2	200	$2,5 \times 10^6$	$2,1 \times 10^3$
	0	$8,8 \times 10^7$	$> 1,1 \times 10^5$
	50	$2,2 \times 10^7$	$4,6 \times 10^4$
	100	$1,7 \times 10^6$	$9,3 \times 10^3$
3	200	$1,5 \times 10^6$	$2,8 \times 10^3$
	0	$3,0 \times 10^8$	$> 1,1 \times 10^5$
	50	$4,9 \times 10^7$	$1,1 \times 10^5$
	100	$1,1 \times 10^7$	$4,6 \times 10^4$
4	200	$2,3 \times 10^6$	$4,3 \times 10^3$
	0	$2,4 \times 10^8$	$> 1,1 \times 10^5$
	50	$8,9 \times 10^7$	$> 1,1 \times 10^5$
	100	$1,2 \times 10^7$	$1,2 \times 10^4$
5	200	$7,4 \times 10^6$	$6,4 \times 10^3$
	0	$> 10^8$	$> 1,1 \times 10^5$
	50	$1,6 \times 10^8$	$> 1,1 \times 10^5$
	100	$1,7 \times 10^7$	$1,5 \times 10^4$
6	200	$9,0 \times 10^6$	$2,1 \times 10^3$

(*) Resultados médios de três repetições.

QUADRO 2 Contagem global (UFC/ml) e NMP de coliformes em função da quantidade de peróxido de hidrogênio adicionado, do tempo de estocagem à temperatura ambiente, no leite mantido sob refrigeração por 24 horas (*).

TEMPO (h)	ppm H ₂ O ₂	CONTAGEM GLOBAL UFC/ml	COLIFORME NMP/ml
2	0	$> 10^8$	$> 1,1 \times 10^5$
	50	$7,8 \times 10^7$	$1,1 \times 10^5$
	100	$5,3 \times 10^7$	$9,5 \times 10^3$
	200	$3,7 \times 10^7$	$7,5 \times 10^3$
3	0	$> 10^8$	$> 1,1 \times 10^5$
	50	$> 10^8$	$1,1 \times 10^5$
	100	$7,9 \times 10^7$	$1,1 \times 10^5$
	200	$3,4 \times 10^7$	$4,3 \times 10^3$
4	0	$> 10^8$	$> 1,1 \times 10^5$
	50	$9,9 \times 10^7$	$> 1,1 \times 10^5$
	100	$8,5 \times 10^7$	$> 1,1 \times 10^5$
	200	$3,0 \times 10^7$	$> 1,1 \times 10^5$
5	0	$> 10^8$	$> 1,1 \times 10^5$
	50	$> 10^8$	$2,9 \times 10^4$
	100	$> 10^8$	$1,6 \times 10^4$
	200	$3,2 \times 10^7$	$2,9 \times 10^3$
6	0	$> 10^8$	$> 1,1 \times 10^5$
	50	$> 10^8$	$1,1 \times 10^5$
	100	$> 10^8$	$4,6 \times 10^4$
	200	$3,5 \times 10^7$	$4,5 \times 10^3$

(*) Resultados médios de três repetições.



QUADRO 3 Acidez (°D) do leite tratado com diversas quantidades de peróxido de hidrogênio e mantido por diversos períodos à temperatura ambiente, pasteurizado e inoculado com cultura termofílica por 4h, a 37°C (*).

Tempo (h)	Peróxido de hidrogênio adicionado (ppm)			
	0	50	100	200
2	60,3	61,0	57,7	55,0
3	54,5	62,7	58,3	57,0
4	43,0	58,0	60,3	59,7
5	45,0	66,0	65,0	61,0
6	55,5	61,5	63,0	64,0

(*) Resultados médios de três repetições.

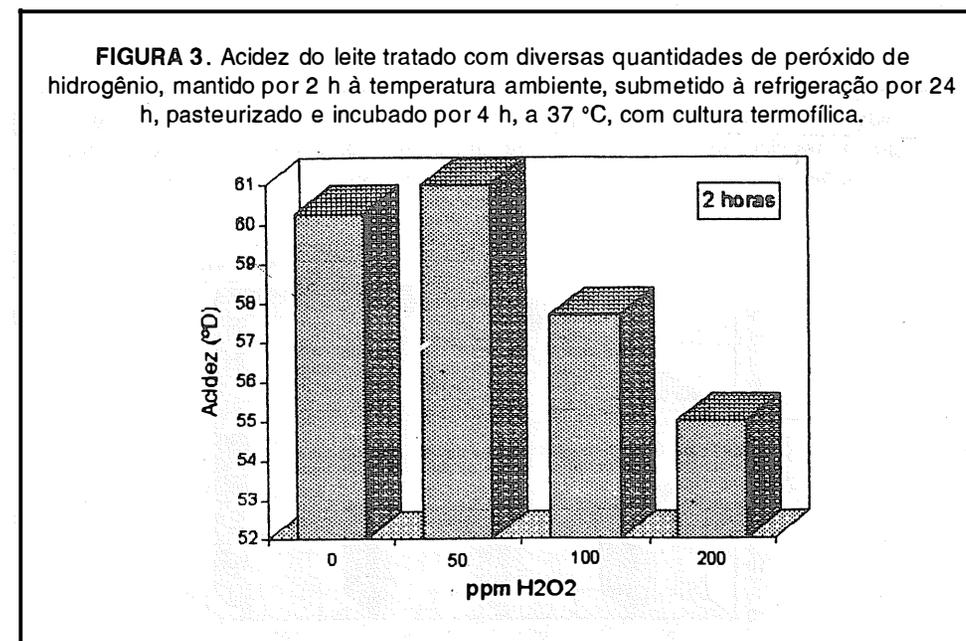


FIGURA 4. Acidez do leite tratado com diversas quantidades de peróxido de hidrogênio, mantido por 3 h à temperatura ambiente, submetido à refrigeração por 24 h, pasteurizado e incubado por 4 h, a 37 °C, com cultura termofílica.

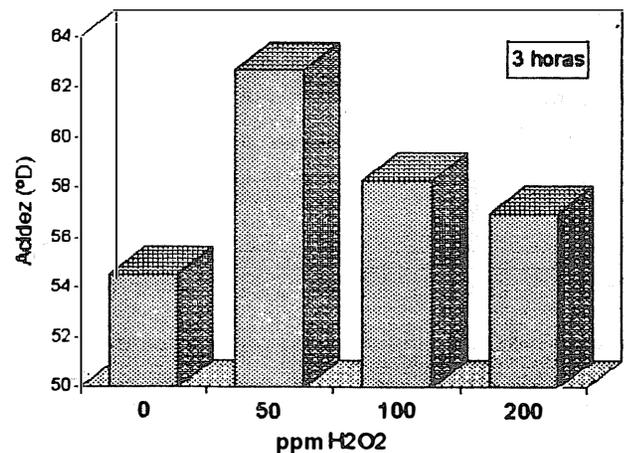


FIGURA 5. Acidez do leite tratado com diversas quantidades de peróxido de hidrogênio, mantido por 4 h à temperatura ambiente, submetido à refrigeração por 24 h, pasteurizado e incubado por 4 h, a 37 °C, com cultura termofílica.

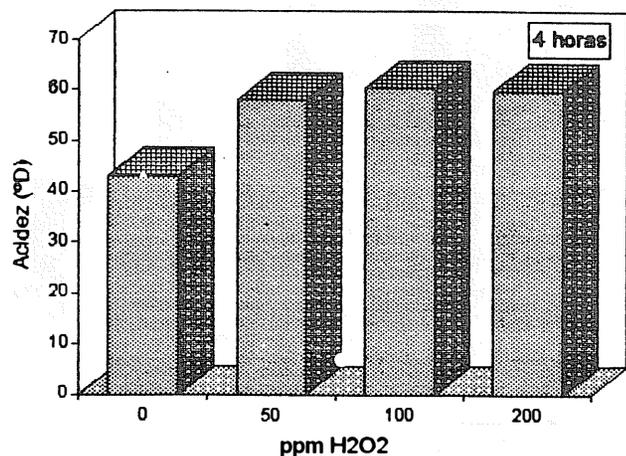


FIGURA 6. Acidez do leite tratado com diversas quantidades de peróxido de hidrogênio, mantido por 5 h à temperatura ambiente, submetido à refrigeração por 24 h, pasteurizado e incubado por 4 h, a 37 °C, com cultura termofílica.

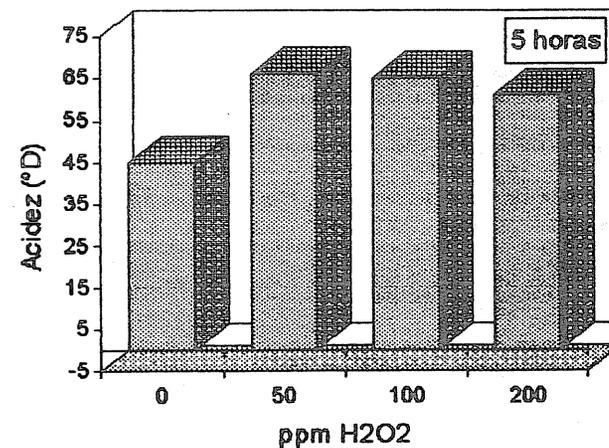
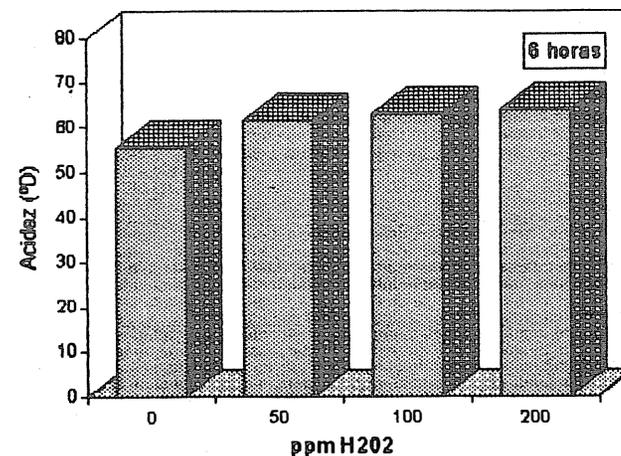


FIGURA 7. Acidez do leite tratado com diversas quantidades de peróxido de hidrogênio, mantido por 6 h à temperatura ambiente, submetido à refrigeração por 24 h, pasteurizado e incubado por 4 h, a 37 °C, com cultura termofílica.



As amostras de leite tratadas com 50, 100 e 200 ppm de peróxido de hidrogênio, mantidas à temperatura ambiente, por 2, 4, 5 e 6h, apresentaram melhor desenvolvimento da cultura termofílica em relação ao controle, estimada pela elevação da acidez. À medida em que o tempo de estocagem à temperatura ambiente aumentava, ocorria uma maior decomposição do peróxido de hidrogênio, possivelmente devido à ação de microrganismos catalase positivo presentes no leite. No tratamento controle, provavelmente não houve redução da flora competitiva, a qual pode ter dificultado o desenvolvimento da cultura termofílica.

CONCLUSÃO

O emprego do peróxido de hidrogênio é uma alternativa viável para países de clima tropical, permitindo a conservação do leite por períodos prolongados. Embora a legislação brasileira não permita o seu uso, o peróxido de hidrogênio pode contribuir para manter a qualidade do leite nos postos de resfriamento, antes do seu envio para a usina de laticínios, com considerável economia de energia.

O trabalho demonstrou que todos os tratamentos devem permanecer por, pelo menos 4h, à temperatura ambiente para a decomposição do peróxido de hidrogênio residual e que é viável o emprego de 100 ppm e 200 ppm de peróxido de hidrogênio para a estocagem por curtos e longos períodos, respectivamente.

ABSTRACT

The dairy industry is always improving milk quality. The hydrogen peroxide is a feasible alternative for tropical countries, to preserve milk quality for a long time. This experiment was undertaken: (a) define the quantity of H_2O_2 to be added into milk; (b) verify the H_2O_2 effect on the more conspicuous microorganisms and (c) evaluate the performance of the H_2O_2 treated milk in the elaboration of dairy products.

Four samples of the same gathered milk were taken at UFV's dairy plant in the period extending from november 1993 to February 1994. Each sample was added individually with 0 (control), 50, 100 and 200 ppm of H_2O_2 and divided into 5 sub-samples that were kept, also individually for 2, 3, 4, 5 and 6h at room temperature, before being analysed for total count and coliform. Following the sub-samples were kept under refrigeration for an additional 24h, before being again analysed. All the sub-samples were pasteurized (LTLT) just after cooling period and inoculated with 10% thermophilic culture and incubated for 4h.

The results indicated no change in the total mesophilic count in the milk added with 200 ppm H_2O_2 and held at room temperature for 6h, and, with 100 ppm when held for 4h. Reduction of coliform NMP was also observed in all the treatments, but not in the control.

The sub-samples added with H_2O_2 and held 4, 5 and 6h at room temperature showed higher thermophilic growth.

The experiment indicated that, independently of the quality of H_2O_2 added (50-200 ppm) into milk, no detectable residue of this agent was found, being more feasible the addition of 100 and 200 ppm for holding milk at room temperature for a short and medium period, respectively.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- El-Safty, M. S.; Elhami, M. & Nofal, A. A. 1976. Effect of hydrogen peroxide on some properties of egyptian milks. *Agric. Res. review*, 54 (6): 103-115.
- Froeder, E. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru da bacia leiteira de Viçosa-MG: UFV, Imp. Univ. 1985. 54 p. (Tese M. S.)
- Furtado, M. M. A arte e a Ciência do Queijo. 2ª ed. São Paulo: Editora Globo S.A., 1991. 297 p.
- Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas. v. 1. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo, 1985. 533 p.
- Kosikowski, F. V. & Fox, P. F. 1968. Low heat, hydrogen peroxide and bacto-fugation treatments of mild to control coliforms in Cheddar cheese. *J. Dairy Sci.*, 51: 1018-1022.
- Marth, E. H. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 14th ed. Washington, D. C.: APHA, 1978. 616 p.
- Nambudripad, V. K. N.; Laxninaraya, H. & Iya, K. K. 1949. Bactericidal efficiency of hydrogen peroxide. Part 1. Influence of different concentrations on the rate and extent of destruction of some bacteria of dairy importance. *Indian J. Dairy Sci.* 1: 65-69.

DETERMINAÇÃO DO VALOR DE 5-HIDROXIMETILFURFURAL EM LEITE ESTERILIZADO *

Determination of 5-hydroxymethylfurfural value in sterilized milk

José Roberto Ferreira **
 Paulo Henrique Fonseca da Silva ***
 Mateus Gaspar Pereira ****
 Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior *****
 Rejane Hansen *****

RESUMO

O trabalho objetivou a determinação e comparação dos valores de HMF livre e total de leites esterilizados pelos processos de autoclavagem e UHT. O leite esterilizado autoclavado apresentou valores de HMF livre e total superiores aos do leite UHT, independentemente do teor de gordura. O leite esterilizado integral apresentou valores de HMF livre e total inferiores aos dos leites semi-desnatado e desnatado, independentemente do processo. Sugere-se a adoção da determinação do valor de HMF livre e total como parâmetro de qualidade de leites esterilizados.

INTRODUÇÃO

A esterilização é um tratamento térmico aplicado ao leite objetivando a eliminação de microrganismos patogênicos e células vegetativas, com uma redução considerável do número de esporos, possibilitando uma vida útil do produto maior do que a dos leites pasteurizados tipos A, B e C e do leite reconstituído, dispensando a conservação sob refrigeração. Dessa forma, o leite esterilizado tem a sua comercialização facilitada e um mercado futuro com tendência ao crescimento. A Figura 1 mostra a distribuição de vendas dos diferentes tipos de leite no Brasil, em 1992.

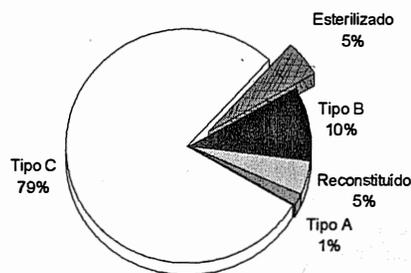
Visando o atendimento às necessidades do mercado consumidor, são oferecidos três tipos de leites esterilizados, quanto ao teor de gordura: integral, semi-desnatado e desnatado, cujos percentuais de vendas, no Brasil em 1991, são apresentados na Figura 2.

No Quadro 1 são relacionadas as indústrias produtoras de leite esterilizado no Brasil em 1992, segundo o tipo de embalagem.

Para a esterilização do leite podem ser empregados diferentes processos, com binômios tempo/temperatura capazes de garantir a qualidade microbiológica, mas que podem causar alterações

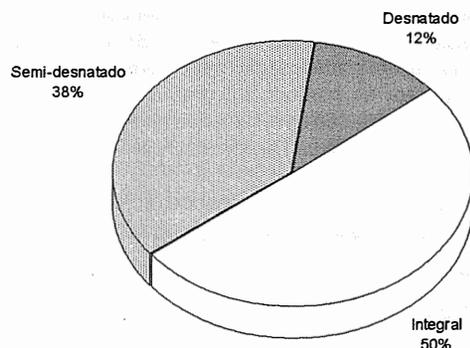
- * Trabalho realizado no Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa.
- ** Técnico Especializado da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. Rodovia MG 133, km 42, 36155-000, Coronel Pacheco, MG. Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.
- *** Professor e Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Centro de Pesquisa e Ensino - Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Rua Tenente Freitas, 116, 36045-410, Juiz de Fora, MG. Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.
- **** Químico Industrial, Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.
- ***** Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.
- ***** Engenheira de Alimentos, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.

FIGURA 1 . Vendas de leite - Brasil - 1992 (*)



(*) Estimativa Banco de dados - ABPLB.

FIGURA 2. Distribuição de leite longa-vida no Brasil - 1991 (*)



(*) Estimativa Banco de dados - ABPLB

nas propriedades físico-químicas, nutricionais e sensoriais do produto. Essas alterações serão tão maiores quanto mais intenso e prolongado for o tratamento térmico. As reações de escurecimento não-enzimático, particularmente a reação de Maillard, são um indicativo do tratamento térmico empregado. Um composto formado nessa reação, o 5-hidroxiacetilfurfural (HMF), pode ser determinado nos leites esterilizados por espectrofotometria ultra-violeta. O valor de HMF aumenta com a severidade do tratamento térmico e com a concentração de extrato seco do produto (FINK e KESSLER, 1986).

O presente trabalho objetivou a determinação e comparação dos valores de HMF em leites esterilizados pelos processos de autoclavagem e UHT, como uma contribuição ao sistema de garantia de qualidade desse segmento da indústria laticínica nacional.

QUADRO 1 Indústrias produtoras de leite esterilizado no Brasil.

Indústria	Embalagem
Lat. Flor da Nata	Tetra-Brik
Cia. Leco de Prod. Alim.	Tetra-Brik
S.A. Fáb. Prod. Alim. Vigor	Tetra-Brik
Ribeiro Fonseca Lat. S.A.	Tetra-Brik
Coop. Central Lat. Paraná LTDA	Tetra-Brik
Nestlé Ind. Com. LTDA	Tetra-Brik
Barbosa e Marques S.A.	Tetra-Brik
Coop. Central Lat. Bahia Resp. LTDA	Tetra-Brik
Parmalat Ind. Com. LTDA	Tetra-Brik
Coop. Central Prod. Leite LTDA	Tetra-Brik
Coop. Central Gaúcha Leite LTDA	Tetra-Brik
Coop. Central Lat. Est. São Paulo	Tetra-Brik
Soc. Prod. Alim. Manhauçu	Tetra-Brik
Maroca e Russo Ind. Com. LTDA	Tetra-Brik
Cia. Ind. Lat. Pará	Tetra-Brik
Gumz Irmãos S.A. Ind. Com. Agr.	Garrafa
Ind. Com. Prod. Alim. Cerqueirense Ltda	Garrafa
Tchan Ind. Lat. LTDA	Garrafa

Fonte: Banco de dados - ABPLB, abril de 1992.

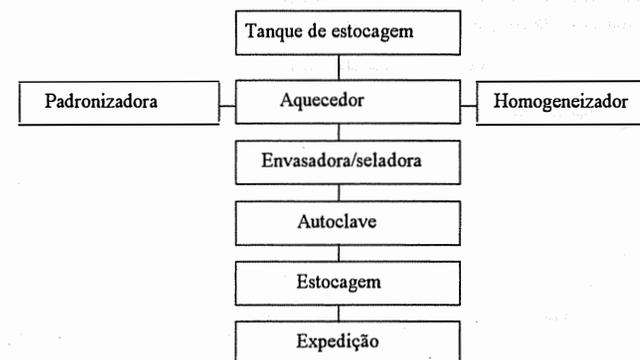
PROCESSOS DE ESTERILIZAÇÃO DO LEITE

A esterilização do leite promove a destruição dos microrganismos e inativação de enzimas (exceto proteases e lipases bacterianas), permitindo sua conservação por tempo prolongado. A esterilização pela ação do calor é realizada a temperaturas elevadas (superiores a 100°C) por períodos de tempo que variam de segundos a minutos.

Existem, basicamente, dois sistemas de esterilização, com variações no binômio tempo/temperatura: o clássico, em autoclaves e o UHT (*Ultra High Temperature*).

Na esterilização clássica, o produto, hermeticamente embalado em latas, garrafas plásticas ou de vidro, é mantido a cerca de 120°C / 15min. A Figura 3 esquematiza o processo.

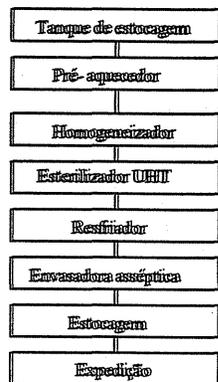
FIGURA 3 Fluxograma do processo de autoclavagem



Fonte: Adaptada de ABPLB, abril de 1992.

A esterilização pelo sistema UHT pode ser realizada com aquecimento direto ou indireto. O sistema direto pode se dar por infusão ou injeção de vapor, enquanto que o indireto pode ser tubular, de placas ou de superfície raspada. O tratamento térmico é feito, geralmente, a 140-150°C/4s, no processo direto e a 135-145°C/4s, no processo indireto (TETRA-PAK, s.d.). A Figura 4 esquematiza o processo.

FIGURA 4 Fluxograma do processo UHT.



Fonte: adaptada de PINHEIRO e MOSQUIM, 1991.

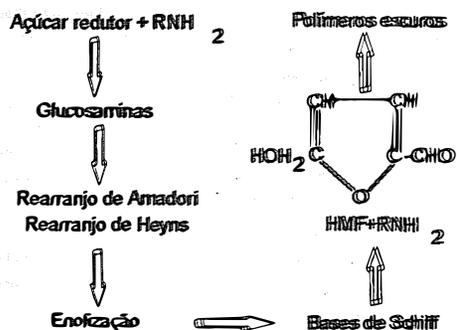
REAÇÕES DE ESCURECIMENTO EM ALIMENTOS

Reações de escurecimento são comuns no processamento de alimentos, sendo em alguns casos desejáveis (doce de leite, café, chocolate, etc) e, em outros, indesejáveis (frutas, vegetais, etc). Essas reações podem se dar por via enzimática (ação de polifenolases) ou por via não-enzimática (caramelização, reação de Maillard ou oxidação do ácido ascórbico), ESKIN et alii, (1971).

Alimentos que contêm proteínas e açúcares redutores, como o leite, são susceptíveis de sofrerem reação de Maillard, a maior causa do escurecimento desenvolvido durante o aquecimento e estocagem prolongada. As principais etapas da reação são (Figura 5):

- * formação de glicosaminas pela condensação de grupos amino dos aminoácidos com grupo carbonila dos açúcares redutores;
- * rearranjo de Amadori (cetose-amina) ou rearranjo de Heyns (aldose-amina) e reações de enolização;
- * formação de base de Schiff e 5-hidroxi-metil-furfural; e
- * polimerização com formação de compostos escuros e flavor característico.

FIGURA 5. Esquema da reação de Maillard.



As reações de degradação de lisina e tiamina são descritas por reações de segunda ordem, enquanto que a formação de HMF é descrita por uma reação de ordem zero (KESSLER e FINK, 1986; FINK e KESSLER, 1986):

$$\frac{d_{HMF}}{dt} = k(T)$$

Faixa de T: 50-160°C

Energia de ativação 139kJ/mol

A temperatura é uma das principais condições determinantes da reação de Maillard. Assim, os processos de esterilização em autoclave e UHT são capazes de promoverem a produção de HMF. A determinação do valor de HMF é barata, fácil, rápida e útil para estimar a severidade do tratamento térmico e uma distinção entre leite UHT e autoclavado (FINK e KESSLER, 1988). No Quadro 2 são apresentados valores de HMF para alguns produtos lácteos.

QUADRO 2 Concentração de HMF total em produtos lácteos.

Produto	HMF total µmol/l
Leite cru	0,5
Leite pasteurizado	2,4
Leite em pó	4,0
Leite UHT direto	5,3
Leite UHT indireto	10,0
Leite autoclavado (plástico)	17,5
Leite autoclavado (vidro)	19,1
Leite evaporado	35,8
Doce de leite	4.889,0

Fonte: adaptada de KEENEY e BASSETE, 1959; MOTTAR e NAUDTS, 1979; PINTO e WOLFSCHOON-POMBO, 1984.

Um problema associado às reações de escurecimento é a diminuição do valor nutritivo dos alimentos. No caso da reação de Maillard, ocorre bloqueio do aminoácido essencial lisina, também dependente da intensidade do tratamento térmico. No Quadro 3 são apresentadas as perdas aproximadas de nutrientes do leite submetido a diferentes tratamentos térmicos.

QUADRO 3 Perda aproximada (%) de alguns nutrientes do leite submetido a tratamento térmico.

Nutriente	Pasteurização	Ebulição	UHT	Autoclavação
Lisina	< 1	~ 5	< 1	2-10
Vit. B ₁	~ 5	5-10	5-10	20-50
Vit. B ₆	~ 0	< 5	< 10	5-20
Ác. Fólico	< 5	~ 5	< 20	< 30
Vit. B ₁₂	0-10	5-20	5-20	20-80
Vit. C	5-25	5-50	5-30	> 50

Fonte: WALSTRA e JENNESS, 1984.

EFEITO DA TEMPERATURA SOBRE A VELOCIDADE DAS REAÇÕES

As reações químicas são dependentes da temperatura, sendo que o valor Q_{10} expressa o aumento na velocidade das reações quando a temperatura é elevada em 10°C (KESSLER, 1981). No Quadro 4 são apresentados valores de Q_{10} para algumas reações.

QUADRO 4 Valores de Q_{10} para algumas reações.

Valor de Q_{10}	Reação
1,8 - 4,0	Reação de Maillard
8,0 - 12,0	Destruição de esporos
10,0 - 20,0	Destruição de microrganismos
10,0 - 100,0	Desnaturação de proteínas
1,5 - 10,0	Crescimento de microrganismos
1,0 - 1,5	Reações fotoquímicas e oxidativas
1,00	Reações indepentes da temperatura

Fonte: KESSLER, 1981.

A elevação de 10°C na temperatura de esterilização promove um aumento de, aproximadamente, dez vezes na velocidade de destruição de esporos, possibilitando uma redução no tempo de exposição do produto. Essa mesma variação na temperatura gera um aumento de, aproximadamente, três vezes na velocidade da reação de Maillard. Desta forma, um produto esterilizado a temperaturas mais elevadas, necessita de menos tempo para assegurar a destruição de esporos, tendendo a apresentar menor taxa de escurecimento do que aquele submetido a temperaturas inferiores por um tempo mais prolongado.

MATERIAL E MÉTODOS

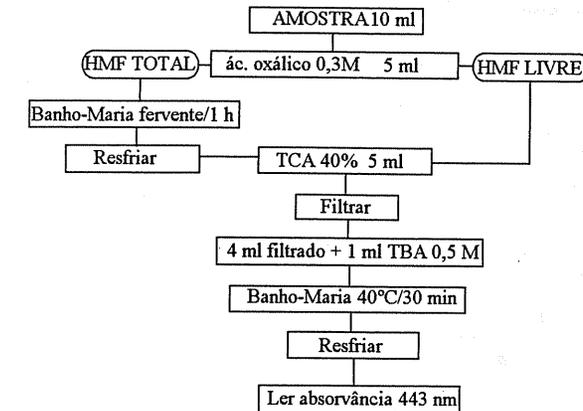
Foram recebidas 25 amostras de leites esterilizados, procedentes de três indústrias, distribuídas em grupos de cinco amostras dos seguintes tipos: UHT integral, UHT semi-desnatado, UHT desnatado, autoclavado integral e autoclavado desnatado. As amostras de cada grupo pertenciam a lotes diferentes de fabricação, no período de janeiro a novembro de 1993.

As determinações dos valores de HMF livre e total foram realizadas em duplicata, segundo a metodologia descrita por KEENEY e BASSETTE (1959), esquematizada na Figura 6. As leituras foram feitas em espectrofotômetro digital Micronal, modelo B 342 II. O valor de HMF livre é obtido pela reação sem aquecimento enquanto a determinação do valor de HMF total envolve o aquecimento, com conversão de compostos intermediários para HMF livre. Lechner (1982), citado por PINTO e WOLFSCHOON-POMBO (1984) recomenda o emprego do termo valor de HMF, pois o ácido tiobarbitúrico não é um reagente específico.

Foram construídas curvas padrão para valores de HMF livre e total, a partir do 5-hidroximetilfurfural, Aldrich Chemistry Company, com concentrações de 0 a 5 µmol/l para HMF livre e de 0 a 40 µmol/l para HMF total.

As análises estatísticas (regressão linear, análise de correlação, teste t, análise de variância paramétrica e teste de Duncan) foram realizadas por meio do programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genética) da Universidade Federal de Viçosa.

FIGURA 5 Determinação dos valores de HMF livre e total.



Fonte: KEENEY e BASSETTE, 1959

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Curva padrão para HMF livre

A Figura 7 mostra a curva padrão para HMF livre, estimada pela equação de regressão linear:

$$\text{Abs} = 0,0186 + 0,0092 \square \mu\text{mol HMF livre/l}$$

$$r = 0,99$$

Curva padrão para HMF total

A Figura 8 mostra a curva padrão para HMF total, estimada pela equação de regressão linear:

$$\text{Abs} = 0,0428 + 0,00824 \square \mu\text{mol HMF total/l}$$

$$r = 0,99$$

FIGURA 7 Determinação de HMF livre - Curva padrão

$$\text{Abs} = 0,0186 + 0,0092 \square \mu\text{mol HMF livre/litro}$$

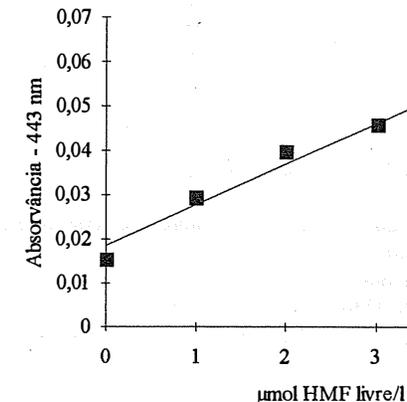
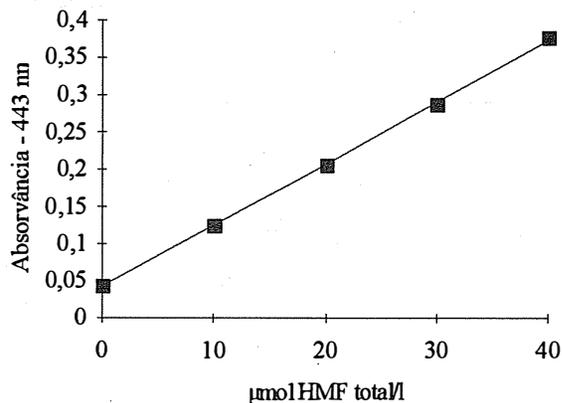


FIGURA 8 Determinação de HMF total - Curva padrão

Abs = 0,0428 + 0,00824 x μmol HMF total/litro



Valor de HMF livre em leite UHT

No Quadro 5 são apresentados os resultados dos valores de HMF livre para as amostras de leite UHT.

QUADRO 5 Valores de HMF livre em leites UHT desnatado, semi-desnatado e integral - valores médios de duplicatas.

Amostra	Valor de HMF livre - μmol/l		
	Desnatado	Semi-desnatado	Integral
1	1,29	não detectado	não detectado
2	1,40	0,09	não detectado
3	1,29	1,73	não detectado
4	0,26	não detectado	não detectado
5	1,02	não detectado	não detectado
Média	1,05	0,36	

Teste t para valor de HMF livre

Foram comparadas as médias dos resultados dos valores de HMF livre para:

- * leite integral UHT e autoclavado
- * leite desnatado UHT e autoclavado
- * leite integral e desnatado autoclavados

Observou-se diferença estatisticamente significativa entre os processos. Os resultados do teste t são apresentados no Quadro 9.

Valor de HMF total em leite UHT

No Quadro 6 são apresentados os resultados dos valores de HMF total para as amostras de leite UHT.

QUADRO 6 Valores de HMF total em leites UHT desnatado, semi-desnatado e integral - valores médios de duplicatas.

Amostra	Valor de HMF total - μmol/l		
	Desnatado	Semi-desnatado	Integral
1	18,17	17,80	9,25
2	16,95	22,48	8,76
3	16,83	17,80	10,58
4	15,32	23,08	10,34
5	18,65	15,92	8,34
Média	17,18	19,42	9,45

Valor de HMF livre em leite autoclavado

No Quadro 7 são apresentados os resultados dos valores de HMF livre para as amostras de leite autoclavado.

QUADRO 7 Valores de HMF livre em leites autoclavados desnatado e integral - valores médios de duplicatas.

Amostra	Valores de HMF livre - μmol/l	
	Desnatado	Integral
1	4,02	1,13
2	1,29	1,68
3	2,98	1,02
4	2,82	1,57
5	3,37	0,91
Média	2,90	1,26

Valor de HMF total em leite autoclavado

No Quadro 8 são apresentados os resultados dos valores de HMF total para as amostras de leite autoclavado.

QUADRO 8 Valores de HMF total em leites autoclavado desnatado e integral - valores médios de duplicatas.

Amostra	Valor de HMF total - $\mu\text{mol/l}$	
	Desnatado	Integral
1	16,35	17,07
2	15,86	19,08
3	17,26	16,89
4	20,17	18,35
5	19,80	15,44
Média	17,89	17,37

QUADRO 9 Resumo da aplicação do Teste t para valor de HMF livre

Comparação	t_0	Prob.
LI UHT vs. LI autoclavado	8,31*	0,0006
LD UHT vs. LD autoclavado	3,71*	0,0119
LI autoclavado vs. LD autoclavado	3,44*	0,0231

LI: leite integral

LD: leite desnatado

*: estatisticamente significativo.

Teste t para valor de HMF total

Foram comparadas as médias dos resultados dos valores de HMF total para:

* leite integral UHT e autoclavado

* leite desnatado UHT e autoclavado

* leite integral e desnatado autoclavados

Observou-se diferença estatisticamente significativa entre os leites integral UHT e autoclavado, mas não entre os leites desnatados UHT e os autoclavados com diferentes teores de gordura. Os resultados do testes t são apresentados no Quadro 10.

QUADRO 10 Resumo da aplicação do Teste t para valor de HMF total

Comparação	t_0	Prob.
LI UHT vs. LI autoclavado	10,32*	0,0001
LD UHT vs. LD autoclavado	0,66 ^{ns}	0,2890
LI autoclavado vs. LD autoclavado	0,48 ^{ns}	0,3506

LI: leite integral

LD: leite desnatado

*: estatisticamente significativo.

ns: estatisticamente não significativo.

Análise de variância para valor de HMF livre

Foi realizada análise de variância (valor de HMF livre) para leites UHT com diferentes teores de gordura, encontrando-se diferença estatisticamente significativa entre eles. O Quadro 11 mostra os resultados da análise de variância.

QUADRO 11 Resumo da análise de variância para valor de HMF livre de leite UHT integral, semi-desnatado e desnatado

FV	GL	SQ	F calc	Prob.
Leite	2	2,8537	5,35*	0,0218
Erro	12	3,2010		
Total	14	6,0546		

*: estatisticamente significativo.

A aplicação do teste de Duncan possibilitou a diferenciação entre as médias, mostrada no Quadro 12.

QUADRO 12 Teste de Duncan - valor HMF livre $\mu\text{mol/l}$ (*)

Leite	Média		
Desnatado	1,0548	a	
Semi-desnatado	0,03652		b
Integral	0		c

(*) Médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Análise de variância para valor de HMF total

Foi realizada análise de variância (valor de HMF total) para leites UHT com diferentes teores de gordura, encontrando-se diferença estatisticamente significativa entre eles. O Quadro 13 mostra os resultados da análise de variância.

QUADRO 13 Resumo da análise de variância para valor de HMF total de leite UHT integral, semi-desnatado e desnatado

FV	GL	SQ	F calc	Prob.
Leite	2	264,6830	26,71*	0,0000
Erro	12	59,4615		
Total	14	324,1446		

*: estatisticamente significativo.

A aplicação do teste de Duncan possibilitou a diferenciação entre as médias, mostrada no Quadro 14

QUADRO 14 Teste de Duncan - valor de HMF total $\mu\text{mol/l}$ (*)

Leite	Média		
Desnatado	19,4175	a	
Semi-desnatado	17,1845		b
Integral	9,4539		c

(*) Médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

O leite esterilizado autoclavado apresentou valores de HMF livre e total superiores aos do leite UHT, independentemente do teor de gordura. Esse comportamento é, possivelmente, devido ao maior tempo do tratamento térmico no processo de autoclavação. Considerando-se o valor de Q_{10} igual a 3 para reação de Maillard, o aumento de 120°C (autoclave) para 145°C (UHT), promove um aumento de, aproximadamente, dez vezes na velocidade de escurecimento. Por outro lado, o tempo de exposição é reduzido em, aproximadamente, 300 vezes: 15 min (autoclave) para 3 s (UHT).

O leite esterilizado integral apresentou valores de HMF livre e total inferiores aos dos leites semi-desnatado e desnatado, independentemente do processo. Esse comportamento é, possivelmente, devido ao leite integral apresentar menores concentrações dos reagentes da reação de Maillard (proteínas e lactose), KESSLER (1981).

A determinação dos valores de HMF livre e total pelo método de KEENEY e BASSETTE (1959) possibilita a detecção de compostos da reação de Maillard, mesmo em produtos recém-fabricados. Sugere-se a sua adoção como parâmetro de qualidade de leites esterilizados.

SUMMARY

Free and total 5-hydroxymethylfurfural (HMF) values were evaluated in sterilized milk in retort and UHT processing. Sterilized milk had higher free and total HMF values than UHT milk, with no correlation with fat content. Whole milk sterilized or UHT processing has had lower free and total HMF values, independent of the process. It's suggested the use of HMF value as index for quality of sterilized milks.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Profs. Paulo César Stringheta e Maria Cristina Viana Alvarenga Mosquim (Depto. Tecnologia de Alimentos - Univ. Federal de Viçosa) pela discussão do trabalho. Agradecem, também, às indústrias de laticínios que enviaram as amostras. É reconhecida a colaboração dos laboratoristas Lígia Santana Pontes Fialho e Paulo Sérgio da Silva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE LEITE B. *Revista Leite B*, ano 7, nº 78, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE LEITE B. *Leite Longa-Vida - Aspectos Técnicos e Econômicos*, abril de 1992.
- ESKIN, N. A. M.; HENDERSON, H. M.; TOWNSEND, R. J. *Biochemistry of Foods*, 240 p, 1971.
- FINK, R. & KESSLER, H. G. HMF values in heat treated and stored milk. *Milchwissenschaft*, 41 (10): 638-641, 1986.
- FINK, R. & KESSLER, H. G. Comparison of methods for distinguishing UHT treatment and sterilization of milk. *Milchwissenschaft*, 43 (5): 275-280, 1988.
- KEENEY, M. & BASSETTE, R. Detection of intermediate compounds in the early stages of browning reactions in milk products. *J. Dairy Sc.*, 42 (6): 945-961, 1959.
- KESSLER, H. G & FINK, R. Changes in heated and stored milk with an interpretation by reactions kinetics. *J. Food Sc*, Chicago, USA, 51(5):1105-1111, set/out. 1986.
- KESSLER, H. G. *Food Engineering and Dairy Technology*. Verlag A. Kessler, Freising, Germany, 663 p. 1981.
- MOTTAR, J. & NAUDTS, M. La qualité du lait chauffé à ultra-haute température comparée à celle du lait pasteurisé et stérilisé dans la bouteille. *Le Lait*, 588, setembro-outubro:476-487, 1979.
- PINHEIRO, A. J. R. & MOSQUIM, M. C. A. V. *Processamento de leite de consumo*. Univ. Federal de Viçosa, s.p., 1991.
- PINTO, A. P. E. F. & WOLFSCHOON-POMBO, A. 5-hidroxi metilfurfural no doce de leite. *Rev. do Inst. Lat. Cândido Tostes*, novembro-dezembro: 9-11, 1984.
- STEEL, R. G. D. & TORRIE, J. H. *Principles and Procedures of Statistics. A Biomedical Approach*. New York, Mc Grow-Hill Book Company, 633 p., 1980.
- TETRA PAK. *Aseptic Packaging Processing*. Sweden, Tetra Pak, 59p., s.d.
- VIEIRA, S. *Introdução à Bioestatística*. 5.ed., Ed. Campus, 293 p., 1988.
- WALSTRA, P. & JENNESS, R. *Dairy Chemistry and Physics*. John Wiley e Sons, New York, 467 p., 1984.