



**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 322 JUIZ DE FORA SET / OUT DE 2001 VOL 56

GOVERNO DE MINAS GERAIS  
SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO.  
EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS.  
CENTRO TECNOLÓGICO  
INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES.



Realizado por [arvorepamig.te.org](http://arvorepamig.te.org)

## REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS "CÂNDIDO TOSTES"

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

### ÍNDICE - CONTENT

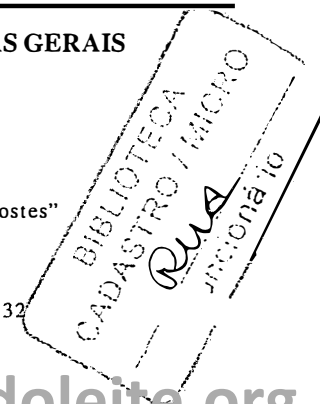
- 1 Aspectos básicos sobre resíduos de produtos agroveterinários no leite e em seus derivados. Daniella do Nascimento Schettino; Raimundo Vicente de Sousa ..... 3
- 2 Efeitos ambientais sobre a produção no dia do controle e características físico-químicas do leite em um rebanho bubalino no estado de São Paulo, Brasil. Jeanne M. C. Duarte; Humberto Tonhati; Mario F. Cerón Muñoz; Milthon Muñoz Berrocal; Taissa de Souza Canaes ..... 16
- 3 Identificação dos pontos críticos de controle de contaminação por bactérias mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positiva em uma indústria produtora de sorvete. BARROS, J. J. C.; ROSSI, D.A.; VIDIGAL, L. M.; SILVA, V. A.; SOUSA, R.P. .... 20
- 4 Bioindicadores de contaminação em sorvetes comercializados no sistema self-service em Uberlândia-MG. SILVA, V. A.; ROSSI, D. A.; VIDIGAL, L. M.; BARROS, J. J. C.; SOUSA, R. P. .... 26
- 5 Avaliação microbiológica do leite humano ordenhado e beneficiado em um banco de leite humano. SOUSA, R.P.; ROSSI, D.A.; BARROS, J.J.C.; SILVA, V.A.; OLIVEIRA, A.M.M. .... 30
- 6 Estudo da estabilidade de antocianinas de *Eugenia umbelliflora* Berg em iogurte. Eugênia M. Kuskoski; Marilde T. B. Luiz; Roseane Fett ..... 33
- 7 XVIII Congresso Nacional de Laticínios. EXPOMAQ 2001. Patrick Parmigiani ..... 36
- 8 Tendências na comercialização de produtos alimentícios em embalagens diferenciadas. Maria Cristina Drumond e Castro; Luiza Carvalhaes Albuquerque; Alunos do curso Técnico em Leite e Derivados ..... 42

Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes" - Juiz de Fora - Vol. 56 (322); 1-50 - Set/Out de 2001

### EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Centro Tecnológico  
Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"  
Revista Bimestral

Endereço: Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"  
Rua Tenente Freitas, 116 - Santa Terezinha  
36.045-560 - Juiz de Fora - Minas Gerais - Brasil  
Tel.: 3224-3116 - DDD: 32 / Fax: 3224-3113 - DDD 32





Governo do Estado de Minas Gerais  
Itamar Franco

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Raul Décio de Belém Miguel

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Márcio Amaral - Presidente  
Marcos Reis Araújo - Diretor de Operações Técnicas  
Marcelo Franco - Diretor de Administração de Finanças

Centro Tecnológico - Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Comitê Gerencial  
Geraldo Alvim Dusi - Chefe do CT/ILCT  
José Alberto Bastos Portugal - Sec. Executivo Prog. Proc. Agroindustrial  
Regina Célia Mancini - Coord. do Programa Ensino Leite e Derivados  
José Lourenço Pereira Russi - Supervisor do Núcleo de Administração e Finanças  
Nelson Tenchini Macedo - Supervisor do Núcleo de Indústria e Comércio

Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes  
Luiza Carvalhaes Albuquerque

Corpo Revisor  
Célia Lucia Luces Fortes Ferreira  
Daise Aparecida Rossi  
Edna Froeder Arcuri  
Geraldo Alvim Dusi  
José Alberto Bastos Portugal  
Luiz Ronaldo de Abreu  
Luiza Carvalhaes de Albuquerque  
Maria Cristina Drumond e Castro  
Paulo Henrique Fonseca da Silva

Jornalista Responsável  
Vania Lucia Alves Lacerda  
Reg. Prof. 4.729/MG

*Os trabalhos apresentados são de inteira responsabilidade de seus autores.*

Juiz de Fora, dezembro de 2001

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS  
- EPAMIG -

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

v. ilustr. 23 cm

n. 1-19 (1946-48), 27 cm, com 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)

## ASPECTOS BÁSICOS SOBRE RESÍDUOS DE PRODUTOS AGROVETERINÁRIOS NO LEITE E EM SEUS DERIVADOS\*

Daniella do Nascimento Schettino<sup>1</sup>  
Raimundo Vicente de Sousa<sup>2</sup>

### RESUMO

A pesquisa de resíduos de fármacos de uso veterinário em alimentos está ganhando importância no âmbito dos serviços de inspeção de alimentos de origem animal. Visto que, resíduos e contaminantes podem trazer sérios riscos à saúde dos consumidores. O presente trabalho enfoca alguns aspectos de resíduos de antibióticos, de antiparasitários, de pesticidas e de hormônios no leite e seus derivados. Serão apontados os Limites Máximos de Resíduos (LMRs) que alguns países acham seguros e também, os testes de rotina para detecção de resíduos dos grupos de drogas acima citado.

### 1. INTRODUÇÃO

O leite é um alimento altamente nutritivo, sendo considerado um alimento quase completo. Dessa forma, sua qualidade é uma constante preocupação de técnicos e autoridades ligadas às áreas de saúde e de laticínios. Portanto, ele deve ser isento de contaminantes ou substâncias estranhas. No leite, nunca se deve tolerar antibióticos ou substâncias que possam afetar a saúde dos consumidores (Gallina, 1997).

O leite é, particularmente, suscetível à contaminação por substâncias diversas que ocorrem por várias razões, as quais podemos citar, entre outras, o gado, enquanto pasteja, ingere contaminantes que estão, naturalmente, presentes tanto no pasto como no solo. Essas substâncias são depositadas por emissões industriais, como é o caso das dioxinas, dos bifenil-policlorados (PCBs), dentre outros. Outra grande fonte de contaminantes é através de rações animais, que possuem pouca significância para a saúde animal, mas se excretados no leite podem repercutir na qualidade deste (Heeschen et al, 1997a).

Uma gama de fármacos de uso veterinário é usada, incluindo antibióticos, para tratar uma série de patologias no rebanho leiteiro, destacando-se o controle das mastites. Resíduos de antiinflamatórios, antiparasitários e outras drogas, podem ocorrer no leite e em seus derivados, se esses fármacos não forem usados em dosagens corretas ou se não se respeitar o período de carência para os mesmos. Resíduos de drogas de uso veterinário que excedam os Limites Máximos

de Resíduos (LMR) podem influenciar nas propriedades tecnológicas do leite utilizado para a fabricação de leites fermentados e também, pode apresentar toxicidade para os consumidores (Heeschen et al, 1997a).

Visto que a ingestão de resíduos, via alimentos de origem animal, é um perigo iminente para a saúde da população, é de fundamental importância que se conheça quais os produtos mais utilizados na produção animal, e quais os potenciais riscos dessas substâncias para a saúde pública. Bem como os possíveis prejuízos para as indústrias de leite.

Esse trabalho tem como objetivo fazer um levantamento bibliográfico sobre os principais aspectos relacionados aos contaminantes que podem estar presentes no leite e seus derivados, bem como seus potenciais riscos.

### 2. CONCEITOS BÁSICOS

Segundo Pardi et al (1993), "aditivo incidental", "aditivo acidental" ou "contaminante", compreende toda substância que não é intencionalmente adicionada a um produto alimentício, mas que, nele está presente, como um resíduo da produção (aí compreendidos os tratamentos aplicados às culturas, à criação animal e na prática da medicina veterinária), da fabricação, da transformação, do preparo, do tratamento, do acondicionamento, da embalagem, do transporte ou da estocagem do alimento considerado ou em consequência da contaminação pelo meio ambiente. A expressão não se aplica aos fragmentos de insetos, pêlos de roedores e outras substâncias estranhas.

\* Monografia apresentada para conclusão de curso de Medicina Veterinária.

1 Médica Veterinária - UFLA. danischettino@hotmail.com

2 Professor Doutor de Farmacologia - UFLA. Orientador de estágio supervisionado da referida aluna. rvsouza@ufla.br

Resíduos (pesticidas, fármacos de uso veterinário, e outros) e contaminantes (aflatoxinas, dioxinas, entre outros) podem ocorrer no leite e em seus derivados. Apesar de existir uma sobreposição de conceitos entre resíduos e contaminantes, é necessário se fazer uma distinção entre esses conceitos. Se, por exemplo, drogas usadas, na medicina veterinária, nos animais ou pesticidas usados como defensivos em plantas forem encontrados nesses organismos, são definidos como resíduos. Nestes casos, é possível limitar a concentração destes resíduos por meios diferentes, a saber (Heeschen et al, 1997b):

- Proibindo o uso de certos compostos em plantas e animais;
- Estabelecendo períodos de carência entre a última aplicação e o uso do animal ou produtos desse como alimento;
- Apontando os Limites Máximos de Resíduos (LMRs).

No caso de contaminantes, a entrada desses compostos na cadeia de produção é descontrolada e não intencional. Isto pode ocorrer durante a produção do alimento ou durante seu processamento. Medidas que poderiam reduzir o nível de resíduos não são aplicadas ao controle dos contaminantes, como por exemplo, os metais pesados, as micotoxinas, as nitrosaminas, bifenil-policlorados (BPCs), entre outros (Heeschen et al, 1997b).

### 3. AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA DOS RESÍDUOS

Os efeitos toxicológicos dos resíduos e contaminantes são, geralmente, determinados através de experimentos específicos. O objetivo desses estudos é determinar um limiar de concentração, onde efeitos tóxicos não podem ser vistos e nem mensurados. Nível sem efeito (NSE) significa que, usando os mais sensíveis métodos de análise, nenhum efeito biológico foi estabelecido. O NSE permite o cálculo da ingestão diária aceitável (IDA), expressa em miligramas por quilo de peso para o ser humano (mg/kg). Isso demonstra se há relação entre a dose e o efeito do respectivo composto (Heeschen, 1997).

A IDA é obtida pela divisão do nível sem efeito (NSE) pelo fator de segurança (FS), o qual pode variar de 100 a 1000, dependendo da substância em questão ou do grau de toxicidade relatado pelo fabricante do fármaco (Mitchell et al, 1997). A fórmula abaixo expressa o cálculo da IDA:

$$IDA \text{ (mg/kg/dia)} = NSE/FS$$

Limites de resíduos de drogas em alimentos têm sido estabelecidos nas formas de tolerâncias

ou limites máximos de resíduos (LMRs). O termo LMR pode ser definido como uma concentração máxima de resíduo de um composto agrovetenário que pode ser encontrado nos alimentos de origem animal. É expresso em partes por milhão (ppm) ou partes por bilhão (ppb) e é permitido ou reconhecido como aceitável nos alimentos. O LMR é baseado na IDA de um composto (Mitchell et al, 1997).

No caso de leite, os cálculos para os LMRs são baseados no consumo máximo de 1,5Kg/pessoa/dia. Os níveis dos LMRs para os alimentos não devem exceder os níveis de IDA/pessoa/dia. Outro problema envolvido com a toxidez e/ou avaliação de segurança dos resíduos e contaminantes, é quando a relação dose/resposta não pode ser observada experimentalmente. Este é o caso de certos compostos com atividade carcinogênica, nestes casos a fixação das IDA e/ou LMR não são descritas cientificamente (Heeschen, 1997).

Por um propósito prático, deve-se manter resíduos e contaminantes, de substâncias prejudiciais, em alimentos básicos, como leite e derivados, em níveis baixos. Para que a relação benefício/risco não seja abalada. LMRs em alimentos, incluindo leite e derivados devem não só garantir a proteção direta do consumidor, mas também assegurar que em qualquer fase da cadeia alimentar, não ocorram acúmulos ou concentrações indesejáveis de resíduos, pondo em risco a saúde da população (Heeschen, 1997).

### 4. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MÉTODOS DE DETECÇÃO DE RESÍDUOS

Os testes para detecção de resíduos podem ser qualitativos, quantitativos ou semiquantitativos. Ensaios qualitativos empregam um valor predeterminado para classificar as amostras, como positivas ou negativas, relacionadas com a concentração específica de uma droga. Ensaios quantitativos necessitam de controles positivos cobrindo uma ampla variação de concentrações de drogas a serem testadas em cada conjunto de amostras, permitindo a quantificação de resíduos pela extrapolação de uma curva padrão. E, ensaios semiquantitativos, são semelhantes aos ensaios quantitativos, exceto os resultados desses testes que são interpretados em uma variação das concentrações das drogas, exemplo disso são os resultados negativos, baixo positivos, alto positivos (Mitchell et al, 1997).

#### 4.1 Métodos de Triagem

Estes testes podem ser usados a campo, graças ao uso de "kits" comerciais que não precisam

de equipamentos presentes em laboratórios. Esses testes possuem um custo relativamente baixo e o resultado é rápido, saindo em poucos minutos (Crosby, 1991).

Os testes mais modernos são baseados em imunoenaios altamente específicos. Os resultados são qualitativos ou semiquantitativos, com um limite de detecção que está abaixo do LMR. Deve-se atentar para o prazo de validade de cada teste a ser usado, e avaliar a possibilidade da ocorrência de resultados falso-positivos e falso-negativos (Crosby, 1991).

Métodos de triagem podem ser aplicados para detectar a presença de apenas uma droga específica, ou podem apresentar um caráter multi-residual na detecção de drogas. Fármacos de uso veterinário variam amplamente em suas estruturas moleculares, propriedades químicas e atividades biológicas. Consequentemente, é muito difícil monitorar um único efeito químico que seria um indicador de um resíduo específico em um alimento. Os antibióticos, por exemplo, possuem uma ação própria e geral que é a de inibir o crescimento microbiano, portanto, pode-se usar testes com sensibilidade multi-residual para detecção desse grupo de resíduos. Os testes multi-residuais são sensíveis e largamente aplicados, mas precisam ser incubados por um certo período de tempo para se obterem os resultados (Crosby, 1991).

#### 4.2 Métodos Regulatórios

Ao contrário dos métodos de triagem, os métodos regulatórios são quantitativos e realizados em laboratório, frequentemente, rastreando resultados que se mostraram positivos nos métodos de triagem (Crosby, 1991).

#### 4.3 Métodos de Referência

São métodos muito sensíveis, realizados em laboratório. A sensibilidade dessas análises deve ser inequívoca e bem estabelecida pelo uso de espectrometria de massa com adequada resolução, ou pelo uso de mais de um método, no qual o passo final de determinação é baseado em procedimentos de distinção físico-química. Deste modo, dois métodos em que se empregam colunas cromatográficas, que diferem somente na polaridade, não devem fornecer identificações equivocadas de resíduos. Contudo, resultados baseados na cromatografia gasosa (*Gas-liquid Chromatography - GLC*) e na cromatografia líquida de alta performance (*High-pressure liquid Chromatography HPLC*) estão sendo considerados satisfatórios na identificação de resíduos (Crosby, 1991).

## 5. CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE RESÍDUOS AGROVETERINÁRIOS EM LEITE E DERIVADOS

### 5.1 Antibióticos

Hoje em dia, é crescente a preocupação com a presença de resíduos de antibióticos e outras drogas em alimentos de origem animal. Na bovinocultura de leite, os antibióticos assumem grande importância devido à alta incidência de mastites nos animais. E com isso, o controle de resíduos de antibióticos no leite, torna-se importante no controle tecnológico e de saúde pública (Sousa & Carneiro, 2000).

Todo antibiótico administrado para as vacas em lactação é excretado, em algum grau de concentração, no leite. Uma droga administrada a um animal de produção possui o chamado período de carência, após o qual, resíduos da droga no corpo do animal reduzem para níveis abaixo do nível tolerado. Um resíduo pode ser a própria droga ou seus metabólitos (Honkanen-Buzalski & Reybroeck, 1997).

A quantidade de antibióticos presente no leite de vacas tratadas depende de vários fatores, como concentração e tipo de antibiótico usado, carreador ou veículo empregado na preparação do antibiótico, quantidade de leite ordenhada da glândula, intervalo de tempo entre o tratamento e a ordenha, absorção do úbere e produção de leite, e de fatores individuais do animal. A quantidade de antibióticos excretada no leite pode variar de 8 a 80%, sendo normalmente em torno de 50% da dose administrada. Entretanto, é difícil saber exatamente a quantidade de resíduos de antibióticos no leite após a administração, visto que as concentrações decrescem rapidamente com sucessivas ordenhas, normalmente de forma exponencial (Gallina, 1997).

Gallina (1997) cita os níveis de resíduos presentes no leite e o tempo de excreção de diversos antibióticos, após a aplicação em diferentes doses, por via intramamária, conforme se observa na tabela 1.

O uso indiscriminado e a não-observação do período de carência de antibióticos constituem fatores agravantes dessa condição, acarretando problemas de saúde pública. Como exemplos, podem ocorrer, reações alérgicas em pessoas sensíveis, ocasionadas principalmente pela penicilina e, em menor grau, pela estreptomicina e neomicina; resistência bacteriana aos antibióticos, aparecimento de lesões de pele, distúrbios dentários e ósseos do quarto mês de vida fetal até os oito primeiros anos da infância, anemia aplástica, e muitas outras alterações (Gallina, 1997).



Tabela 1 - Excreção de antimicrobianos no leite de vacas, após aplicação intramamária

Nome da Substância	Dose administrada	Resíduo no Leite	Tempo (Duração)
Amoxicilina	200 mg	0,01 µg/mL	36 h
Penicilina G procaínica	1,5 x 10 <sup>6</sup> UI	0,03 - 0,36 UI/mL	60 h
Penicilina G procaínica	1,5 x 10 <sup>6</sup> UI	100 UI/mL	10 h
Penicilina G procaínica	1000 mg	Detectável	6 semanas
Cefalosporina	250 mg	0,01 µg/mL	60 h
Cloranfenicol	1000 mg	0,00	72 h
Oxitetraciclina	500 mg	0,2 µg/mL	24 h
Cloxacilina	500 mg	Detectável	6 semanas
Espiramicina	500 mg	4 µg/mL	68 h
Gentamicina	1,2 x 10 <sup>6</sup> UI	0,00	96 h
Clortetraciclina	500 mg	4 - 12 µg/mL	10 h
Penicilina G	2 x 1	47,50 UI/mL	12 h
Sulfato de Neomicina	400 mg	0,015 mg/kg	96 h

Fonte: Gallina (1997).

Os resíduos de antibióticos resultam em riscos para o consumidor, pois podem prejudicar a saúde humana de diversas formas. Além do possível efeito tóxico direto, as concentrações sobre a segurança dos resíduos de antibióticos incluem reações alérgicas cujos efeitos variam de fracas alergias cutâneas, náuseas, vômitos, podendo chegar a ocorrer choque anafilático e inclusive morte. 40 UI de Penicilina benzatínica é o suficiente para desencadear resposta alérgica em pessoas sensibilizadas. No entanto, estas reações são mais problemáticas no que se refere ao leite e derivados (Ybarra, 1995).

Com relação à eliminação de antibióticos pelo leite, as tabelas 2 e 3 mostram a persistência da eliminação em função da via de administração e a duração da fase de eliminação.

Segundo Sousa & Carneiro (2000), os riscos dos resíduos para a saúde do consumidor são basicamente relacionados com reações alérgicas, que podem desencadear até uma reação de anafilaxia em indivíduos sensíveis. As reações alérgicas são basicamente relacionadas com os antibióticos Beta-Lactâmicos como a penicilina. Indivíduos alérgicos a um tipo de sulfonamida podem ser alérgicos a outras sulfonamidas. Lesões cutâneas urticariformes podem ocorrer pela presença de aminoglicosídeos e outros antimicrobianos. Outras alterações como as discrasias sanguíneas são associadas ao cloranfenicol. Os indivíduos jovens lactentes, e as gestantes, pela presença do conceito, são os grupos de pessoas mais expostas aos efeitos deletérios dos resíduos de drogas nos alimentos. Algumas substâncias podem apresentar, inclusive, teratogenicidade.

A tabela 4 mostra os principais efeitos tóxicos dos resíduos de antimicrobianos.

Tabela 2 - Persistência da eliminação de antibióticos pelo leite em função das vias de administração utilizadas no tratamento do animal

Vias de Administração	Tempo de Persistência (Horas)
Oral	86
Intramuscular	72-96
Intravenosa	44
Intra-Uterina	31
Intramamária	48 a 144

Fonte: Sousa &amp; Carneiro (2000).

Tabela 3 - Duração mínima da eliminação de antimicrobianos pelo leite

Antimicrobiano (Administração Intramamária)	Período Mínimo de Eliminação (dias)
Penicilina (G procaínica)*	2
Clortetraciclina	6
Oxitetraciclina	4
Cloranfenicol	3
Estreptomina	4

\* Depende do veículo utilizado (em solução aquosa é mais rapidamente eliminada).

Fonte: Sousa &amp; Carneiro (2000).

Tabela 4 - Antimicrobianos cujos resíduos podem apresentar toxicidade, principalmente para fetos e crianças recém-nascidas

Antimicrobiano	Possíveis Efeitos Tóxicos
Aminoglicosídeos	Ototoxicidade e Nefrotoxicidade
Eritromicina	Hepatite colestática
Metronidazol	Teratogenicidade
Nitrofurantoina	Anemia hemolítica
Sulfonamidas	Hemólise do recém-nascido e alterações no Sistema Nervoso Central
Tetraciclina	Alterações do crescimento ósseo, hipoplasia dentária e manchas no esmalte dentário
Trimetoprim	Teratogenicidade
Quinolonas	Alterações no crescimento das cartilagens
Vancomicina	Ototoxicidade

Fonte: Sousa &amp; Carneiro (2000).

0<sup>5</sup> UI

Com relação ao processamento industrial, os antibióticos têm diferentes sensibilidades térmicas, podendo ser encontrados resíduos no leite fluido e no leite em pó. Estes compostos presentes no leite inviabilizam-no para utilização em certos produtos lácteos que necessitem do desenvolvimento de microrganismos úteis (Luquet, 1991).

Antibióticos possuem baixo a médio pesos moleculares, e exibem uma variedade de estruturas químicas. Isso gera uma diversidade de propriedades químicas, físicas, e biológicas dos referidos fármacos (Crosby, 1991).

O *Codex Alimentarius*, um programa da *Food and Agriculture Organization (FAO)* e da *World Health Organization (WHO)*, vem determinando padrões para resíduos nos alimentos desde 1985. Estes padrões são baseados em avaliações científicas feitas pelo *Expert Committee on Food Additives*, um outro programa da *FAO/WHO*, que designa as ingestões diárias aceitáveis (IDAs) e as recomendações para os limites máximos de resíduos (LMRs) (Honkanen-Buzalski & Reybroeck, 1997).

De acordo com a Avaliação de Resíduos de Certos Fármacos de Uso Veterinário nos Alimentos - 47º informe do Comitê *FAO/OMS* (1998a),

foram determinados os LMRs e a IDAs de alguns antibióticos no leite apresentados na tabela 5.

Na Avaliação de Resíduos de Certos Fármacos de Uso Veterinário nos Alimentos - 48º informe do Comitê *FAO/OMS* (1998b), foram determinados os LMRs e as IDAs dos seguintes antibióticos no leite, observados na tabela 6.

Tabela 6 - Limites Máximos de Resíduos e Ingestões Diárias Aceitáveis de alguns antibióticos

Substâncias	LMR (µg/L) <sup>1</sup>	IDA (µg/kg) <sup>2</sup>
Ceftiofur	100	0-50
Diidroestreptomicina e Estreptomicina	200	0-50
Enrofloxacin	Não foi estabelecido	0-2
Gentamicina	100	0-4
Espiramicina	200	0-50

<sup>1</sup>µg/L de leite <sup>2</sup>µg/kg de peso vivoFonte: 48º informe do Comitê *FAO/OMS* (1998b).

Segundo a Instrução Normativa Nº 42 do Ministério da Agricultura e Abastecimento (1999).

Tabela 5 - Limites Máximos de Resíduos e Ingestões Diárias Aceitáveis de alguns antibióticos

Substâncias	LMR (µg/L) <sup>1</sup>	IDA (µg/kg) <sup>2</sup>
Clortetraciclina, Oxitetraciclina e Tetraciclina	100	0-3
Neomicina	500	0-60
Espiramicina	100	0-50

<sup>1</sup>µg/L de leite <sup>2</sup>µg/kg de peso vivoFonte: 47º informe do Comitê *FAO/OMS* (1998a).

os limites máximos de resíduos, permitidos para alguns antimicrobianos utilizados na prática da medicina veterinária, estão demonstrados na tabela 7.

**Tabela 7 - Limites Máximos de Resíduos de antimicrobianos permitidos pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento em seu Programa de Controle de Resíduos em Leite - PCRL**

Substâncias	LMR (mg/kg)
Penicilina	4
Estreptomicina	200
Tetraciclina	100
Eritromicina	40
Neomicina	500
Oxitetraciclina	100
Clortetraciclina	100
Ampicilina	4
Amoxicilina	4
Ceftiofur	100
Sulfametazina	100
Cloranfenicol	Droga de uso proibido

Fonte: Instrução Normativa Nº 42, Ministério da Agricultura e Abastecimento (1999)

#### 5.1.1 Testes de rotina utilizados para detecção de resíduos de antibióticos no leite

Para se detectar antibióticos no leite, testes de inibição microbiológica e de rápida detecção de substâncias/grupos específicos são comumente

aplicados. Também são usados, comercialmente, vários testes imunológicos e enzimáticos. Eles são usados para rastrear a presença de antibióticos, principalmente Beta-Lactâmicos, no leite cru. Métodos físico-químicos, como a cromatografia líquida de alta pressão, têm sido usados para identificação e/ou quantificação de resíduos (Honkanen-Buzalski & Reybroeck, 1997).

Os métodos de triagem são os mais usados pelas indústrias devido a rapidez dos resultados e o baixo custo. A tabela 8 mostra os testes comerciais mais usados e o princípio de análise de cada um deles. E a tabela 9, evidencia a sensibilidade dos testes de triagem comercialmente disponíveis para antibióticos Beta-Lactâmicos.

Os primeiros métodos de detecção de inibidores utilizaram os discos de papel-filtro embebidos no leite e colocados sobre a superfície de placas de Petri em que havia presença de microrganismos sensíveis (Gallina, 1997).

Em princípio, a melhor maneira para detecção de inibidores é o uso de um teste específico. Um segundo passo seria um método confirmatório, para identificar os inibidores detectados. Sob condições industriais, geralmente, são usados testes para detecção de inibidores que são menos sensíveis do que a maioria dos testes específicos de confirmação utilizados (Gallina, 1997).

Os testes de triagem para detecção de resíduos podem ser específicos para certas drogas ou inespecíficos. O *SNAP - Beta Lactam Test* é um exemplo de teste específico, pois detecta resíduos de antibióticos Beta-Lactâmicos. Enquanto que o *Delvotest™ SP* detecta um amplo espectro de antimicrobianos, sendo, então, um

**Tabela 8 - Testes de triagem para resíduos de antibióticos e seus princípios de análise**

Teste	Fabricante	Princípios de Análise
Charm Farm	Charm Sciences, Inc. (Malden, MA)	Inibição do crescimento bacteriano
Charm Cowside	Charm Sciences, Inc.	Deslocamento da penicilina por ligação competitiva
Delvotest® P	Gist-brocades Food Ingredients, Inc. (Menomonee Falls, WI)	Inibição do crescimento bacteriano
Penzyme®	Smithkline Beecham Animal Health (West Chester, PA)	Enzimático
CITE Probe®	IDEXX Laboratories, Inc. (Westbrook, ME)	Sistema de captura do antígeno (antibiótico)
LacTek™	Idetek, Inc. (Sunnyvale, CA)	Imunoensaio enzimático competitivo
Valio T 101	Valio Finland, Research and Development Centre (Helsinki, Finland)	Inibição do crescimento bacteriano
Charm BsDA	Charm Sciences, Inc.	Inibição do crescimento bacteriano

Fonte: Andrew et al (1997).

**Tabela 9 - Habilidade para detecção de resíduos de alguns testes disponíveis no mercado**

Testes	Penicilina G (5 ppb)**	Amoxicilina (10 ppb)	Ampicilina (10ppb)	Cloxacilina (10 ppb)	Ceftiofur (50 ppb)	Cefapirina (20 ppb)
Charm Cowside Beta-Lactam Test™	X***	X	X	(50)*	X	X
Charm Cowside Test™ para Cloxacilina	ND⊗	ND	ND	X	ND	ND
Charm II	X	X	X	X	X	X
Delvotest P	X	X	X	(25)*	(>50)	X
Delvotest SP	X	X	X	(20-25)*	(>50)*	X
LacTek B-L (Beta-Lactâmico)	X	X	X	X	ND	X
LacTek® Ceftiofur	ND	ND	ND	ND	X	ND
Penzyme®	X	X	X	(80)	(80)	X
SNAP Beta- Lactâmicos	X	X	X	(50)	X	X

\*\* Tolerância ou nível seguro

\*\*\* Teste detecta até o nível de tolerância ou abaixo dele

(\*) Detecta a droga na concentração indicada dentro dos parênteses

⊗ O teste não detecta a droga ou não foi publicado o valor

Fonte: Musser & Anderson (1999).

exemplo de teste inespecífico, esse detecta tanto Diidroestreptomicina como os antibióticos Beta-Lactâmicos (Musser & Anderson, 1999).

Os métodos usados para detecção, confirmação e identificação de inibidores e antibióticos no leite são, segundo Gallina (1997):

- Métodos-Testes: Teste Inibidor do *Bacillus stearothermophilus*, Teste Inibidor do *Streptococcus thermophilus*, Teste Inibidor do *Bacillus subtilis*, Teste Inibidor da *Sarcina lutea* e Teste de Inibição do logurte.

- Testes Confirmatórios e de Identificação: Teste enzimático para substâncias Beta-Lactâmicas, Imunoensaio (*Spot test*), Teste Placa-3, Teste Placa-6, Receptor Microbiológico (*Charm test*) e Eletroforese de Alta Voltagem.

A sensibilidade dos testes baseados no *Bacillus stearothermophilus* e no *Streptococcus thermophilus* não é desejável para os critérios europeus de detecção dos LMRs para as Tetraciclina. Recentemente, um teste de difusão em tubo tipo Dutch está sendo melhorado para detectar concentrações de 40-60 ng/mL de Tetraciclina no leite; ou seja, abaixo do LMR recomendado pela União Européia (Nows et al, 1998).

Os procedimentos físico-químicos como cromatografia gasosa, cromatografia líquida de

alta performance com coluna de fase reversa, cromatografia em camada delgada com detecção química ou microbiológica e a CAD MIKES, um tipo altamente específico de espectrometria de massa, proporcionam alto grau de especificidade, mas não são em todos os casos de sensibilidade desejada. Procedimentos imunoquímicos dão bons resultados para certos antibióticos e parece ter um bom compromisso entre rapidez e especificidade de resultados (Gallina, 1997).

Pena et al (1999) cita que o teste de cromatografia líquida com derivação pós-coluna e detecção com raios ultra-violeta (UV) tem demonstrado boa exatidão e precisão para detecção de Tetraciclina, Clortetraciclina e Oxitetraciclina em amostras de leite, mesmo que outros compostos estejam presentes nessas amostras.

O uso de cromatografia de camada delgada para detecção de Ampicilina no leite não é muito específico, pois a abertura do anel beta-lactâmico, um metabólito não caracterizado como resíduo, mostra uma fluorescência semelhante à Ampicilina. Mas a especificidade para outros compostos Beta-Lactâmicos é satisfatória (Abjean & Lahogue, 1997).

Magalhães (1995), citado por Gallina (1997), explicita que os fatores a serem considerados quanto à escolha de um método em relação a outro incluem: 1) O tipo de antibiótico



pesquisado; 2) As limitações de tempo; 3) A sensibilidade; 4) Os custos; 5) As exigências das agências regulamentadoras; 6) A precisão requerida; 7) O padrão de referência; 8) A atividade do antibiótico ao pH selecionado; 9) A simplicidade de realização; 10) A estabilidade do antibiótico com relação às enzimas e à temperatura empregada; e 11) A utilização de materiais básicos estáveis por um razoável período de tempo.

O sistema mais comum de pesquisa para o controle da detecção de resíduos de antibióticos tem sido a inibição do crescimento dos microrganismos-teste. Este tipo de sistema não pode identificar a natureza do composto responsável pela inibição do crescimento, ou seja, o teste não é específico para um determinado antibiótico, mas para vários ao mesmo tempo (Gallina, 1997).

### 5.1.2 Ocorrência dos antibióticos em leite e seus derivados

Na maioria dos países, os antibióticos Beta-Lactâmicos e as Sulfas são os mais detectados, mas outras drogas como as Tetraciclínas, Aminoglicosídeos e Cloranfenicol também são detectadas. Durante a última década, a ocorrência de resíduos de antibióticos no leite tem diminuído consideravelmente naqueles países onde testes para detecção de resíduos são feitos regularmente (Honkanen-Buzalski & Reybroeck, 1997).

Na indústria de laticínios, resíduos de antibióticos causam prejuízos econômicos. Em leites fermentados, o efeito dos antibióticos é visível na redução ou na inibição da acidificação e no decréscimo da formação do aroma característico destes produtos (Honkanen-Buzalski & Reybroeck, 1997).

## 5.2 Antiparasitários

O tratamento de animais, contra parasitos, usando drogas específicas é o caminho mais curto para a contaminação dos alimentos oriundos desses animais. Por esta razão, qualquer ação tomada no controle antiparasitário dos animais de produção, só deve ocorrer após prescrição de um médico veterinário e, também, deve-se seguir, corretamente, as indicações do fabricante evidenciadas no rótulo do produto (Blüthgen & Heesch, 1997).

Sob estas condições, resíduos no leite apresentam níveis baixos e as violações dos LMRs são improváveis de ocorrer, principalmente com os ectoparasitocidas. O consumo de leite é seguro, pois para se atingir as concentrações do LMR, é preciso ingerir, pelo menos, 20% da IDA desse produto. Normalmente, isso é muito difícil de acontecer (Blüthgen & Heesch, 1997).

Em uma propriedade, qualquer tratamento deste tipo, deve ser acompanhado de medidas

suplementares relacionadas com os biótipos dos parasitos e, se o tratamento for mesmo necessário, deve-se evitar o contato desses produtos antiparasitários com o leite, com a sala de ordenha, com os equipamentos usados na ordenha, e com os locais de acondicionamento do leite (Blüthgen & Heesch, 1997).

Antiparasitários são agentes que têm ação destrutiva, ou pelo menos, limitante do desenvolvimento dos parasitos. Entre os endoparasitos capazes de infectar os animais, incluindo as vacas em lactação, os de maior importância, para os animais adultos, são a *Fasciola hepatica*, e os Tricostongilídeos. A ocorrência desses parasitos no gado depende muito das condições ambientais onde estão os rebanhos (Blüthgen & Heesch, 1997).

Nos ruminantes, um grande número de dermatoses é causado por ectoparasitos. Contra estes grupos de parasitos, usam-se drogas que, na maioria dos casos, são diferentes dos endoparasitocidas. Apesar das diferenças, essas drogas trazem os mesmos riscos e prejuízos para o consumidor de produtos de origem animal. Tanto os endo quanto os ectoparasitocidas podem trazer alguns prejuízos potenciais listados a seguir (Blüthgen & Heesch, 1997):

- ♦ Muitas dessas substâncias e seus metabólitos são considerados tóxicos para qualquer animal de sangue quente, inclusive os humanos;
- ♦ A contaminação de produtos de origem animal é possível.
- ♦ Os riscos, para o consumidor, quando o produtor não usa corretamente um produto, são os seguintes (Blüthgen & Heesch, 1997):
- ♦ Insignificante barreira natural entre a aplicação do produto e a contaminação do alimento (carne, leite, ovos);
- ♦ Parâmetros para a segurança do consumidor são assuntos negligenciados ou, às vezes, intencionalmente ignorados pelos serviços de inspeção.

Os endoparasitocidas são derivados, principalmente, dos seguintes compostos orgânicos (Blüthgen & Heesch, 1997):

- ♦ Fenotiazinas;
- ♦ Benzimidazóis;
- ♦ Ésteres de organofosfato;
- ♦ Avermectinas e Milbemicinas endectocidas;
- ♦ Nitrofenilguanidina.

A tabela 10 mostra alguns anti-helmínticos usados no gado e o período de carência a ser esperado, descartando, então, o leite.

Os ectoparasitocidas mais usados na pecuária são enumerados a seguir (Urquhart et al, 1987):

- **Organoclorados:** são conhecidos comercialmente por Lindane, Dieldrin,

Aldrin, Bromociclen, Toxafeno. Esses tiveram seus usos proibidos em vários países, no Brasil, caíram em desuso como antiparasitários sendo substituídos por novas drogas.

- **Organofosforados:** Clorfenvinfós, Coumafós, Crotoxifós, Cruformato, Citiotato, Diazinon, Diclofention, Diclórvo, Fention, Iodofenós, Malation, Fosmet, Propentafós, Ronel, Tetraclorvinfós e Triclorfon.
- **Piretróides Sintéticos:** Deltametrina, Permetrina, Cipermetrina, Fenvalerato e Cialotrina.
- **Carbamatos:** Butocarb, Carbaril e Carbanolato.
- **Avermectinas:** principalmente a Ivermectina e Milbemicinas.

Segundo a Avaliação de Resíduos de Certos Fármacos Veterinários de Uso Veterinário nos Alimentos - 45º informe do Comitê FAO/OMS (1996) e Blüthgen & Heesch (1997) foram determinados os LMRs e as IDAs dos seguintes anti-helmínticos mostrados na tabela 11.

Ivermectina é o princípio ativo de uma droga veterinária de ação antiparasitária de amplo espectro, a qual é utilizada tanto no combate de endo como de ectoparasitos em bovinos, ovinos, suínos e eqüinos. Esta droga veterinária tem tido grande sucesso comercial, sendo largamente

empregada no setor agropecuário. Os seus resíduos podem ser detectados no músculo, nas vísceras, no tecido gorduroso. E no leite sendo que, após aplicação subcutânea em bovinos, estudos farmacocinéticos confirmaram elevada persistência na excreção de ivermectina pelo leite (Lobato, 2001).

Em decorrência de possíveis efeitos teratogênicos, a legislação da União Européia não permite a presença de ivermectina no leite. Embora a droga seja contra indicada para animais lactantes, cujo leite se destina ao consumo humano, a legislação Americana estabelece uma tolerância de 2µg/L e, na legislação Brasileira, o limite máximo de resíduo (LMR) é de 10µg de ivermectina/L (Lobato, 2001).

### 5.2.1 Testes utilizados para detecção de resíduos de antiparasitários no leite

A despeito da ampla variedade grupos químicos, modernas técnicas de análise de resíduos são capazes de detectar praticamente todos os tipos de resíduos através das cromatografias gasosa e líquida de alta performance (Blüthgen & Heesch, 1997).

Smith et al (1976), citado por Crosby (1991), publicou a descrição de um método para detecção de resíduos de levamisol no leite, baseado na cromatografia gasosa com detector de ionização de chama de sulfato de rubídio modificado. Com esse método conseguiu-se detectar um limite de 0,01 p.p.m. Já Österdahl et al (1985), citado

Tabela 10 - Compostos químicos, nomes comerciais e tempo de carência no leite de alguns anti-helmínticos

Composto Químico	Nome Comercial	Tempo de Carência do leite
Albendazol	Valbazen <sup>1</sup>	72 h
Febantel	Bayverm <sup>2</sup> , Rintal <sup>2</sup>	48 h
Fenbendazol	Panacur <sup>3</sup>	72 h
Ivermectina	Ivomec <sup>4</sup> , Cardomec <sup>4</sup>	Não foi citado
Levamisol/Tetramisol	Ripercol <sup>5</sup> , Tetramisol <sup>6</sup>	36 h

<sup>1</sup> - Pfizer <sup>2</sup> - Bayer <sup>3</sup> - Hoechst <sup>4</sup> - Merck Sharp Dohme <sup>5</sup> - Cyanamid <sup>6</sup> - Uci-Farma.

Fonte: Crosby (1991).

Tabela 11 - Limites Máximos de Resíduos e Ingestões Diárias Aceitáveis de alguns antiparasitários

Substâncias	LMR (mg/kg) <sup>1</sup>	IDA (mg/kg) <sup>2</sup>
Febantel, Fenbendazol e Oxifendazol	100	0-4
Clorfenvinfós	0,008	0,0005
Lindane	0,01	0,008
Triclorfon	0,05	0,01
Cipermetrina	0,05	0,05
Amitraz	0,01	0,003

<sup>1</sup> mg/kg de leite <sup>2</sup> mg/kg de peso vivo

Fonte: 45º informe do Comitê FAO/OMS (1996); Blüthgen & Heesch (1997)



também por Crosby (1991), determinou a presença de levamisol no leite através da cromatografia líquida de alta performance e verificou um limite de detecção de 0,04µg/mL de leite.

Para detecção de benzimidazóis no leite, usa-se a cromatografia líquida de alta performance, detectando níveis de 10 p.p.b (Crosby, 1991). Essas análises são fundamentais nos laboratórios e serviços de inspeção de alimentos (Blünthgen & Heesch, 1997).

### 5.2.2 Ocorrência de resíduos de antiparasitários em leite e derivados

Alguns anti-helmínticos não pertencem aos chamados contaminantes do leite, pois seus resíduos aparecem, exclusivamente, após a administração, em taxas bem pequenas e sem relevância, além do mais, o período de carência destas drogas, normalmente, é respeitado (Blünthgen & Heesch, 1997).

Os metabólitos de organofosfatos, carbamatos e piretróides são os únicos que podem deixar resíduos no leite por um período maior de tempo após a aplicação, pois essas substâncias são, em sua maioria, lipofílicas. Em programas de monitoramento de resíduos, essas substâncias não são detectadas nos alimentos de origem animal e, em especial, no leite. Os resíduos reportados estão longe de causar algum risco ao consumidor e a avaliação das quantidades residuais deve ser guiada pela legislação de cada país (Blünthgen & Heesch, 1997).

### 5.3. Hormônios

Hormônios e substâncias com atividade hormonal são encontrados naturalmente no leite. Eles são usados, também, na produção animal como promotores de crescimento, para melhorar a reprodução do rebanho e para aumentar a produção de leite. Um caso especial é a administração de somatotropina bovina (BST) sintética, derivada de uma bactéria graças a engenharia genética. Essa droga aumenta a eficiência da alimentação e aumenta a produção de leite. A BST sintética é praticamente idêntica a BST natural, produzida pela hipófise, e esses dois compostos não são distinguidos um do outro (Heesch & André, 1997).

O tratamento com substâncias hormonais em vacas, em lactação, é permitido se usado para o tratamento de mastite, sincronização de cio, indução de múltipla ovulação e aumento da lactação (Heesch & André, 1997).

O uso de corticóides necessita de um período de carência de 3 a 5 dias para baixar o limiar da droga excretada, e esse ficar dentro do LMR, que no caso da dexametasona é de 0,3mg/kg.

Tratamentos com estrógeno e progesterona não induzem mudanças significantes em suas respectivas concentrações no leite (Heesch & André, 1997).

A somatotropina bovina (BST) é um polipeptídeo composto por 190-191 aminoácidos. A figura 1 mostra uma comparação feita entre a BST e o hormônio do crescimento humano. A BST é 70% semelhante ao hormônio do crescimento humano. Mas a BST é inativa em primatas, inclusive humanos, mesmo em doses provocativas. Além do mais, o processo de pasteurização do leite elimina 85-90% da BST imunoreativa (Heesch & André).

### 5.3.1 Testes usados para detecção de resíduos de somatotropina bovina no leite

Radioimunoensaio ou imunoensaio enzimático (ELISA) são os procedimentos de escolha para detectar BST no leite. A BST é transformada em um imunógeno e administrada pelo laboratório fabricante do teste aos animais, a fim de se produzir anticorpos específicos. Em um próximo passo, a somatotropina irá se aderir aos sítios presentes na imunoglobulina. A sensibilidade deste imunoensaio, para BST, é a detecção de níveis abaixo de 0,3ng/mL de leite (Heesch & André, 1997).

Um teste de ELISA publicado por Zwickl et al (1990), citado por Crosby (1991), utilizou anticorpos de coelhos sensibilizados para BST. Esse teste conseguiu detectar 0,2ng/mL de leite.

### 5.3.2 Ocorrência de BST em leite e derivados

Com as técnicas mencionadas anteriormente, a somatotropina bovina pode ser detectada em 1 de cada 3 amostras de leite. Entretanto, sempre com níveis menores que 2 a 3ng/mL de leite. Mesmo em vacas tratadas prolongadamente com o hormônio em questão, a concentração está sempre abaixo do limite máximo detectável (0,3ng/mL). Numerosos grupos de médicos e cientistas, por todo o mundo, têm documentado que alimentos oriundos de animais tratados com BST são seguros para a saúde do consumidor (Heesch & André, 1997).

### 5.4 Pesticidas

Embora muitos compostos possam ser armazenados em tecidos ou excretados no leite, se administrados para as vacas na dosagem correta, isso é incomum para os resíduos de pesticidas, exceto os organoclorados, que mesmo administrados corretamente, deixam resíduos em alimentos de origem animal. Os resíduos de pesticidas nos alimentos podem ser o resultado de resíduos destes compostos no solo (Spear, 1991).

1	10	20
Bovine GH Phe Pro Ala Met Ser Leu Ser Gly Leu Phe Ala Val Leu Asn Ala Gln His Leu		
Human GH Thr Ile Pro Arg Asp Met His Arg		
21	30	40
Bovine GH His Gln Leu Ala Asp Thr Phe Lys Glu Phe Glu Arg Thr Tyr Fe Pro Glu Gly Gln		
Human GH Phe Tyr Gln Glu Ala Lys Glu		
41	50	60
Bovine GH Arg Tyr Ser X Ile Gln Asn Thr Gln Val Ala Phe Cys Phe Ser Glu Thr Ile Pro Ala		
Human GH Lys Phe Leu Pro Thr Ser Leu Ser		
61	70	80
Bovine GH Pro Thr Gly Lys Asn Glu Ala Gln Gln Lys Ser Asp Leu Glu Leu Leu Arg Ile Ser Leu		
Human GH Ser Asn Arg Glu Thr Asn		
81	90	100
Bovine GH Leu Leu Ile Gln Ser Trp Leu Gly Pro Leu Gln Phe Leu Ser Arg Val Phe Thr Asn Ser		
Human GH Glu Val Arg Ser Ala		
101	110	120
Bovine GH Leu Val Phe Gly Thr Ser Asp Arg X Val Tyr Gln Lys Leu Lys Asp Leu Glu Gly		
Human GH Tyr Ala Ser Asn Asp Leu		
121	130	140
Bovine GH Ile Leu Ala Leu Met Arg Glu Leu Glu Asp Gly Thr Pro Arg Ala Gly Gln Ile Leu Lys		
Human GH Gln Thr Gly Arg Ser Thr Phe		
141	150	160
Bovine GH Gln Thr Tyr Asp Lys Phe Asp Thr Asn Met Arg Ser Asp Asp Ala Leu Leu Lys Asn Tyr		
Human GH Ser Ser His Asn		
161	170	180
Bovine GH Gly Leu Leu Ser Cys Phe Arg Lys Asp Leu His Lys Thr Glu Thr Tyr Leu Arg Val Met		
Human GH Tyr Met Asp Val Phe Ile Val		
181	190	
Bovine GH Lys Cys Arg Arg Phe Gly Glu Ala Ser Cys Ala Phe		
Human GH Gln X Ser Val Gly Gly		

Figura 1 - Comparação entre as somatotropinas humana e bovina.

O leite pode ser contaminado com um ou mais tipos de resíduos de pesticida na mesma amostra de leite. Resíduos de organoclorados têm uma alta chance de serem encontrados no leite, portanto esses compostos recebem uma grande atenção dos programas de monitoramento de resíduos. Esses resíduos de organoclorados são lipossolúveis e são metabolizados lentamente pelos bovinos, eles aparecendo no leite, na gordura corporal e nas excretas (Spear, 1991; Bradley et al, 1992).

Os organofosfatos são metabolizados pelos bovinos e estes metabólitos são, geralmente, menos tóxicos que os compostos de origem, e eles aparecendo também no leite e nas excretas. Os resíduos de pesticidas que têm sido encontrados no leite e derivados são DDE, Dieldrin, Lindane, Metoxiclor, Heptaclor epóxido, DDT, Benzeno-hexaclorado e TDE. Desde a proibição do uso inespecífico dos organoclorados, do DDT e dos Aldrin/Dieldrin, os resíduos desses pesticidas no leite vêm diminuindo para níveis abaixo dos máximos permitidos (Bradley et al, 1992).

Os resíduos de cipermetrina no leite não se mostram, aparentemente, acumulativos e suas concentrações declinam rapidamente no leite. Além do mais, esse composto se acumula principalmente no creme do leite (Chen et al, 1997).

Resíduos de pesticidas no leite e derivados são monitorados pelos serviços de inspeção dos alimentos, mas não constituem um assunto muito

preocupante. Porque, felizmente, leite e derivados não são o alvo direto do uso de pesticidas. Além do mais, a proteção dos consumidores é atingida através do estabelecimento dos LMRs dos pesticidas no leite (Blünthgen & Tuinstra, 1997).

A maioria dos pesticidas é usada na forma de herbicidas, seguida pelos fungicidas. A porcentagem do uso de inseticidas na agricultura é menor que 10%, com exceção de certas culturas. O peso molecular dos pesticidas fica em torno de 200 a 400 daltons. A maioria destas drogas possui uma polaridade que varia de moderada a alta. São, em sua maioria, lipossolúveis (Blünthgen & Tuinstra, 1997).

Segundo Blünthgen & Tuinstra (1997), algumas drogas e seus IDAs e LMRs para leite e derivados serão enumerados na tabela 12.

Tabela 12 - Alguns pesticidas e seus limites máximos de resíduos e ingestões diárias aceitáveis

Substâncias	LMR (mg/kg) <sup>1</sup>	IDA (mg/kg) <sup>2</sup>
Aldrin	0,006	0,0001
DDT	0,05	0,02
Dieldrin	0,006	0,0001
Lindane	0,01	0,008

<sup>1</sup> - mg/kg de leite <sup>2</sup> - mg/kg de peso vivo  
Fonte: Blünthgen & Tuinstra (1997).

Resíduos de pesticidas de uma forma geral, no leite, estão bem abaixo do máximo permitido para produtos de origem animal.

#### 5.4.1 Testes para detectar resíduos de pesticidas em leite e derivados

Determinações quantitativas e qualitativas de pesticidas no leite são baseadas nos princípios da cromatografia. Com isso, é possível determinar vários resíduos em uma mesma amostra (Bradley et al, 1992).

A técnica de imunoenensaio enzimático (ELISA) está se tornando importante na análise desse tipo de resíduo. A simplicidade do teste, o baixo custo quando se compara equipamentos, a rapidez do resultado e o uso de produtos químicos menos poluentes para o meio ambiente, fazem com que este teste de triagem comece a ganhar espaço nas análises de pesticidas nos alimentos (Blünthgen & Tuinstra, 1997).

#### 5.4.2 Ocorrência de resíduos de pesticidas em leite e derivados

Os pesticidas hidrofílicos são excretados no leite. Os hidrofílicos possuem como via de eliminação o leite, a urina e as fezes, portanto a via que se faz através do leite compete com a rota da urina e fezes, fazendo com que os níveis desses compostos sejam menores no leite. Já os lipofílicos, organoclorados e alguns organofosfatos, tendem a se concentrar na gordura do leite, com isso o nível de resíduos destes pesticidas, no leite, é maior (Blünthgen & Tuinstra, 1997).

A contaminação do leite e derivados com resíduos de pesticidas nunca é resultado de um tratamento direto do leite a fim de evitar uma praga. Qualquer tentativa nesse sentido seria de uso ilegal e violaria os LMRs estabelecidos para o leite. A rota normal de contaminação é indireta, e passa pelo organismo do animal, sendo o pesticida secretado conjuntamente com o leite. Isso se deve, principalmente, à ingestão de pastagem contaminada com pesticidas (Blünthgen & Tuinstra, 1997).

Outra possibilidade, raramente observada, seria o uso de ingredientes contaminados na produção de derivados do leite, um exemplo seria o uso de morangos com resíduos de pesticidas usados na fabricação de iogurte (Blünthgen & Tuinstra, 1997).

Na prática diária dos laboratórios de pesquisa de resíduos em alimentos, a detecção de resíduos de pesticidas em leite e derivados é rara, mesmo quando baixos níveis são encontrados (Blünthgen & Tuinstra, 1997).

## 6. CONCLUSÃO

Resíduos de fármacos de uso veterinário podem estar presentes no leite e derivados. Como

esses produtos constituem a base alimentar de grande parte da população humana, deve-se tentar isolar resíduos de compostos que possam, potencialmente, trazer algum risco à saúde desta população consumidora. Pesquisas de resíduos e estabelecimento dos LMR das drogas de uso corrente devem merecer especial atenção. Isso se faz necessário para garantir a segurança ao se consumir produtos de origem animal, em especial, o leite e seus derivados.

No Brasil, essa questão da detecção de resíduos de drogas agroveterinárias, é ainda incipiente, pois a maioria das indústrias laticinistas do país faz somente a pesquisa de resíduos de antibióticos através de testes mais simples.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABJEAN, J-P.; LAHOUE, V. Planar Chromatography for Quantitative Determination of Ampicillin Residues in Milk and Muscle. *Journal of AOAC International*, vol. 80, N° 6, p. 1171-1176, 1997.

ANDREW, S. M.; FROBISH, R. A.; PAAPE, M. J.; MATURIN, L. J. Evaluation of Selected Antibiotic Residue Screening Tests for Milk from Individual Cows and Examination of Factors that Affect the Probability of False-Positive Out comes. *Journal of Dairy Science*, vol. 80, n°11, p. 3050-3057, 1997.

BLÜNTGEN, A.; TUINSTRA, L. G. M. Th. Pesticides. In: HOPKIN, E. *Monograph on Residues and Contaminants in Milk and Milk Products*. Belgium: International Dairy Federation, 1997, cap. 7, p. 54-64.

BLÜNTGEN, N. A.; HEESCHEN, W. H. Parasitocides. In: HOPKIN, E. *Monograph on Residues and Contaminants in Milk and Milk Products*. Belgium: International Dairy Federation, 1997, cap. 5, p. 35-44.

BRADLEY JR, R. L.; ARNOLD JR, E.; BARBANO, D. M.; SEMERAD, R. G.; SMITH, D. E.; VINES, B. K. Chemical and Physical Methods. In: MARSHALL, R. T. *Standard Methods For the Examination of Dairy Products*. 16 ed. Washington: American Public Health, 1992, cap. 15, p. 433-531.

BRASIL. Ministério da agricultura e abastecimento. *Instrução Normativa n°42, de 20 de Dezembro*. Brasília, 1999. 64p.

CROSBY, N. T. *Determination of veterinary residues in food*. 1ª ed. England: Ellis Horwood, 1991. 233p.

GALLINA, D.A. Avaliação de tratamentos térmicos industriais sobre resíduos inibidores presentes no leite utilizando o teste de Inibição de Iogurte. 1997. 69f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

HEESCHEN, W. H.; ANDRÉ, F. Hormones. In: HOPKIN, E. *Monograph on Residues and Contaminants in Milk and Milk Products*. Belgium: International Dairy Federation, 1997, cap. 6, p. 45-53.

HEESCHEN, W. H.; BLÜNTGEN, A.; BURT, R. Definitions (Basic Terms). In: HOPKIN, E. *Monograph on Residues and Contaminants in Milk and Milk Products*. Belgium: International Dairy Federation, 1997, cap. 2, p. 5-12. (b)

HEESCHEN, W. H.; BURT, R.; BLÜNTGEN, A. Introduction and Background Information. In: HOPKIN, E. *Monograph on Residues and Contaminants in Milk and Milk Products*. Belgium: International Dairy Federation, 1997, cap. 1, p. 1-4. (a)

HEESCHEN, W.H. Safety Assessment and Consumer Protection. In: HOPKIN, E. *Monograph on Residues and Contaminants in Milk and Milk Products*. Belgium: International Dairy Federation, 1997, cap. 3, p. 13-25.

HONKANEN-BUZALSKI, T. ; REYBROECK, W. Antimicrobials. In: HOPKIN, E. *Monograph on Residues and Contaminants in Milk and Milk Products*. Belgium: International Dairy Federation, 1997, cap. 4, p. 26-34.

LUQUET, F. M. *La leche: De la mama a la lecheria*. Espanã: editorial Acriba, 1991. 390p. vI.

MITCHELL, J. M.; GRIFFITHS, M. W.; McEWEN, S. A.; McNAB, W. B.; YEE, A. J. Antimicrobial Drug Residues in Milk and Meat: Causes, Concerns, Prevalence, Regulation, Tests, and Test Performance. *Journal of Food Protection*, vol. 61, n° 6, p.742-756, 1998.

MUSSER, J. M. B.; ANDERSON, K. L. Using drug residue screening test to investigate antibiotic contamination of milk. *Veterinary Medicine*, p.474-479, May. 1999.

NOUWS, J. F. M.; LOEFFEN, G.; SCHOUTEN, J.; EGMOND, H. V.; KEUKENS, H.; STEGEMAN, H. Testing of Raw Milk for Tetracycline residues. *Journal of Dairy Science*, vol 81, n° 9, p. 2341-2345, 1998.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. *Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne*. Goiânia: CEGRAF. UFG/ Niterói: EDUFF, 1993. 581p. vI.

PENA, A. L. S.; LINO, C. M.; SILVEIRA, I. N. Determination of Oxytetracycline, Tetracycline, and Chlortetracycline in Milk by Liquid Chromatography with Postcolumn Derivatization and Fluorescence Detection. *Journal of AOAC International*, vol. 82, n° 1, p.55-60, 1999.

SOUZA, R. V.; CARNEIRO, D.O. *Farmacologia dos Quimioterápicos*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 105p. Apostila.

SPEAR, R. Recognized and Possible Exposure to Pesticides. In: HAYES JR, W. J. ; LAWS JR, E. R. *Handbook of Pesticide Toxicology/General Principles*. California: Academic Press, 1991, v. 1, cap. 6, p. 245-274.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. *Parasitologia Veterinária*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1990. 306p.

YBARRA, L. M. *Detecção e Quantificação de Resíduos de antibióticos em Músculo, Fígado, Rim de Bovinos Abatidos sob Inspeção Federal na Grande Belo Horizonte, MG*. 1995. 98f. Dissertação(Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

OMS. Evaluación de Residuos de Ciertos Fármacos de Uso Veterinario en Los Alimentos (47° informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos on Aditivos Alimentarios). OMS Série de Informes Técnicos, n° 876, 1998.

OMS. Evaluación de Residuos de Ciertos Fármacos de Uso Veterinario en Los Alimentos (45° informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos on Aditivos Alimentarios). OMS Série de Informe Técnicos, n° 879, 1998.

OMS. Evaluación de Residuos de Ciertos Fármacos de Uso Veterinario en Los Alimentos (48° informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos on Aditivos Alimentarios) OMS Série de Informes Técnicos, n° 879, 1998.

CHEN, A. W.; FINK, J. M.; LETINSKI, D. J.; BARRET, G. P.; PEARSALL, J. C. Residue of Cypermethrin and Its Major Acid Metabolites in Milk and Tissues from Dairy Bovines Treated with Cypermethrin. *Journal Agriculture Food Chemical*, vol. 45, n°. 12, p. 4850-4855, 1997.

LOBATO, V. *Ivermectina: Cinética de Eliminação em Bovinos, Presença e Estudo da Sua Estabilidade durante o Processamento do Leite*. 2001. 94f. Dissertação (Doutorado) -Universidade Estadual de Campinas, Campinas.



## EFEITOS AMBIENTAIS SOBRE A PRODUÇÃO NO DIA DO CONTROLE E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE EM UM REBANHO BUBALINO NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL<sup>1</sup>

Jeanne M. C. Duarte<sup>2</sup>  
Humberto Tonhati<sup>3</sup>  
Mario F. Cerón Muñoz<sup>4</sup>  
Milthon Muñoz Berrocal<sup>4</sup>  
Taissa de Souza Canaes<sup>5</sup>

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar a produção de leite diária em kg (PL), porcentagens de gordura (%G), proteína (%P), lactose (%L) e sólidos totais (%ST) em um rebanho bubalino, e verificar a influência de fatores ambientais sobre as mesmas. No decorrer dos anos de 1998 a 2000, foram observados 2325 controles leiteiros de 212 búfalas na fazenda Santa Eliza, localizada no município de Dourado - SP. Amostras de leite foram colhidas mensalmente e enviadas para a análise físico-química. Os valores médios encontrados para PL, %G, %P, %L e %ST foram 6,05 ± 1,29 kg, 6,96 ± 0,90%, 4,20 ± 0,29%, 5,19 ± 0,23%, 17,42 ± 0,87%, respectivamente. Foram encontradas diferenças significativas nos efeitos de ano e ordem de parto.

Palavras-chave: produção de leite, gordura, proteína, lactose, sólidos totais, búfalo.

### INTRODUÇÃO

De acordo com pesquisas realizadas, o leite de búfala apresenta altos níveis de nutrientes, podendo ser consumido tanto na forma *in natura*, como da elaboração de produtos lácteos. A procura por este produto, principalmente por seus subprodutos vem aumentando, paulatinamente, no Brasil. Com isso, os criadores estão buscando informações sobre este animal e formando novos rebanhos devido a alguns incentivos, como exemplo, o preço pago pelo litro do leite de búfalo ao produtor, o qual varia entre 50 centavos (na safra) a 70 centavos (na entressafra) (GLASS, 2000). No estado de São Paulo existem em torno de treze laticínios que utilizam apenas o leite de búfala para a produção de queijo, principalmente a tradicional "muzzarella".

A constituição do leite de búfalo é diferenciada do leite bovino devido a presença de maior porcentagem de seus constituintes, principalmente, gordura e proteína, os quais, são responsáveis pelas características físicas (estru-

tura, cor, sabor) do leite e dos seus derivados (BRITO e DIAS, 1998), além de serem os componentes de maior valor econômico para os laticínios (MADALENA, 1986).

A demanda pela qualidade do leite vem aumentando a cada dia, os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a qualidade da composição, que por sua vez, é influenciada pela alimentação, manejo, genética e raça do animal. Na Itália, os laticínios pagam bonificação ao produtor pelo leite que apresente maior porcentagem de gordura e proteína. No Brasil, os laticínios ainda não tiveram essa iniciativa, apesar da idéia já estar sendo divulgada no meio. Com isso, a tendência no melhoramento genético será a seleção de animais que produzam, não só uma boa quantidade de leite, mas também leite que apresente uma boa porcentagem destes constituintes. O objetivo do presente trabalho foi estudar a produção de leite e as porcentagens de seus constituintes, assim como, verificar a influência do mês do controle, ano e ordem do parto sobre as características consideradas.

<sup>1</sup> Apoio: FAPESP/CNPq.

<sup>2</sup> Pós-graduanda - mestrado em Zootecnia, FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP.

<sup>3</sup> Professor Doutor do Dept. Zootecnia, FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, Pesquisador do CNPq.

<sup>4</sup> Pós-graduando - doutorado em Zootecnia, FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP.

<sup>5</sup> Aluna de graduação em Zootecnia, FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP.

### MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizadas as médias diárias de produção de leite (PL) e porcentagens de gordura (%G), proteína (%P), lactose (%L) e sólidos totais (%ST). As amostras de leite de 212 búfalas da raça Murrah e seus mestiços foram colhidas na fazenda Santa Eliza, localizada no município de Dourado, estado de São Paulo. No decorrer dos anos de 1998 a 2000 foram realizados 2325 controles leiteiros, e as amostras de leite de cada animal foram encaminhadas ao laboratório para a realização das análises físico-químicas. As determinações do conteúdo de %G, %P, %L, %ST foram realizadas mediante leitura com infravermelho no equipamento Bentley 2000. No modelo matemático incluiu-se os efeitos fixos de mês do controle, ano e ordem de parto, realizando-se as análises de variância por meio do procedimento GLM do pacote estatístico SAS (1993). O modelo geral adotado foi assim descrito:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_j + B_k + C_l + e_{ijkl}$$

Onde

$Y_{ijkl}$  = vetor de observação;

$\mu$  = vetor de efeito fixo da  $j$ -ésima búfala;

$A_j$  = vetor de efeito fixo do  $j$ -ésimo mês de controle;

$B_k$  = vetor de efeito fixo do  $k$ -ésimo ano de parto;

$C_l$  = vetor de efeito fixo da  $l$ -ésima ordem de parto;

$e_{ijkl}$  = vetor de efeito residual.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises estatísticas mostraram que mês do controle, ano e ordem do parto afetaram significativamente a PL, %G, %P, %L, %ST (Tabela 1), o que está de acordo com a literatura

(TONHATI et al, 1988; MARQUES, 1991 e TONHATI e VASCONCELLOS, 1996). As variáveis climáticas que afetam, entre outros aspectos, a disponibilidade e a qualidade dos alimentos, o manejo geral e a constituição genética das populações podem ter influenciado a produção média dos animais. Esta constatação é importante, porque, na comparação entre búfalas, com finalidade seletiva, estes efeitos devem ser considerados. A média diária de produção de leite encontrada neste trabalho foi de 6,05 ± 1,29 kg e coeficiente de variação (CV) de 21,28%. Este valor foi superior aos valores obtidos em trabalhos brasileiros e indianos, os quais foram 4,52kg (MACEDO et al., 1997) e 4,64kg (SHABADE et al., 1993), respectivamente, porém inferior aos valores observados em trabalho realizado na Itália (8,50kg, BAVA et al., 1997). Tal superioridade observada para as búfalas italianas pode ser devido às diferenças na alimentação, manejo e seleção dos animais. Observa-se na Figura 1 que em média as búfalas do rebanho iniciam a lactação com produção diária próxima de 7,0 kg, atingindo o pico de produção no segundo mês de lactação. Após este período, observa-se uma constante diminuição até o encerramento da lactação, o que está de acordo com a literatura. As búfalas apresentaram melhores produções de leite diária até a segunda ordem de parição, quando estão com idade entre 5 e 6 anos (Figura 2). A ocorrência de tal superioridade na segunda ordem de parto pode ser devido a que os animais mais jovens serem produtos de inseminação artificial. A porcentagem média de gordura encontrada neste estudo foi de 6,96 ± 0,90%, com CV de 12,96%, o que está de acordo com a literatura, a qual cita que as porcentagens de gordura variaram entre 6,60 a 8,59% (FURTADO, 1980; TONHATI et al, 2000 e ROSATI e VAN VLECK, 1998). Na Figura 1 nota-se um aumento desta característica, em função do mês do controle, variando de 5,61% no

Tabela 1 - Análise de variância para as características produção diária de leite (PL), porcentagem de gordura (%G), porcentagem de proteína (%P), porcentagem de lactose (%L) e porcentagem de sólidos totais (%ST).

Causas variação	Quadrado médio					
	GL	PL (kg)	%G	%P	%L	%ST
Animal	211	16,59*	5,81*	0,62*	0,25*	7,01*
Mês do controle	9	458,50*	96,48*	8,71*	3,80*	53,33*
Ano do parto	2	32,01*	6,55*	3,42*	0,56*	19,72*
Ordem do parto	5	11,49*	8,23*	0,40*	0,41*	8,15*
Resíduo	2097	1,66	0,81	0,08	0,05	0,76
Total	2324	520,25	117,88	13,23	5,07	88,97



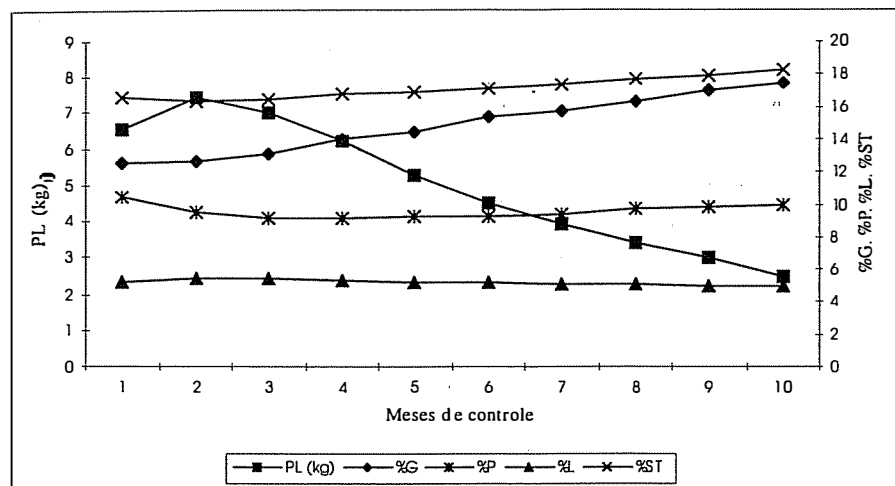


Figura 1 - Produção de Leite diária (kg), Percentagens de Gordura (%G), Proteína (%P), Lactose (%L) e Sólidos Totais (%ST) em cada mês de controle.

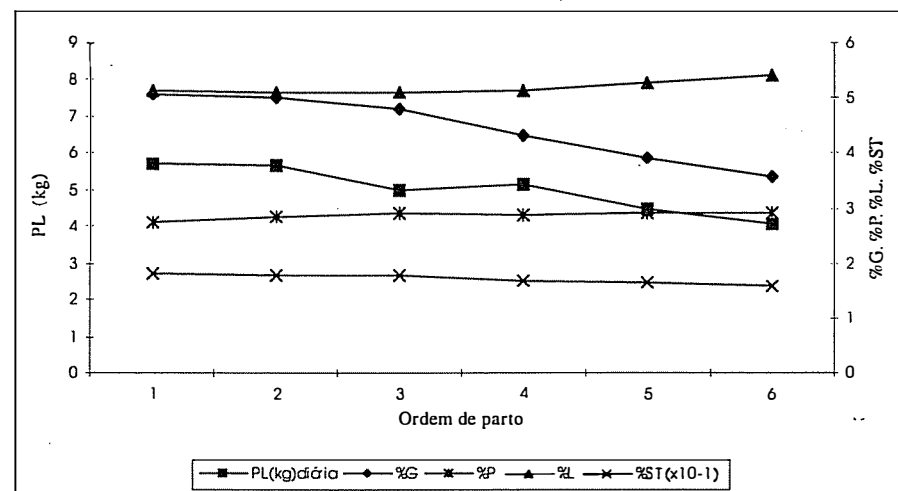


Figura 2 - Produção de Leite diária (kg), Percentagens de Gordura (%G), Proteína (%P), Lactose (%L) e Sólidos Totais (%ST) em cada ordem de parto.

início até 7,84% no décimo mês. Na Figura 2 observa-se um declínio da %G em função da ordem do parto, sendo este mais acentuado após a terceira ordem, ou seja, quando o animal se encontra com aproximadamente 5 a 6 anos. Este resultado está de acordo com FERNANDES e FERREIRA (2000), que observaram efeito significativo da idade do animal sobre a produção de gordura, sendo que a máxima produção ocorreu com animais aos 5 anos de idade. Para a proteína,

foi obtido valor médio de  $4,20 \pm 0,29\%$  e CV de 6,93%, sendo este valor semelhante aos encontrados por alguns pesquisadores brasileiros, cuja a porcentagem de proteína observada variou entre 3,60 a 4,36% (MACEDO et al, 1997; TONHATI et al., 1998 e TONHATI et al., 2000). No decorrer dos meses do controle as médias variaram pouco (Figura 1). A lactose é o principal açúcar do leite e é a base para a obtenção de produtos fermentados, como exemplo, o iogurte.

A porcentagem média de lactose observada foi  $5,19 \pm 0,23\%$  com CV de 4,37%. Valores entre 4,83 a 5,52% foram encontrados para a lactose por alguns autores (FURTADO, 1980; DUBEY et al., 1997). Durante os meses do controle seus valores não variaram muito (Figura 1). O valor médio obtido para sólidos totais foi de  $17,42 \pm 0,87$  com CV de 4,99%. Valores de sólidos totais encontrados na literatura estão entre 15,75 a 18,99% (TONHATI et al., 1998 e ALMEIDA et al., 2000). O mesmo variou pouco no decorrer dos meses de lactação (Figura 1).

## CONCLUSÃO

Os resultados indicam que na comparação entre os animais, com finalidade seletiva, tendo como critérios de seleção as características consideradas no presente trabalho, se faz necessário ter em conta os efeitos do mês do controle, ano e ordem do parto das búfalas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) ALMEIDA, V.M.; BARRETO JUNIOR, R.A.; COSTA, F.N. Características físico-químicas do leite de búfalas de algumas granjas leiteiras do maranhão. *Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, n.313, 54(5): 3-5, 2000.
- (2) BAVA, L. et al. Estimation of the energy content of buffalo milk. In: WORLD BUFFALO CONGRESS. 5: 1997. Caserta, Itália. *Proceedings...* Caserta: p.221-224, 1997.
- (3) BRITO, J. R. F.; DIAS, J. C. ed. A qualidade do Leite. Juiz de Fora: EMBRAPA / São Paulo: TORTUGA, 1998, 88p.
- (4) DUBEY, P. C. et al. Factors affecting composition of milk of buffaloes. *Indian J. Anim. Sci.* 67(9):802-804, 1997.
- (5) FERREIRA, G.B. e FERNANDES, H.D. Parâmetros Genéticos para Características Produtivas em Bovinos da raça Holandesa no estado de Goiás. *Rev. Bras. Zootec.*, 29(2):421-426,2000.
- (6) FURTADO, M. M. Composição centesimal do leite de búfala na zona da mata mineira. *Rev. ILCT*, Setembro-Outubro, p.43-47, 1980.
- (7) GLASS, V. Búfalos.. Cenário Adequado. *Rev. Globo Rural*, n.177, p.46-52, 2000.
- (8) MADALENA, F.E. Economic evaluation of breeding objectives for milk and beef production in tropical environments. In: WORLD CONGRESS GENETIC APPLIED LIVESTOCK PRODUCTION, 3, 1986, Lincoln, NA. *Proceedings...* Lincoln, WCGALP, 1986, v.9, p.33-43.
- (9) MARQUES, J.R.F.. Avaliação genético-quantitativa de alguns grupamentos raciais de bubalinos (*Bubalus bubalis*, L.). Botucatu, 1991. 134p. Tese (Doutorado em genética) Instituto de Biociências - UNESP.
- (10) MACEDO, M. P. et al. Chemical composition of milk from mediterranean buffalo cows raised in Brazil. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5: 1997, Caserta, Itália. *Proceedings...* Caserta: p.213-216, 1997.
- (11) ROSATI, A. e VAN VLECK, L. D. Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production in the Italian river buffalo population. In: WORLD CONGRESS ON GENETIC APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 6: Armidale, Austrália. *Proceedings...* Armidale:24:459-462, 1998.
- (12) SAS Institute Inc. SAS Introduction guide for personal computer. Version 6. Edition, Cary, Nc. SAS Institute. 111p. 1993.
- (13) SHABADE, N.S., JAGTAP, D.Z. e BEHLE, N.D. Factors affecting production and production efficiency traits of first lactation in Murrah buffaloes. *Indian J. Anim. Sci.* 63(11):1212-1213, 1993.
- (14) TONHATI, H. et al Repetibilidade e fatores ambientais que afetam algumas características produtivas nos bubalinos, In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 25, 1988, Viçosa. *Anais...*1988. p.265.
- (15) TONHATI, H. e VASCONCELLOS, B.F. Repetibilidade e fatores ambientais que afetam a produção de leite em um rebanho bubalino no estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...*1996, p.304-306.
- (16) TONHATI, H. et al. Controle leiteiro em búfala. II Simpósio Nac. de Melhoramento Animal. Uberaba - MG. *Anais do II Simpósio de Melhoramento Animal*. Viçosa - MG, SBMA, v.1, p.53-8, 1998.
- (17) TONHATI, H., et al. Parâmetros genéticos para a produção de leite, gordura e proteína em bubalinos. *Rev. Bras. Zootec.*, 29(6):1320-1325, suplemento, 2000.

## IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO POR BACTÉRIAS MESÓFILAS E *STAPHYLOCOCCUS* COAGULASE POSITIVA EM UMA INDÚSTRIA PRODUTORA DE SORVETE

BARROS, J. J. C.<sup>1</sup>;  
ROSSI, D. A.<sup>2</sup>;  
VIDIGAL, L. M.<sup>3</sup>;  
SILVA, V. A.<sup>1</sup>;  
SOUSA, R. P.<sup>1</sup>

### RESUMO

Em uma indústria produtora de sorvete na cidade de Uberlândia-MG foram realizadas análises microbiológicas de contagem de bactérias mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras coletadas em diferentes pontos do processamento. Foram realizadas 5 repetições, sendo as amostras divididas em alimento e *swabs*, perfazendo um total de 50 parcelas. Foi detectada a presença dos microrganismos estudados em todas as etapas de fabricação em pelo menos uma das coletas. A contagem média de  $1.5 \times 10^4$  UFC/mL de *Staphylococcus* coagulase positiva no sorvete pronto para consumo indicou contaminação acima da permitida pela legislação. Essa contagem indicou que o beneficiamento e a pasteurização não foram adequados para redução da microbiota a níveis aceitáveis. A contaminação da calda crua, calda incorporada e superfície do pasteurizador por *Staphylococcus* coagulase positiva indica que estes pontos devem ser pontos de controle. A execução de maneira correta dos procedimentos contidos no manual de Boas Práticas de Fabricação da empresa e cursos de capacitação profissional para os funcionários seriam medidas adequadas para corrigir os problemas encontrados.

Palavras-chaves: APPCC, sorvete, bioindicadores de contaminação.

### INTRODUÇÃO

Várias são as hipóteses relacionadas à origem do sorvete, uma delas refere-se à mistura apreciada desde o Império Romano, onde pedaços de gelo eram amassados a frutas, mel e vinho. Atualmente, os sorvetes são classificados como gelados comestíveis, sendo sua elaboração constituída basicamente das seguintes etapas: mistura dos ingredientes, homogeneização, pasteurização, mistura, resfriamento, estocagem, distribuição e comercialização (GUIA..., 1999).

O sorvete quando processado e manipulado de maneira adequada é fonte de saúde, pois lipídios, glicídios e proteínas presentes no produto são constituintes facilmente absorvidos pelo organismo. Caso contrário, o mesmo poderá se tornar um veiculador de microrganismos que podem ser responsáveis por toxinfecções. Portanto, é

necessário o controle microbiológico do alimento para avaliar as condições higiênicas-sanitárias. A quantificação de bactérias mesófilas e *Staphylococcus aureus*, que são bioindicadores de contaminação, são métodos adequados para monitorar sua qualidade microbiológica.

Visando garantir a segurança dos alimentos, muitas indústrias e cozinhas industriais vêm adotando o sistema APPCC (Análises de Pontos e Perigos Críticos de Controle). O sistema consiste num método preventivo que busca a produção de alimentos inócuos, baseado na aplicação de princípios técnicos e científicos na produção e manipulação durante toda sua linha de produção, impedindo que o mesmo seja alvo da contaminação física, química ou biológica (ALMEIDA, 1998).

Desta forma, o presente trabalho possuiu como objetivos detectar os pontos críticos de controle de contaminação por bactérias mesófilas

- 1 Bióloga estagiária do Lab. de Biotecnologia Animal Aplicada da Universidade Federal de Uberlândia - UFU.
- 2 Dra. Ciência dos Alimentos - FAMEV/UFU.
- 3 Técnica em Química do Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal - UFU.

e *Staphylococcus* coagulase positiva e propor medidas preventivas e/ou corretivas durante a produção de sorvete em uma indústria da cidade de Uberlândia-MG.

### MATERIAL E MÉTODOS

Em uma indústria localizada na cidade de Uberlândia-MG foram coletadas amostras de sorvete em seis etapas que poderiam se constituir em pontos críticos de controle. Simultaneamente, foram coletadas com auxílio de *swabs* estéreis, amostras da superfície do pasteurizador, liquidificador, máquina de massa e dos baldes utilizados como embalagem visando monitorar a influência da contaminação dos equipamentos e utensílios no processo de produção do sorvete. O experimento constou de cinco repetições.

As amostras divididas em alimentos e *swabs* foram devidamente acondicionadas em caixa isotérmica e levadas ao Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada (LABIO) da Universidade Federal de Uberlândia onde foram analisadas. Inicialmente, para análise da mistura para sorvete foram pesadas 10 gramas e adicionados 90mL de água peptonada 0,1%. Os *swabs* foram mergulhados em 9mL de água peptonada estéril. A partir dessa diluição inicial ( $10^{-1}$ ) foram realizadas diluições seriadas, as quais foram submetidas à enumeração de mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positiva.

Para enumeração das bactérias mesófilas foi utilizado a metodologia proposta por VANDERZANT & SPLITTSTOESSER (1992). O resultado obtido foi registrado como unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL)

após os números encontrados nas placas serem multiplicados pela recíproca da diluição utilizada. Para a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi utilizada a metodologia proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1991). As contagens das superfícies e utensílios foram expressas como UFC/utensílio, já que não foi utilizado demarcador. Foram medidos os pH das caldas nas diferentes fases do processamento, utilizando o aparelho HANNA HI8314.

A água utilizada na fábrica no processamento da indústria foi monitorada durante a condução do experimento, sendo analisada uma amostra por coleta. As análises realizadas foram as indicadas para avaliar a potabilidade: contagem padrão de mesófilas, coliformes totais e fecais (BRASIL, 1981).

Para análise dos resultados foi aplicado a análise de variância e o teste de Tukey a 5% de probabilidade (SAMPAIO, 1998).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi montado um fluxograma do processamento do sorvete e determinados seis diferentes pontos de coleta de amostras para análise (Figura 1). Na escolha dos pontos a serem analisados foram considerados todos os equipamentos que estavam em contato direto com o produto e realizados *swab* dos mesmos.

A água utilizada na fábrica de sorvete em todas as repetições encontrava-se dentro dos padrões prescritos no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal-RIISPOA do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1997). O RIISPOA determina através

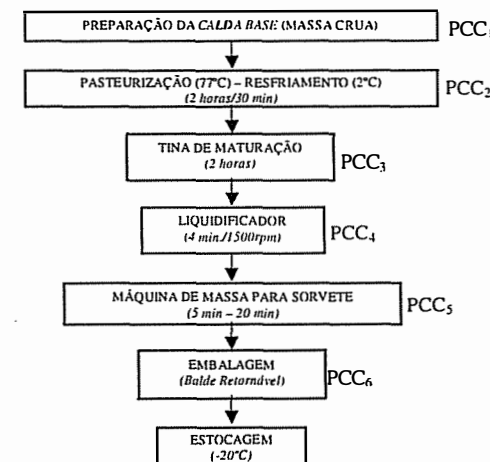


Figura 1 - Fluxograma da produção do sorvete e local de coleta das amostras para análise.



do artigo 62 que a "água utilizada em estabelecimentos de produção de origem animal destinados à alimentação humana, não deve conter mais de 500 germes/mL e não demonstrar no teste presuntivo para pesquisa de coliformes, maior número de germes do que os fixados pelo padrão para 5 (cinco) tubos positivos nas séries de 10 mL e 5 tubos negativos nas séries de 1 mL e 0,1 mL da amostra. As amostras de água analisadas apresentaram contagem média de  $1,8 \times 10^3$  UFC/mL de bactérias mesófilas e ausência de coliformes no teste presuntivo em todas as 3 séries.

De acordo com SILVA JR. (1996) a presença de bactérias mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positiva em equipamentos com contagens maiores que  $1,0 \times 10^3$  UFC/cm<sup>2</sup> são indícios de higienização insuficiente. Mesmo após lavagem com água e detergente neutro, os equipamentos e embalagem da indústria apresentaram contagens demonstrando uma higienização precária. Bactérias mesófilas foram detectadas em todos as superfícies analisadas, sendo que a menor média obtida foi na máquina incorporadora com contagem de  $1,1 \times 10^5$  UFC/equipamento. *Staphylococcus* coagulase positiva foi detectada apenas no pasteurizador com contagem média de  $6,3 \times 10^2$  UFC/equipamento. Esse resultado é indesejável em um equipamento que tem a função de reduzir a

microbiota saprófita e destruir os microrganismos patogênicos (Tabela 1).

Diminuição nas contagens poderia ser alcançada utilizando métodos adequados na limpeza e desinfecção dos equipamentos como consta no manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF) da empresa. Durante o experimento, não foi observada a execução de quaisquer das medidas de sanitização contidas no BPF como a desinfecção dos equipamentos e utensílios com solução clorada. Consta ainda no BPF a orientação de que, após o expediente, no pasteurizador e maturador deveriam permanecer solução clorada. Contudo, essa determinação não era executada já que foi observada a constante presença de restos de calda do dia anterior na tina de maturação, impedindo dessa maneira, a realização do swab na superfície do equipamento e também sua higienização adequada.

As contagens médias de bactérias mesófilas da calda crua e pasteurizada foram  $3,3 \times 10^3$  UFC/mL e  $4,2 \times 10^3$  UFC/mL, respectivamente. Como sugere GUERREIRO (1984), a contaminação cruzada (calda x pasteurizador) pode ter colaborado para a incidência desses microrganismos nos alimentos, uma vez que a contagem média de mesófilas do swab na superfície do pasteurizador foi de  $5,8 \times 10^6$  UFC/equipamento (Tabela 2).

Tabela 1 - Contagens médias\* de bactérias mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positivo nos diferentes equipamentos monitorados em uma indústria produtora de sorvete da cidade de Uberlândia-MG.

Equipamentos/ Utensílios	Contagem (UFC)	
	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	Mesófilas
Pasteurizador	$6,3 \times 10^2$	$5,7 \times 10^6$
Liquidificador	0	$7,1 \times 10^5$
Incorporador de ar	0	$1,1 \times 10^5$
Balde transporte	0	$9,9 \times 10^5$
Balde embalagem	0	$3,0 \times 10^6$

\*média de 5 repetições.

Tabela 2 - Contagens médias das bactérias mesófilas da calda-base antes e após tratamento térmico e análise da superfície do pasteurizador nas diferentes coletas em uma indústria produtora de sorvete da cidade de Uberlândia-MG.

Amostras	Coletas				
	1	2	3	4	5
Calda Crua*	$6,8 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	$4,0 \times 10^3$	$9,0 \times 10^2$
Calda Pasteurizada*	$4,7 \times 10^2$	$3,0 \times 10^3$	$7,5 \times 10^3$	$6,0 \times 10^3$	$9,0 \times 10^2$
Swab Pasteurizador**	$4,2 \times 10^3$	$2,5 \times 10^7$	$1,0 \times 10^3$	$3,7 \times 10^6$	$6,0 \times 10^4$

\*UFC/mL

\*\*UFC/equipamento

A presença de *Staphylococcus* coagulase positiva foi detectada apenas na calda crua que apresentou contagem média de  $4,0 \times 10^4$  UFC/mL. A ausência do microrganismo na calda pasteurizada demonstrou que o tempo/temperatura utilizados foram adequados, já que *Staphylococcus aureus* não resiste à temperatura de pasteurização.

Após pasteurização a calda era transportada através de um sistema de tubulação à tina de maturação onde permanecia a 3-4°C por até 24 horas. Na calda maturada foi observado um aumento na contagem de mesófilas que apresentou média de  $5,2 \times 10^6$  UFC/mL. Essa contagem pode ser consequência da mistura da calda recém pasteurizada com a calda antiga. Foi observado que o sistema de tubulação apresentava muitas curvas que, juntamente com a higienização precária, podem ter contribuído para acúmulo de resíduos. Presença de matéria orgânica à temperatura ambiente permitem a multiplicação de microrganismos no equipamento que podem ser transferidos ao alimento. Segundo SILVA JR. (1996) em indústrias alimentícias, utensílios e equipamentos devem ser projetados de forma que facilite a higienização. A limpeza adequada e o uso de agentes químicos sanitizantes pela indústria provavelmente diminuiriam o número de microrganismos.

Nas amostras coletadas após liquidificação foi encontrado bactérias mesófilas em números superiores às determinadas na calda maturada com contagem média de  $1,4 \times 10^3$  UFC/mL. Esse resultado foi o maior índice encontrado durante o processamento do sorvete revelando a qualidade sanitária deficiente do produto (FRANCO & LANDGRAF, 1996). A contaminação pode ter sido proveniente da má higienização do equipamento, concordando com GUERREIRO (1984), uma vez que a contagem média da superfície do equipamento foi de  $7,1 \times 10^5$  UFC/mL. Outro fator que pode ter contribuído no aumento de microrganismos nesta etapa foi que a calda retida na torneira, exposta ao ambiente, não era desprezada, mas sim retornada à tina de maturação. Uma opção seria a higienização da abertura da torneira e o uso de uma proteção que envolvesse toda a parte externa durante a maturação que, consequentemente, impediria o contato com os microrganismos do ambiente.

O sorvete pronto para consumo apresentou contagens médias de  $9,8 \times 10^5$  UFC/mL e  $1,5 \times 10^3$  UFC/mL para bactérias mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positiva, respectivamente. As contagens podem ser observadas na Figura 2 e são superiores às permitidas pela legislação vigente. Apesar da contagem média de *Staphylococcus* coagulase positiva estar acima dos padrões permitidos, essa média é resultado de 4 repetições

com resultados negativos e apenas uma coleta (5) com contagem muito alta de  $7,3 \times 10^3$  UFC/mL. Esse fato, contudo, não diminui o índice de que a limpeza e desinfecção dos equipamentos e utensílios tenha sido deficientes.

HOFFMANN *et al.* (2000) avaliaram 12 amostras de sorvetes artesanais comercializados na cidade de São José do Rio Preto-SP quanto ao número de bactérias mesófilas. Classificaram 16,7% em "condições higiênicas insatisfatórias", 33,3% como "produtos inaceitáveis para consumo" e 25,0% como "produtos impróprios para o consumo", por apresentarem contagens acima do padrão que é de  $2,0 \times 10^3$  UFC/mL.

NÓBREGA (1991) analisou três diferentes marcas de sorvetes de sabor chocolate na cidade de João Pessoa - PB, sendo quatro amostras de cada marca, perfazendo um total de 12 amostras. O autor detectou a presença de *S. aureus* em três das quatro marcas analisadas, sendo que uma amostra da marca "A" e uma da marca "B" apresentaram contagens acima dos padrões para *S. aureus*. As normas estabelecidas pela Divisão Nacional de Alimentos/Ministério da Saúde - DINAL/MS (1987) para gelados comestíveis estabelece contagens de no máximo  $10^3$  UFC/mL para *S. aureus*. Em trabalho realizado por HOFFMANN *et al.* (2000) os autores verificaram que de 12 amostras de sorvetes comercializados em São José do Rio Preto - SP, 75% se apresentavam fora do padrão vigente para *S. aureus*.

Consta no BPF da indústria que os funcionários devem utilizar luvas quando manipularem o alimento após sua pasteurização e realizarem constante higienização das mãos e braços ao término de cada tarefa. Durante o experimento não foi observada a preocupação dos funcionários em seguir tais medidas, provavelmente, consequência da falta de treinamento do pessoal, o que poderia ser sanado com cursos de capacitação profissional.

O pH foi mensurado em todas as etapas do processamento do sorvete. As leituras variaram de 6,4 a 6,6 demonstrando que era mantido sob controle durante o processamento. Essa faixa de pH é adequada ao desenvolvimento dos microrganismos analisados e pode ter favorecido sua multiplicação. Porém, pelas características do alimento produzido não é possível reduzir o pH a valores inibidores do crescimento bacteriano pois iria descaracterizar o sabor, odor e até a consistência do sorvete produzido.

## CONCLUSÕES

- ♦ A presença de bactérias mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positiva na calda crua, calda incorporada e superfície



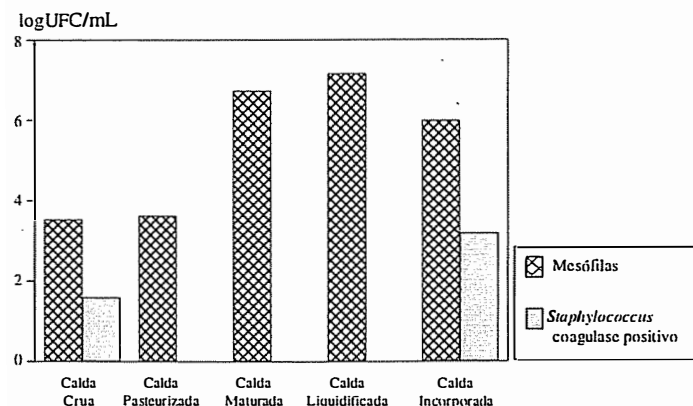


Figura 2 - Contagem média de bactérias mesófilas e *Staphylococcus coagulase positiva* durante as diferentes fases do processamento do sorvete em uma indústria da cidade de Uberlândia-MG.

do pasteurizador indica que estes são pontos de controle.

- ♦ O tempo e temperatura de pasteurização são pontos críticos de controle e devem ser sistematicamente monitorados.
- ♦ A execução dos procedimentos contidos no manual de Boas Práticas de Fabricação e cursos de capacitação profissional para os funcionários da empresa estudada seriam medidas adequadas para corrigir os problemas encontrados.

#### SUMMARY

Identification of critical points of contamination's control by mesophilic bacterium and positive *Staphylococcus coagulase* in icecream's industry producers

Microbiological analysis of count of mesophilic bacterium and positive *Staphylococcus coagulase* in samples collected in different points of the icecream producing in an industry at Uberlândia-MG were realized. Were consummated 5 repetitions being that samples separated in food and swabs, amounting 50 parcels. The presence of microorganisms studied was detected in all of points of the procedure at least in one of the samples. The mean counting of  $1,5 \times 10^3$  UFC/mL of positive *Staphylococcus coagulase* in icecream ready to consumption indicated contamination above that permitted by legislation. This counting indicated that the improvement and pasteurization wasn't adequate to reduction in the microorganisms to accessible levels. The contamination of the raw and incorporated syrup

and the pasteurized surface's indicated that this points must be points of control. The right manner to execution the procedures in the Manual of Good Practices to Production of the industry and courses of professional recuperation's for the servants would be adequate means to correct the problems found in this industry.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Contagem de *Staphylococcus aureus* em placa. MB3464. 1991.

ALMEIDA, C. R. O sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. *Revista Higiene Alimentar*, n.53, v.12, p.12-20, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes I: métodos microbiológicos. Brasília, 1981.

BRASIL. RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura. Brasília - DF. 1997.

SAMPAIO, I.B.M. Estatística Aplicada à Experimentação Animal. 1.ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.

ELEMENTOS de Apoio para o Sistema APPCC, Brasília, SENAI. *Qualidade de Segurança Alimentar*, 1999. 370 p.

FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996. 170 p.

GELLI, D.S., MARTINS, M.C. *Staphylococcus aureus* produtor de termonuclease em alimentos. *Rev. Instituto Adolfo Lutz*, n.1-2, vol. 46, p.103-109, 1986.

GUERREIRO, M.G. *Bacteriologia Especial com interesse à saúde pública*. Porto Alegre: Sulina, 1984. 205p.

GUIA para elaboração do APPCC - laticínios e sorvetes. Brasília: SENAI. *Qualidade de segurança alimentar*. 1999. 163-169p.

HOFFMANN, F.L.; PENNA, A. L.B.; L.B.; COELHO, A. R.; MANSOR, A.P.; VINTURIM, T. M. Qualidade higiênico-sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto - SP. Brasil. *Rev. Higiene Alimentar*, n.76, v.11, p.62-68, 2000.

NÓBREGA, I. C.C.; Condições microbiológicas e higiênico-sanitárias de sorvetes produzidos e comercializados em João Pessoa - PB. *Rev. Higiene Alimentar*, 1991. nº. 18, v.05, p.28-32.

SILVA Jr., E. A.; *Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos*. 2.ed. São Paulo: Varela. 1997. 385p.

VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219p.

ASSINE A REVISTA

ILCT

## BIOINDICADORES DE CONTAMINAÇÃO EM SORVETES COMERCIALIZADOS NO SISTEMA *SELF-SERVICE* EM UBERLÂNDIA-MG

SILVA, V. A.<sup>1</sup>;  
ROSSI, D. A.<sup>2</sup>;  
VÍDIGAL, L. M.<sup>3</sup>;  
BARROS, J. J. C.<sup>1</sup>;  
SOUSA, R. P.<sup>1</sup>.

### RESUMO

Durante o período de julho de 1999 a julho de 2000 foram realizadas contagens de bactérias mesófilas, bactérias do grupo coliforme e *Staphylococcus* coagulase positiva objetivando avaliar a qualidade microbiológica de sorvetes comercializados no sistema *self-service* na cidade de Uberlândia - MG. Foram analisadas seis marcas de sorvetes dos sabores morango e coco. As amostras foram divididas em alimentos e *swabs* da colher utilizada para servir, perfazendo um total de 120 amostras. As marcas de sorvete analisadas se apresentaram em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira em ao menos uma das repetições. A diferença entre as contagens médias de bactérias mesófilas realizadas nos sorvetes não foram significativas entre os 2 sabores coletados ( $p > 0,05$ ). Bactérias do grupo coliforme foram encontradas em todas as amostras de analisadas. Apenas em 3 amostras de sorvete foi detectada e identificada *Staphylococcus* coagulase positiva, com contagens médias de  $5,3 \times 10^3$  UFC/g (morango),  $1,8 \times 10^4$  UFC/g (morango) e  $2 \times 10^3$  UFC/g (coco) para as marcas B, C e D, respectivamente, o que pode ter sido consequência de contaminação cruzada. É importante a fiscalização dos estabelecimentos que servem sorvete em porções para que as exigências preconizadas pela legislação sejam cumpridas.

Palavras-chave: sorvete, *self-service*, bioindicadores de contaminação.

### INTRODUÇÃO

A qualidade nutricional do sorvete torna-o um alimento recomendado para todas as faixas etárias. Classificado como gelado comestível, o sorvete é constituído basicamente por uma emulsão de gorduras e proteínas na qual é adicionada corantes, aromatizantes artificiais ou naturais e açúcar.

O sorvete pode se tornar um veiculador de microrganismos deteriorantes ou patógenos que não são destruídos pela temperatura de congelamento ao qual o produto é submetido.

Como acontece na maioria dos alimentos processados, a quantificação de microrganismos indicadores como bactérias mesófilas, *Staphylococcus* coagulase positiva e número mais provável de coliformes totais e fecais é ferramenta adequada para se avaliar as condições das instalações, processamento e a higiene com o qual o sorvete foi preparado.

Além dos microrganismos presentes no alimento pronto para consumo, no caso do sorvete servido em pequenas porções existe uma manipulação adicional, que pode favorecer o crescimento da microbiota existente ou recontaminar o produto. Considerando a possibilidade de contaminação de sorvetes vendidos à população pelo sistema *self-service* este trabalho possuiu como objetivos:

- ♦ Avaliar a qualidade microbiológica de sorvetes sabor morango e coco comercializados em Uberlândia - MG através da contagem padrão de mesófilas, *Staphylococcus* coagulase positiva e grupo coliforme.
- ♦ Verificar a contaminação microbiológica das espátulas utilizadas para servir o sorvete e sua influência nas contagens do sorvete coletado.

- 1 Biólogas estagiárias do Lab.de Biotecnologia Animal Aplicada da Universidade Federal de Uberlândia - UFU.
- 2 Dra. Ciência dos Alimentos - FAMEV/UFU.
- 3 Técnica Química do Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal - UFU.

### MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de julho de 1999 a julho de 2000 foram coletadas amostras de 50 gramas de sorvete dos sabores coco e morango de seis marcas diferentes. A coleta foi realizada em estabelecimentos que adotam o sistema *self-service* na região central de Uberlândia-MG. Simultaneamente, foram realizados *swabs* da colher (concha *ball*) utilizada no estabelecimento. Um total de 120 amostras divididas em sorvete e *swabs* foram coletadas, acondicionadas em caixa isotérmica e levadas ao Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada (LABIO) da Universidade Federal de Uberlândia onde foram analisadas.

Para análise microbiológica foram pesadas 10 gramas do sorvete e adicionados 90 mL de água peptonada 0,1% estéril (APT) e os *swabs* das conchas mergulhados em 9 mL de APT. A partir dessa diluição inicial ( $10^{-1}$ ) foram realizadas diluições decimais seriadas que, posteriormente foram submetidas à contagem de bactérias mesófilas, coliformes totais, coliformes fecais e *Staphylococcus* coagulase positiva.

Para enumeração das bactérias mesófilas foi utilizada a metodologia proposta por VANDERZANT & SPLITTSTOESSER (1992). O resultado obtido nas contagens foi registrado como unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL) após multiplicação pela recíproca da diluição utilizada. Para a realização da contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi utilizada a metodologia proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1991). A análise do número mais provável de coliformes fecais e totais foi subdividido em duas etapas: teste presuntivo e confirmativo. No teste presuntivo foram utilizados 3 séries de 3 tubos, contendo uma série de caldo lactosado duplo (LSTD) e as outras duas de caldo lactosado simples (LSTS), todos com tubos de Durham. Foram adicionados 1, 0,1 e 0,01 mL da amostra original em cada série e os tubos incubados a 35°C/48 horas. Os tubos que apresentaram gás nos tubos de Durham foram anotados e, posteriormente, confirmados em caldo verde brilhante e bile 2% (35°C/48 horas) e caldo E.C (44,5°C/48 horas), para determinação de coliformes totais e fecais, respectivamente. Foram considerados positivos os tubos que apresentaram gás no tubo Durham e os resultados foram expressos de acordo com a tabela de NMP e registrado como NMP de coliformes/mL (BRASIL, 1981).

Para análise dos resultados foram aplicados a análise de variância e o teste de Tukey a 5% de probabilidade (SAMPAIO, 1998).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A diferença entre as contagens médias de bactérias mesófilas realizadas nos sorvetes não foram significativas entre os 2 sabores coletados ( $p > 0,05$ ). Na análise das médias para cada sabor nas diferentes marcas foi observado que apenas 3,33% das amostras do sabor morango (marcas A e F) e 1,66% amostras do sabor coco (D) apresentaram contagens dentro dos padrões estabelecidos para bactérias mesófilas, que é de no máximo  $2,5 \times 10^5$  UFC/mL (BRASIL, 1997). PINTO *et al.* (2000) analisando resultados de 6 amostras de sorvete artesanais que utilizavam leite em sua formulação, comercializados em Araçatuba-SP, encontraram resultados diferentes dos obtidos no presente trabalho, com 33% das amostras dentro dos padrões permitidos. HOFFMANN *et al.* (2000) obtiveram resultados semelhantes aos obtidos nesse trabalho quando analisaram 12 amostras de sorvetes de uma microindústria a cidade de São José do Rio Preto-SP. Os autores encontraram 75% das amostras com contagens acima dos padrões permitidos.

A contaminação cruzada (sorvete x utensílios) pode ser um dos fatores que influenciaram no número de microrganismos. Os índices médios encontrados nas conchas utilizadas para servir o sorvete foram superiores aos padrões recomendados pelas indústrias alimentícias, que considera como superfície limpa ou higienizada aquela que apresentar no máximo  $1,0 \times 10^2$  UFC/cm<sup>2</sup> (SILVA JR., 1996). Os resultados das contagens médias de bactérias mesófilas do sorvete e *swabs* podem ser observados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Contagens de bactérias mesófilas em seis marcas de sorvete sabor morango comercializadas no sistema *self-service* em Uberlândia-MG e *swabs* da concha *ball* utilizada para servir.

Marcas	Contagem de mesófilas*	
	Sorvete (UFC/g)	Swab(UFC/concha)
A	$1,8 \times 10^4$	$4,2 \times 10^5$
B	$4,1 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$
C	$5,2 \times 10^5$	$4,1 \times 10^5$
D	$2,5 \times 10^7$	$5,3 \times 10^6$
E	$5,2 \times 10^5$	$9,7 \times 10^6$
F	$1,6 \times 10^5$	$1,7 \times 10^6$

\* média de 5 repetições.

Todas as amostras de sorvete analisadas apresentaram contagens médias para coliformes totais dentro dos padrões estabelecidos pela legislação que é de  $10^2$  NMP/mL (BRASIL, 1997).



Durante o experimento foi observada a presença de coliformes fecais em todas marcas analisadas em pelo menos uma das repetições. Não há padrão para coliformes fecais em gelados comestíveis na legislação brasileira.

**Tabela 2 - Contagens médias de bactérias mesófilas em 6 marcas de sorvete sabor côco comercializadas no sistema self-service em Uberlândia - MG e swabs da concha boll utilizada para servir.**

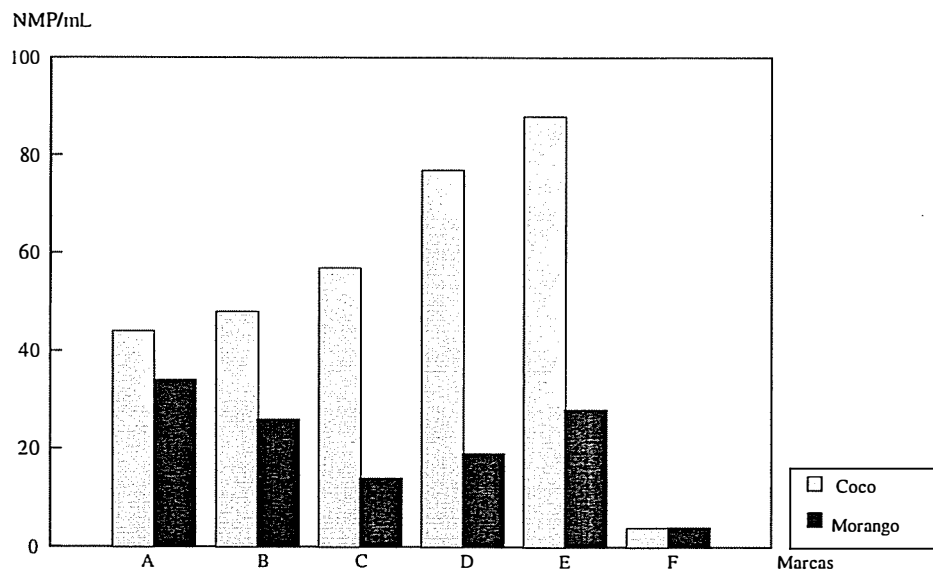
Marcas	Contagem de mesófilas (UFC/concha)*	
	Sorvete (UFC/g)	Swab (UFC/concha)
A	$3,1 \times 10^6$	$2,0 \times 10^5$
B	$8,8 \times 10^5$	$6,6 \times 10^6$
C	$3,3 \times 10^5$	$4,1 \times 10^5$
D	$5,7 \times 10^4$	$1,1 \times 10^5$
E	$6,6 \times 10^5$	$1,2 \times 10^7$
F	$2,8 \times 10^5$	$3,9 \times 10^5$

\* média de 5 repetições.

SILVA JR. (1996) afirma que a detecção de bactérias do grupo coliforme nos alimentos revelam sanitização deficiente dos utensílios que entram em contato direto com o produto. Nas

análise dos swabs das conchas utilizadas para servir os sorvetes foi constante a presença de coliformes totais em todas as amostras analisadas, o que pode ter favorecido a incidência desses nos sorvetes. Nesse estudo foi observado que somente no estabelecimento que comercializava a marca F era adotado o procedimento correto, no qual a concha utilizada para servir sorvete ficava imersa em água corrente. Essa observação coincidiu o fato desse estabelecimento registrar as menores contagens obtidas para coliformes totais. Esses resultados podem ser observados na Figura 1.

Apenas 3 amostras de sorvete das marcas analisadas apresentaram contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva. As contagens foram de  $5,3 \times 10^3$  UFC/g (morango),  $1,8 \times 10^4$  UFC/g (morango) e  $2 \times 10^3$  UFC/g (coco) para as marcas B, C e D, respectivamente. NÓBREGA (1991) e HOFFMANN *et al.* (2000) também detectaram este patógeno em gelados comestíveis. NÓBREGA (1991) analisou 12 amostras de sorvete sabor chocolate de diferentes marcas comercializadas na cidade de João Pessoa - PB e verificou a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em 3 marcas. HOFFMANN *et al.* (2000) analisaram 12 amostras de sorvete comercializadas em São José do Rio Preto - SP e constataram que 9 amostras estavam fora do padrão vigente que é no máximo  $10^3$  UFC/g.



**Figura 1 - Contagens médias de coliformes totais (NMP/mL) das conchas utilizadas para servir o sorvete de 6 marcas diferentes.**

Segundo SILVA JR. (1996) microrganismos veiculadores de toxinfecções alimentares podem se manter em partículas de alimento ou em água sobre os utensílios lavados inadequadamente. Nos estabelecimentos estudados, com exceção da marca F, a concha boll permanecia mergulhada em água estagnada à temperatura ambiente. As contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva na concha utilizada para servir o sorvete sabor morango das marcas B, C, D e E foram  $4,0 \times 10^3$ ,  $8,0 \times 10^1$ ,  $7,6 \times 10^2$  e  $1,7 \times 10^3$  UFC/mL, respectivamente. A ausência desse patógeno na marca F reforça a importância da manutenção da concha em água corrente, lavando a matéria orgânica e evitando a colonização do instrumento por bactérias.

## CONCLUSÕES

- ◆ As marcas de sorvete analisadas se apresentaram em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira em ao menos uma das repetições.
- ◆ A presença de *Staphylococcus* coagulase positiva nas conchas utilizadas para servir sorvete revela a importância da utilização de procedimentos preventivos na manipulação de alimentos.
- ◆ É importante a fiscalização dos estabelecimentos que servem sorvete em porções para que cumpram as exigências preconizadas pela legislação.

## SUMMARY

**Bioindicators of contamination in icecream sold at self-service system at Uberlândia - MG.**

During the period between 1999 July and 2000 were realized counting of mesophilic bacterium, bacterium from coliform group and positive *Staphylococcus* coagulase. The objective was valuated the microbiological quality of six types of strawberry and coconut icecreams sold at self-service system in Uberlândia-MG. The samples were shared in food and swabs from the spoon used to serve completing 120 samples. The icecreams analyzed did not agree with the standards established by Brazilian legislation at least in one of the repetitions. The difference between the mean counting of mesophilic bacterium weren't significative between the two flavours ( $p > 0,05$ ). Bacterium from coliform group were found in all of the samples analyzed. Only in 3 samples was detected and identified the positive *Staphylococcus* coagulase with mean counting of  $5,3 \times 10^3$  UFC/g (strawberry),  $1,8 \times 10^4$  UFC/g

(strawberry) and  $2,0 \times 10^3$  UFC/g (coconut) for the types B, C and D, respectively, and this could be consequence of crossed contamination. The fiscalization of the establishment that sold icecream is very important for the exigencies commended by legislation being done.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Contagem de *Staphylococcus aureus* em placa. MB3464. 1991.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes I : métodos microbiológicos. Brasília, 1981.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Portaria n.451 de 19 de setembro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília-DF.

HOFFMANN, F.L.; PENNA, A. L.B.; L.B.; COELHO, A. R.; MANSOR, A.P.; VINTURIM, T. M. Qualidade higiênico-sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto - SP. Brasil. Revista Higiene Alimentar, n.76. v.11, p.62-68, 2000.

NÓBREGA, I.C.C. Condição microbiológica e higiênico-sanitária de sorvetes produzidos em pequenas fábricas de João Pessoa - PB. Revista Higiene Alimentar, n.º.18, v.5, p.28-32, 1991.

PINTO, M.F.; PONSANO, E.H.G.; DELBEM, A. C.B.; LARA, J. A. F. Condição higiênico-sanitária de sorvetes fabricados por indústrias artesanais no município de Araçatuba, SP, Revista Higiene Alimentar, n.72, v.14, p.50-52, 2000.

SAMPAIO, I.B.M. Estatística Aplicada à Experimentação Animal. 1ª ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998, 221p.

SILVA JR., E. A. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. São Paulo: Varela, 1996. 329p.

VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219p.



AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE HUMANO ORDENHADO E BENEFICIADO EM UM BANCO DE LEITE HUMANO

SOUSA, R.P.<sup>1</sup>  
ROSSI, D.A.<sup>2</sup>  
BARROS, J.J.C.<sup>1</sup>  
SILVA, V.A.<sup>1</sup>  
OLIVEIRA, A.M.M.<sup>3</sup>

RESUMO

Com o objetivo de determinar as condições higiênico-sanitárias do leite materno coletado a domicílio e a eficiência da pasteurização foram analisadas 16 amostras de leite materno ordenhado. As amostras foram coletadas pela funcionária de um Banco de Leite Humano (BLH) ou pela própria doadora e, posteriormente, processado no BLH. Amostras foram analisadas em todas as etapas do beneficiamento adotado no BLH: leite cru, leite descongelado, leite pasteurizado e armazenado congelado por 1 mês. Foram realizadas contagem de microrganismos mesófilos, enterobactérias e *Staphylococcus* coagulase positiva. As médias das contagens desses microrganismos no leite ordenhado pelas mães foi superior às médias do leite ordenhado pelas funcionárias, contudo, a diferença entre as duas formas de coleta não foi estatisticamente significativa ( $p>0,05$ ). O resultados após pasteurização, revelaram que este procedimento contribuiu significativamente ( $p<0,05$ ) para a redução nas contagens dos microrganismos estudados. De forma geral, o processo utilizado no BLH foi eficiente para garantir a redução da microbiota do leite humano ordenhado a níveis seguros à saúde do lactente. Palavras-chaves: Banco de leite humano, pasteurização, bioindicadores de contaminação.

INTRODUÇÃO

O leite materno é considerado alimento essencial para o desenvolvimento e crescimento da criança devido seu valor nutritivo, digestibilidade, ausência de fenômenos alergênicos e proteção contra infecções, além de estimular o relacionamento afetivo mãe-filho (SERVA *et al.*, 1991). Com o processo de urbanização e com a entrada da mulher no mercado de trabalho houve declínio da prática do aleitamento materno em todos os níveis sócio-econômicos. Deste modo, várias medidas foram tomadas com intuito de incentivar o aleitamento materno, dentre elas, a implantação de bancos de leite humano (BLH). O BLH funciona como um centro especializado e sem fins lucrativos, vinculados a um hospital materno e/ou infantil, sendo responsável pelas atividades de coleta até a distribuição do leite materno, assegurando sua inocuidade.

O leite humano ordenhado obtido de doadoras saudáveis apresenta microrganismos que podem ser decorrentes da contaminação natural do interior das próprias mamas (flora primária) ou originada de agentes externos (flora secundária), como utensílios, equipamentos, manipulação inadequada, entre outros. Dentre os

microrganismos que podem estar presentes, destacam-se as enterobactérias, bactérias mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positiva que servem como indicadores de contaminação ou higienização deficientes.

A adoção de um sistema preventivo e dinâmico de controle de qualidade assume particular importância para os BLH, pois reduz os riscos operacionais, garantindo a qualidade do produto e a saúde do lactente. Deste modo, o presente trabalho possuiu como objetivos avaliar através de análises microbiológicas, as condições higiênico-sanitárias do leite materno coletado a domicílio e a eficiência do processo de pasteurização utilizado em um banco de leite humano da cidade de Uberlândia-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de leite humano ordenhado e após as diferentes etapas do beneficiamento foram coletadas e conduzidas em caixas isotérmicas com gelo ao Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada (LABIO) da Universidade Federal de Uberlândia. As amostras foram classificadas como leite humano cru, descongelado, pasteurizado fresco e pasteurizado armazenado durante 1 mês

e submetidas a análises quanto ao número de bactérias mesófilas, bactérias do grupo coliformes e *Staphylococcus* coagulase positiva.

Para enumeração das bactérias mesófilas e de enterobactérias foi utilizado a metodologia proposta por VANDERZANT & SPLITTSTOEISSER (1992), utilizando-se como meio de cultura, o PCA (agar plate count) e o EMB (agar eosina e azul de metileno), respectivamente. O resultado obtido foi registrado como unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL) após os números encontrados nas placas serem multiplicados pela recíproca da diluição utilizada. Colônias características do grupo coliforme em meio EMB foram selecionadas e submetidas à coloração de Gram e testes bioquímicos (citrato, indol, vermelho de metila, Voges Proskauer, malonato e ornitina descarboxilase) para identificar a espécie de enterobactéria presente. A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi realizada conforme metodologia proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1991).

Foram correlacionados os resultados obtidos nas análises microbiológicas do leite cru coletados pela funcionária do BLH e pela própria doadora e verificada a evolução ou regressão das contagens nas diferentes etapas de processamento do leite. A análise dos resultados foi realizada utilizando teste de correlação entre duas variáveis de uma mesma amostra (SAMPAIO, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O leite humano ordenhado pela própria doadora apresentou contagens médias superiores às contagens médias do leite ordenhado pela funcionária do BLH, porém, a diferença não foi significativa ( $p>0,05$ ). Provavelmente, a não significância entre os resultados obtidos para o leite ordenhado pela doadora e pela funcionária foi consequência do alto coeficiente de variação

(CV) observado nas contagens. O CV determinado foi de 59%, 77% e 74% para bactérias mesófilas, enterobactérias e *Staphylococcus* coagulase positiva, respectivamente. A presença desses microrganismos no leite cru ordenhado pela doadora pode ser devido falhas durante a coleta do produto, como deficiente sanitização dos utensílios e higienização pessoal precária, principalmente das mãos e mamas durante a ordenha. Nas coletas realizadas pela funcionária do BLH eram utilizados equipamentos ou materiais de proteção recomendados por ALMEIDA (1998), como luvas, gorro, máscara e material estéril. As contagens médias determinadas no leite cru podem ser observadas na Figura 1.

Não existe um padrão para contagens de bactérias mesófilas no leite materno cru, porém, as contagens foram muito altas se comparadas com o padrão para leite de vaca tipos A e B crus, que é de no máximo  $1,0 \times 10^4$  UFC/mL para o leite A e  $5,0 \times 10^5$  UFC/mL para o leite B (BRASIL, 1997).

A presença de enterobactérias só foi detectada em sete amostras de leite cru, sendo positiva em 6 amostras de leite coletado pela doadora e uma de leite ordenhado pela funcionária. A contagem média de enterobactérias nessas amostras foi de  $8,0 \times 10^6$  UFC/mL não havendo padrão para esses microrganismos na legislação. Os resultados das provas bioquímicas foram citrato (+), indol (-), vermelho de metila (+), Voges Proskauer (-), malonato (+), ornitina descarboxilase (-) e identificaram todos os microrganismos isolados como *Klebsiella* sp. A presença desse microrganismo no leite humano pode ser proveniente da ineficiente higienização dos utensílios ou dos manipuladores. A *Klebsiella* pode estar presente na pele, nasofaringe ou intestino do homem e pode ser responsável por infecções respiratórias ou urinárias no ser humano (MURRAY *et al.*, 1999).

Na rotina do BLH, o leite cru recém ordenhado era congelado à  $-15^{\circ}\text{C}$  por 1 a 5 dias até

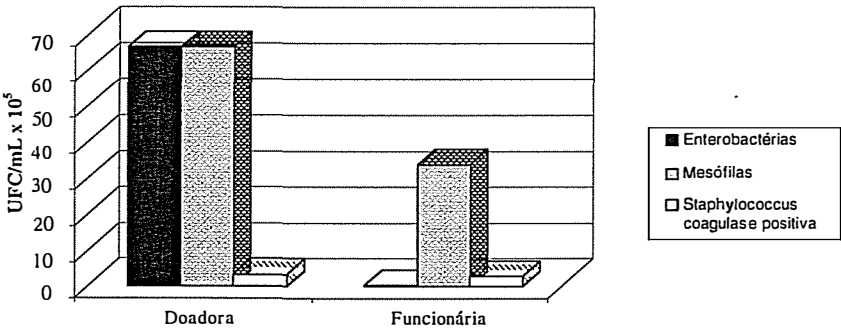


Figura 1 - Contagem média de bioindicadores de contaminação no leite materno ordenhado pela doadora e por funcionários de BLH.

1 Biólogas - Estagiárias do Lab. de Biotecnologia Animal Aplicada - UFU.  
2 Dra. em Ciência dos Alimentos - FAMEV/UFU.  
3 Nutricionista - UFU.

ser pasteurizado quando então era previamente descongelado. O congelamento reduziu as contagens de bactérias mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positiva. Entretanto, a redução mais eficiente foi observada após pasteurização ( $p < 0,05$ ) apresentando ausência de *Staphylococcus* coagulase positiva em todas as amostras analisadas. Apesar da redução significativa, a média geral obtida para mesófilas foi de  $4,2 \times 10^3$  UFC/mL no leite pasteurizado. Das 12 amostras analisadas, somente quatro apresentavam-se dentro da contagem máxima pré estabelecida pela legislação vigente que é de no máximo  $10^1$  UFC/mL. As contagens médias de bactérias mesófilas após a pasteurização do leite ordenhado pelas doadoras e pelas funcionárias foram de  $4,9 \times 10^2$  UFC/mL e  $3,5 \times 10^2$  UFC/mL, respectivamente. Essas duas contagens foram comparadas e não apresentaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ).

Após a pasteurização, o leite materno pode permanecer congelado ( $-25^\circ\text{C}$ ) por até 6 meses, entretanto, para padronização do experimento, foram realizadas análises das amostras de leite pasteurizado após 1 mês de congelamento. Todas as amostras analisadas estavam dentro dos padrões prescritos pela legislação, demonstrando a importância desse processo na conservação (ELEMENTOS..., 1999). O freezer de um BLH deve ter manutenção permanente e controle da temperatura como rotina. Essa preocupação foi observada no BLH estudado.

## CONCLUSÕES

- ♦ A pasteurização contribuiu significativamente ( $p < 0,05$ ) para a redução nas contagens dos microrganismos estudados.
- ♦ O beneficiamento do leite realizado no BLH estudado foi eficiente destruir as enterobactérias e *Staphylococcus* coagulase positiva presentes.

## SUMMARY

Microbiological valuation of human milk processed and milked in a bank of human milk

The purpose of this work was establish the hygienic-sanitary conditions of motherly milk collected in domiciles and the efficiency of the pasteurization process. Sixteen samples of motherly milk was analysed. The samples was collected by a Human Milk Bank (BLH) servant's or by the mother and than carried in the BLH. The samples was analysed in all of the steps of betterment adopt in BLH: raw milk, milk not freezing, pasteurized milk and freezing milk storage for a month. Counting of mesophilic microorganism, enterobacterium and positive

*Staphylococcus* coagulase were made. The mean counting of this microorganisms in the milk milked by the mothers was higher than that milked by the servants, although the difference between both ways of collect hasn't have estatistical significance ( $p > 0,05$ ). The results after pasteurization showed that this procedure contributed significantly ( $p < 0,05$ ) to reduce the microorganisms in the counting. The process used at the BLH was efficient to warranty the microorganism's reduction of human milk to safe levels for the health of people. Constant trainings of BLH servants and knowing of the mother should be introduced in the BLH such as the periodic monitorization of the equipments that are in contact with the motherly milk.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Contagem de *Staphylococcus aureus* em placa. MB3464. 1991.

ALMEIDA, J.A.G. NOVAK, F. R., ALMEIDA, C. H. G. CHAVES, C. Recomendações Técnicas para Funcionamento de Banco de Leite Humano. Brasília. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição – INAN – Ministério da Saúde, 1998. 48p.

ELEMENTOS de Apoio para o Sistema APPCC. Qualidade de Segurança Alimentar. Brasília, SENAI, 1999. 370 p.

GUERREIRO, M.G. Bacteriologia Especial: com interesse à saúde pública. Porto Alegre: Sulina, 1984, 205p.

MURRAY, P. R., BARON, E. J., PFALLER, A. M., TENOUER, F. C., YOLKEN, R. H. Manual of Clinical Microbiology, 7. ed., Washington, 1999. 475-482p.

SAMPAIO, I.B.M. Estatística Aplicada à Experimentação Animal. I.ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.

SERVA, V.B., ROLIM, E.G., ALBUQUERQUE, M.R.G. Avaliação da Qualidade Microbiológica do Leite Humano do Banco de Leite Humano (BLH)/ Centro de Incentivo ao Aleitamento Materno (CIAMA) Instituto Materno Infantil de Pernambuco – IMIP, n.1, v.5, 1991. p30-34.

VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219p.

# ESTUDO DA ESTABILIDADE DE ANTOCIANINAS DE *EUGENIA UMBELLIFLORA* BERG EM IOGURTE

Eugênia M. Kuskoski<sup>1</sup>  
Marilde T. B. Luiz<sup>1</sup>  
Roseane Fett<sup>1</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a aplicabilidade e a estabilidade das antocianinas de *Eugenia umbelliflora* Berg, como alternativa de novos corantes vermelhos para iogurte. Produtos lácteos como o iogurte possui características adequadas às condições de estabilidade das antocianinas, uma vez que possuem vida de prateleira curta, pH levemente ácido e são armazenados à temperatura de refrigeração. Os pigmentos do baguaçu (*Eugenia umbelliflora* Berg) extraídos em solução de EtOH/ácido cítrico, concentrados e liofilizados foram adicionados ao iogurte natural. A análise sensorial mostrou que a amostra adicionada de 2,2% de extrato antocianínico foi a que apresentou os melhores resultados quando comparada com o padrão (adicionado dos corantes artificiais vermelho ponceau e azul brilhante). De acordo com os parâmetros cinéticos as amostras de extrato de baguaçu controle e adicionados ao iogurte natural apresentaram tempo de vida média de 930 e 480 horas respectivamente.

## 1. INTRODUÇÃO

A tendência irreversível e mundial na busca de uma alimentação mais saudável e natural e o questionamento sobre a inocuidade dos aditivos tem levado a uma redução gradativa do uso de aditivos sintéticos, especialmente os corantes.

Os corantes naturais utilizados na indústria aparentemente não causam nenhum efeito adverso, no entanto sua estabilidade é influenciada por fatores ambientais como pH, temperatura, oxigênio, luz, entre outros (Calil & Aguiar R, 1999).

Adição de extratos naturais de antocianinas, para dar cor a alimentos processados e considerada desejável, por não apresentar efeitos tóxicos (Becci *et al.*, 1983; Saija, 1990) e por apresenta vários efeitos terapêuticos (Heinonen *et al.*, 1998).

Produtos lácteos como o iogurte possui características que podem se adequar às condições de estabilidade das antocianinas, uma vez que possuem vida de prateleira curta, são armazenados a temperaturas de refrigeração e pH levemente ácido (Brouillard, 1982).

Os frutos de baguaçu (*Eugenia umbelliflora* Berg.) por apresentarem fonte potencial dos pigmentos delphinidina, petunidina e malvidina 3- glicosídeo podem representar um substituto estável de corantes artificiais, em alimentos industrializados (Kuskoski, 2000).

Como alternativa de utilização de novos corantes vermelhos para alimentos este trabalho teve por objetivo avaliar a aplicabilidade e a estabilidade das antocianinas, obtidas extratos de baguaçu (*Eugenia umbelliflora* Berg) em iogurte.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material vegetal

Os frutos de baguaçu (*Eugenia umbelliflora* Berg) classificados por Reitz (1969) foram coletados na região da restinga litorânea com vasta e expressiva dispersão pelo litoral de Santa Catarina. Foram identificados pelo Prof. Ademir Reis do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Santa Catarina.

### 2.2 Extração das Antocianinas

Macerou-se ao abrigo da luz, por 24 h a  $5 \pm 0,1^\circ\text{C}$ , 1000g de polpa dos frutos de baguaçu (*E. umbelliflora* Berg), em etanol acidulado com ácido cítrico 0,5% em suficiente volume para cobrir todo o material sólido. O extrato decantado foi filtrado e o resíduo submetido a nova extração. O extrato total obtido foi filtrado em funil de Buchner, a seguir concentrado sob pressão

<sup>1</sup> Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos – Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal de Santa Catarina. Caixa Postal: 476 – CEP: 88034-000 – Florianópolis – SC – BR.



reduzida, a uma temperatura inferior a 35°C até alcançar um teor de sólidos de aproximadamente 50%, após foi submetido à liofilização.

### 2.3 Análise sensorial

Utilizou-se o teste de comparação múltipla. Apresentou-se aos julgadores uma amostra padrão P (marca consagrada) e duas outras amostras codificadas com concentrações que variaram de 0,5 % a 2,5% de antocianinas de baguaçu.

O julgador avaliou as amostras codificadas comparando-as com o padrão de referência, um iogurte comercial contendo os corantes artificiais vermelho *ponceau* e azul brilhante. Utilizando uma escala crescente, valores de 1 a 5, onde 1 representava péssimo, 3 bom e 5 excelente (Meilgard, 1988).

### 2.4 Determinação da Estabilidade dos Extratos

Foram utilizados no ensaio de estabilidade, alíquotas do extrato líquido-controle e alíquotas de iogurte natural da Fazenda®, pH 4,8, adicionado de extrato bruto dos frutos de baguaçu. As concentrações foram definidas pela análise sensorial reproduzindo a coloração de iogurte comercial açai artificialmente colorido. Após a dissolução do extrato antocianico no iogurte, foram retiradas alíquotas de 15 gramas do produto, homogeneizados com 5mL da solução etanol/ácido clorídrico (85:15).

A mistura foi centrifugada por 30 minutos a 2000 rpm, de forma que o pigmento ficou retido no sobrenadante.

Para estas análises utilizou-se um espectrofotômetro Hewlett Packard modelo 8452 A (350-650 nm), com leitura da absorbância dos extratos a 535 nm, com intervalos de tempos

variáveis, foram avaliados em três repetições (Martinez, 1998).

As constantes de velocidade das reações (k) de degradação dos pigmentos antocianicos assim como os tempos de meia-vida ( $t_{1/2}$ ) foram calculados pelas equações de Arrhenius (Francis, 1982).

$$-2,303 \log \left( \frac{\text{Absorbância}(t)}{\text{Absorbância}(t_0)} \right) = kt$$

$$\frac{0,693}{k} = t_{1/2}$$

### 2.5 Análise estatística

As análises estatísticas foram efetuadas através do Sistema Statistic - ANOVA. Realizaram-se as análises de variância para verificar a existência de diferenças significativas entre os tratamentos e aplicou-se o teste de Tukey Studentized (HSD) à nível de confiança de 95% ( $p = 0,05$ ) para analisar as diferenças entre as médias (Bussad & Morettin, 1987).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de pigmentos utilizadas nas amostras apresentaram-se diferentes estatisticamente, à nível de 95% de confiança, sendo que amostra adicionada de 2,2 % do extrato de baguaçu, foi a concentração que mais se aproximou ao padrão, iogurte de açai contendo uma mistura de dois corantes artificiais.

A figura 1 mostra as reduções nos valores de absorbância (Abs) com leitura a 535nm do extrato bruto-controle (EBC) dos pigmentos da *E. umbelliflora* Berg e os adicionados a base de iogurte natural (EBI), durante a exposição por 240 horas a luz, em ambiente de refrigeração.

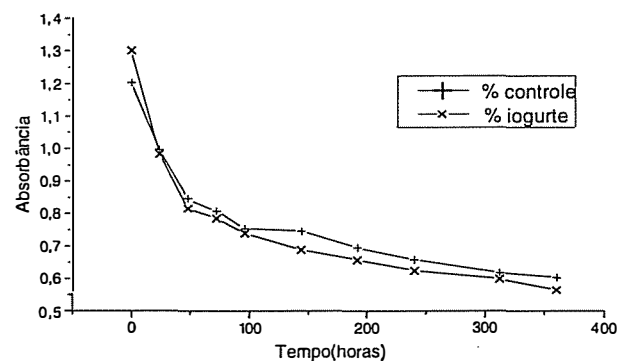


Figura 1 - Redução nos Valores de ABS<sub>535nm</sub> dos Extratos de pigmentos dos do frutos *E.umbelliflora* Berg controle e adicionados a base iogurte expostos à luz ambiente e oxigênio.

Observa-se, que os extratos tiveram redução acentuada nos valores de absorbância nas primeiras 96 horas. Neste tempo as reduções nos valores de Abs foram de 68% e 75% respectivamente para os extratos EBC e EBI.

Os resultados dos parâmetros cinéticos obtidos para o extrato de pigmentos dos frutos *E.umbelliflora* Berg controle e adicionado em iogurte, expostos à luz, temperatura de refrigeração e oxigênio são apresentados na Tabela I, o tempo de meia vida de 48 horas mostra que sua aplicação em iogurte é viável.

Tabela 1 - Parâmetros cinéticos obtidos para o extrato de pigmentos do frutos *E.umbelliflora* Berg controle e adicionados a base iogurte expostos à luz ambiente e oxigênio.

Parâmetros	Extrato	
	Controle	Iogurte
k	$7,44 \times 10^{-4}$	$1,48 \times 10^{-3}$
$t_{1/2}$	930	480

Sendo k (h<sup>-1</sup>) e t<sub>1/2</sub> (h)

## 4. CONCLUSÃO

Os parâmetros cinéticos obtidos mostraram ser viável a utilização de pigmentos obtidos dos frutos *E.umbelliflora* Berg em iogurte.

Estes pigmentos podem ser utilizados como substitutos de corantes artificiais em produtos alimentícios, porém são necessários maiores estudos toxicológicos e de interação pigmento-alimento.

## SUMMARY

The main objective of this work is the evaluation of anthocyanins stability of *Eugenia umbelliflora* Berg. Aimed their potential applications as foodstuff.

Daily products as the yogurt own interesting characteristics due to anthocyanins stability, since they have to meet short life shelf, pH stability and low temperature storage.

Baguaçu pigments (*Eugenia umbelliflora* Berg) extracted from EtOH/citric acid, after concentrated and lyophilized were added to the natural yogurt. The sensory analysis showed that the added sample of anthocyanins pigments (2,2% of extract) was the best results when

compared with the standard ones of the red artificial dyestuffs *ponceau* and brilliant blue. According to the kinetic parameters, control sample of baguaçu, extract when added to the natural yogurt show shelf life time average of 930 and 480 hours respectively.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALIL, R.; AGUIAR, J. Aditivos nos Alimentos. São Paulo, 1999, p. 61-92.

BECCI, P.J.; HESS, F.G.; BABISH, F.G.; GALLO, M.A.; VOSS, K.A. Reproduction study of grape colour extract in rats. *Fd. Chem. Toxic.* v.21, n.1, 1983. p. 79-83.

BROUILLARD, R. Chemical structure of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. *Anthocyanins as Food Colors*. London: Academic Press, 1982. p. 1-40.

BUSSAD, W.O.; MORETTIN, P.A. Estatística básica. São Paulo: Editora Atual, 4ª edição, 1987.

FRANCIS, F.J. Analysis of Anthocyanins. In: *Anthocyanins as Food Colors*. (P. Markakis ed.) London: Academic Press, 1982. p. 182-205.

HEINONEN, A.; MEYER, A.S.; FRANKEL, E.N. Antioxidant activity of berry phenols on human low-density lipoprotein and liposome oxidation. *J. Agric. Food Chem.* v.46, 1998. p.4107- 4112

KUSKOSKI, E.M.; Extração, identificação e estabilidade de pigmentos dos frutos de baguaçu (*Eugenia umbelliflora*, Berg) – Tese de Mestrado em Ciência dos Alimentos – CCA/USFC. Florianópolis: UFSC, 2000. 113 p.

MARTINEZ, J. & GUEDES, M.C. Betalainas: Desnitrificação e estudo da estabilidade em alimentos processados. In: *XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Rio de Janeiro, julho. 1998.

MEILGARD, M.; CIVILLE, V.; CARR, B.T. *Sensory Evaluation Techniques*; Boca Raton: CRC Press, 1988. 279p.

REITZ, R. Mirtáceas: *Eugenia*: FIC, I Parte, Fasc. Mirt. *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Legrand & Klein, 1969p. 176-279.

SAIJA, A.; PRINCI, N.; D'AMICO, N.; PASQUALE, R.; COSTA, G. Effect of Vaccinium myrtillus Anthocyanins on Thiodothyronine Transport into brain in the rat. *Pharmacological Research*, v.22, supplement. 3, 1990. p. 59-60.



## XVIII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS EXPOMAQ 2001

Patrick Parmigiani<sup>1</sup>

Entre os dias 16 e 20 de julho, Juiz de Fora (MG) abrigou um dos principais eventos do setor laticinista da América Latina, o XVIII Congresso Nacional de Laticínios. O evento é composto pelo Congresso propriamente dito, com extensa programação científica, além da Exposição de Produtos Lácteos (Expolac), da Expomaq e do Concurso Nacional de Produtos Lácteos. Cerca de 8 mil visitantes prestigiaram o evento, entre técnicos, empresários, estudantes e pesquisadores.

Realizada pelo Centro Tecnológico – Instituto de Laticínios Cândido Tostes, uma das entidades da Epamig, a Expomaq deste ano contou com um acréscimo de cerca de 27% em número de stands, em relação ao ano passado. Um novo anexo foi construído, totalizando 2.500 m<sup>2</sup> de área para os cerca de 90 stands e mais de 130 empresas presentes – em 1997 eram apenas 48 empresas entre 1.120 m<sup>2</sup> de área. De acordo com Sônia Maria Borges, que participou da equipe de coordenação da Expomaq ao lado do coordenador José Lourenço Pereira Russi, este evento foi criado em 1972 pela necessidade das indústrias produtoras de equipamentos, embalagens, insumos e serviços para laticínios, demonstrarem seus produtos aos seus compradores em potencial. “E também da necessidade dos compradores em potencial conhecerem esses produtos”, completa Sônia. Na ocasião da realização de uma Semana do Laticinista – o CT/ILCT possui tradição de 65 anos na área laticinista –, foi criada, em julho de 1972, a Exposição de Máquinas, Equipamentos, Embalagens e Insumos para a Indústria de Laticínios (Expomaq).

### OS STANDS

Fundada há 30 anos, a ABC Comércio e Representações trabalha com insumos básicos para indústria de laticínios, desde o fornecimento de produtos químicos e prestação de assistência técnica, à fabricação de produtos para limpeza, reagentes químicos para indústria de laticínios, tanques de expansão, entre outros. Dentre suas novidades em detergentes e sanitizantes, lançou no evento o Glicophor IC, Sanitylac e Sanity 100.

A AG Plast Indústria de Embalagens e Máquinas, que fabrica termoencolhedoras

manuais, semi-automáticas e automáticas para embalar produtos agrupados, tais como iogurte, água mineral e doce de leite, marcou sua presença na Mostra com a Termoencolhedora semi-automática, produção de até 600 pacotes/ hora. Um equipamento cujo diferencial é seu chassi todo cortado a laser, isento de soldas, além de material elétrico Siemens e cilindros pneumáticos Festo.

Com o início de suas atividades em 1990, sempre direcionada ao trabalho de produtos para controle de qualidade, a Analítica Ltda. fornece produtos em geral para laboratório: reagentes analíticos, meios de cultura, vidraria, equipamentos, kits para análises. Dentre eles: o Espectrofotômetro Vega 400 e Nova 60, para leitura de kits de análises de água, além do novo Termorreator, Turbidímetro Portátil, para digestão de amostras.

Há 10 anos no mercado, a Basequímica, distribuidora e importadora de produtos químicos (higienização e aditivos), fornece insumos e matéria-prima para os segmentos de açúcar e álcool, óleo, bebidas, indústria alimentícia, curtume, frigoríficos, entre outros. Para o evento, apresentou produtos de seu portfólio como ácido nítrico, soda cáustica, ácido cítrico, citrato de sódio, soda furacão, vitamina C; aditivos, conservantes, estabilizantes, espessantes, umectantes, limpeza, higienização e tratamento de água.

Desde 1913, quando iniciou suas atividades em uma fábrica de latões para transporte de leite no Brasil, sob o nome Annunciato de Biaso, passando pela criação em 1962 da atual Biasinox Ind. Com., é uma empresa que atua em projetos e fabricação de equipamentos para a indústria alimentícia, química e farmacêutica. Apresentou na Expomaq sua linha de produtos composta por dosadora automática, máquina de fundir requeijão, tanques de processo, Queijomatic, conexões, entre outros.

A BKG Rotem Química do Brasil, antiga Hoechst no segmento de fosfatos, fornece fosfatos, ácido fosfórico, aditivos e estabilizantes para a indústria de laticínios, frigoríficos, panificação e outros segmentos. Como novidade, apresentou a linha de sais fundentes JOHA® e estabilizantes Turrin® e Bekaplus® – emulsificantes e estabilizantes à base de fosfatos formulados de acordo com necessidades dos clientes

(produtos taylor made), utilizados na fusão de queijos processados, proporcionando textura e brilho desejados.

A Borsato Industrial Ltda., que iniciou suas atividades em 1995, com preparações de frutas para laticínios, atende nacionalmente a pequenos e médios laticínios. Denominada até junho deste ano como Maribo Country Alimentos Ltda., a Borsato levou à Expomaq seus preparados de frutas para iogurtes e bebidas lácteas, e bebidas à base de água. Nos sabores morango, ameixa, coco, frutas amarelas, frutas vermelhas, cereais, para chás (limão, pêssego, abacaxi com hortelã, uva Itália) e refrescos (laranja, uva, abacaxi, maracujá), são produtos que proporcionam sabor, aroma, cor e aparência de bebidas com alto teor de fruta.

Fundada em 1995, a Brasflow Ind. e Com. tem como objetivo atender ao mercado nas áreas de laticínios, bebidas, refrigerantes com seus trocadores a placa, bombas centrífugas sanitárias, tanques de processo e conexões. Na Exposição, apresentou seu lava-botas automático, construído em aço inoxidável com escalas rotativas.

A Brassell Com. Imp. Exp., fornece equipamentos para embalagens, codificação e inspeção, para indústrias em geral. No evento, apresentou a embaladora a vácuo, para pequena e média produção, da marca Webomatic, modelo Easy Pack. Para produção maior, apresentou o modelo Supermax, além da codificadora “Ink-Jet”, marca Domino, modelo A 200, que opera em 100% de limpeza do cabeçote, com sistema condensador que gera 30% a 40% de economia em insumos. Já a Webomatic possui capacidade de três ciclos por minuto, acabamento em aço inox, painel digital e bomba Bush. Importado pela Sunnyvale, o lançamento ficou por conta do aplicador de rótulos marca Alipack, equipamento italiano para pequena, média e grande produção.

O lançamento da BV Máquinas e Equipamentos na Expomaq foi a envasadora volumétrica automática EVA 15-500 BV, projetada para atender à demanda de pequenas e médias empresas nos mais variados segmentos do mercado alimentício, químico e de cosméticos. A EVA 15-500 envasa com precisão produtos líquidos, semi-densos e densos. É construída em aço inox AISI 304, possui acionamento pneumático para os comandos de dosagem e selagem, envasa em diversos tipos de embalagens plásticas tais como copos, potes e garrafas, entre outras características. Também foi exposto no stand o Conjunto Automático Verticalizado para Massa Filada PAM-010503 BV, para picar (fatiar), filar e moldar massas filadas.

A Cap Lab Comercial distribui materiais para laticínios, derivados de leite e laboratórios físico-químicos e microbiológicos, reagentes,

meios de cultura, soluções, equipamentos e vidrarias em geral. Como destaque no stand, apresentou Termodatadores para embalagens plásticas e de papel (Sistema Hot Stamping): embaladoras a vácuo para indústria alimentícia; matéria-prima para detergente; ácidos láctico, acético e outros; formas plásticas e dessoradores para todos os tipos de queijos; coador para leite e filtros, caixas plásticas para transporte de leite e queijos, tecido filtrante; maturadores para iogurte com dosadora, pasteurizadores, cortina de ar para câmara fria, tacho para doce de leite, moldadeiras e filadeiras; etc.

A Casa das Desnatadeiras, há 30 anos no mercado de equipamentos para laticínios em geral e indústrias alimentícias, apresentou em seu stand equipamentos como desnatadeiras, bateadeiras de manteiga e outros. O destaque ficou por conta do lançamento da padronizadora CDP-2000 litros/ hora, de fabricação totalmente nacional. Totalmente em aço inox AISI 304, possui acabamento sanitário para desnatar leite, soro, clorificar e padronizar. ([www.casadasdesnatadeiras.com.br](http://www.casadasdesnatadeiras.com.br))

A Casa do Queijeiro, que fabrica e comercializa insumos para indústria de laticínios, sorveterias, assessoria e consultoria técnica, apresentou pó aromatizado Fruti Shake, Corante Carmim de Cochonilha, estabilizantes Mix 20 (estabilizante para iogurte e bebida láctea), Mix 30 (estabilizante para creme de leite e creme para Cottage Cheese), sais fundentes: Lège Cremoso, Lège Culinário, Ácido Láctico, Coalho em pó ou líquido BV, entre outros.

A Casa Forte Produtos para Laticínios há mais de 10 anos fabricando e pesquisando produtos para laticínios, desde o processo de recepção de leite até a estocagem, atua em laticínios e indústrias de doces. Fornece equipamentos como o Queijomate / tanques de fabricação, moldadeiras, picadeiras, desnatadeiras, bateadeiras, tanque para salga, prateleira de estocagem, tacho para requeijão e doce, entre outros.

Subsidiária do Grupo Celsis International, a Celsis Ltda., é especializada em testes microbiológicos rápidos, baseados na tecnologia de bioluminescência de ATP. Fabrica luminômetros e reagentes para bioluminescência aplicáveis em testes qualitativos para produtos UHT, leite, sucos e sobremesas, e quantitativos para leite cru. Destaque em seu stand para o Celsis Advance, Celsis Advance Coupe e Celscam, kits reagentes UHT Dairyscreen, UHT Dessertscreens e Milk Bacteria Kit – produtos que reduzem drasticamente a quarentena de sete dias para apenas 48 h de todo inventário de uma fábrica de produtos UHT.

A Chamfer Ind. e Com. de Ferramentas e Produtos Plásticos marcou, mais uma vez, sua presença no evento de Juiz de Fora. Baldes, potes,

frascos, bisnagas, embalagens injetadas e sopradas, são alguns dos produtos fornecidos pela empresa ao mercado de laticínios, onde atua há mais de 15 anos. Segundo o diretor Andres Christen, um dos destaques da Chamfer é na área de injeção plástica, que conta com uma tecnologia muito avançada em conservação dos produtos. Além de laticínios, a empresa atua também na área de doces, entre outras.

No Brasil desde 1977, a CHR. Hansen Ind. e Com., de origem dinamarquesa, é uma das líderes mundiais em coalhos/ coagulantes e fermentos lácticos. Para laticínios, fornece coalhos, coagulantes, fermentos lácticos, bioprotetores, corantes naturais, testes para detecção de antibióticos (em leite). Sucesso no último ano, a empresa expôs a Quimosina Pura – Chymax; e a Nisina – Chrisin. Como lançamento, apresentou estes microbiológicos e rápidos para detecção de antibióticos. O Chymax, pura quimosina obtida por fermentação, oferece melhor rendimento na fabricação de queijos. O Chrisin, é potente Nisina para bioproteção de queijos e requeijões. Enquanto os testes caracterizam-se pela forma rápida e segura de detectar antibióticos em leite.



Stand da CHR. Hansen

A Clariant S.A., que atua no setor de especialidades químicas, pigmentos, corantes, masterbatches e tem um setor (LSI) que comercializa aditivos e ingredientes alimentícios, representa empresas produtoras de aditivos, ingredientes funcionais, embalagens para a indústria alimentícia. No stand, apresentou fibras solúveis Orafit (inulina e oligofrutose), fibras funcionais Vitacel, adoçante Sunett, conservantes, estabilizantes, etc.

A Clyrep Serviços Gráficos produz rótulos e etiquetas adesivas, manguinhas plásticas para embalagens plásticas para o segmento de bebidas. A empresa expôs sua linha de manguinhas plásticas, rótulos, tampas de alumínio, produtos que proporcionam durabilidade e baixo custo.

A Coalhobrás I. C. Prods. Químicos, tradicional fabricante do coalho líquido Danilac, é uma empresa voltada exclusivamente para o

fornecimento de insumos para fabricação de queijos (coalho, corante, cloreto de cálcio, ácido láctico). Dentre eles, como destaque foi apresentado o coalho líquido Danilac, coalho puro bovino, que segundo Richard Osterloh, sócio-gerente da empresa, possui uma das melhores relações custo-benefício do mercado.

Uma das líderes em sistemas de embalagem para alimentos, a Cryovac Brasil iniciou seus negócios no país em 1954. Desde 1998, a Cryovac é subsidiária da americana Sealed Air Corporation. Fabricante de embalagens flexíveis para alimentos, voltada para o mercado de carne, queijos, comida rápida, aves, peixes, lançou na Expomaq o Envelope Pouch, embalagem ideal para carnes frescas, processados e queijos. Disponível nas cores transparente e metalizada. Além dos Sacos Barrier Bag para queijos e outros produtos; Pouch Onpack, sistema de embalagem ideal para alimentos fluidos; Laminado Darfresh – sistema skin de material multicamada, alta barreira, alto brilho/transparência, ideal para realçar o contorno do produto (fatiados, queijos), diferenciando-o no ponto-de-venda.

A Dantherm Indústria e Comércio Ltda, empresa coligada à Inoxil S/A, é voltada para a área alimentícia (30% laticínios). Fornece trocadores de calor a placas ( Pasteurizadores, Resfriadores, Aquecedores e Trocadores Brasados). Como vantagens, a empresa cita: alta eficiência; espaço para instalação reduzido; Placas importadas, com tecnologia da Dinamarca.

A Desnate Ind. e Com. de Peças para Centrífugas aproveitou a oportunidade para comemorar seus 18 anos. Atua na reforma e manutenção em padronizadoras e desnatadeiras, fabricação de peças e componentes para desnatadeiras e padronizadoras, e departamento de atendimento 24 horas. A empresa vende equipamentos semi-novos com garantia e qualidade total, além da compra de equipamentos usados. Em seu stand, expôs desnatadeiras e padronizadoras com limpeza manual (várias capacidades e modelos). Desnatadeiras e padronizadoras com limpeza automática. Peças e componentes para reposição e manutenção. Trata-se de equipamentos revisados com garantia e qualidade de máquinas novas.

Divisão de higiene profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda., a DiversyLever faz parte do grupo anglo-holandês Unilever e está presente em vários países pelo mundo. No Brasil, situa-se em São Paulo, com uma força de vendas e assessoria em todo território nacional. A empresa fornece produtos e sistemas de higiene e limpeza para as áreas de processo em indústrias alimentícias (laticínios, frigoríficos, etc.). Possui equipe especializada para dar treinamentos e assessoria

na área de higiene e forte equipe de engenharia. Apresentou soluções para processos de higienização pelo método CIP, com garantia de qualidade para o produto final, economia de água, tempo e energia, além de outros produtos de higiene.

A Dixie Toga, em sua divisão de rígidos, está entre as maiores fabricantes de embalagens plásticas termoformadas e injetoras para produtos alimentícios da América do Sul. Fabrica desde potes para a indústria de laticínios (iogurtes, sorvetes, queijo, manteiga, coalhada, etc.), a potes para margarinas, doces; copos de água, e outros. Expôs embalagens termoformadas em Polipropileno para envase de: iogurte, sorvete, manteiga, doce de leite, amido, creme de leite, coalhada, etc. São embalagens de fácil manuseio, telescópicas, o que proporciona redução no espaço da estocagem. Possibilidade de impressão em até seis cores no pote e na tampa. Em grande variedade de formatos: redondos, quadrados e retangulares, além de uma capacidade volumétrica que varia de 60 ml até 3.000 ml.

Fundada em 1968, a Doormann S.A. Embalagens Plásticas está localizada no distrito industrial de Cachoeirinha, na região metropolitana de Porto Alegre (RS). Os principais produtos da empresa são potes, frascos, bombonas e baldes com fechamentos especiais e variadas medidas, empregados nos setores alimentícios e químicos, como seus principais mercados. Como lançamentos, apresentou Balde 10 quilos para doce de leite inviolável – produto especialmente desenvolvido para este fim; e Balde 10 quilos para doce de leite selado – inclusive fornecendo a máquina para selagem. Como destaque, expôs também o Balde para requeijão 3,6 quilos. Todos com impressão em off-set, com quatro cores.

A Embali Indústrias Plásticas, criada há seis anos e especializada no segmento de embalagens plásticas, fabrica e distribui embalagens para laticínios, limpeza, além dos ramos farmacêutico e de cosméticos. Como lançamento, apresentou sua mais nova linha de garrafas para laticínios que, segundo a empresa, possui como principais características a qualidade, atualização no mercado e preço compatível.

Fundada em 1981, em Além Paraíba (MG), a Emil – Empresa Mineira Ltda. atua na fabricação de equipamentos automáticos e semi-automáticos. “As envasadoras Emil permitem um processo extremamente limpo, com excelente assepsia, tornando-se a máquina ideal para dosagem, selagem e acondicionamento de produtos alimentícios, cosméticos, fármacos e de higiene e limpeza na forma líquida, viscosa ou pastosa”, diz Fernando M. de G. Junqueira, diretor da empresa. Tais produtos podem ser envasados em copos, potes, bag, sachês, mamuchas, garrafas, frascos flexíveis

(refil) ou sacos moldados através de bobinas, com pesos (volumes) que podem variar de 5 ml a 10.000 ml, e produção média de 500 a 12.000 unidades por hora.

A Separatori Ind. Com. Centrífugas Ltda., cujos diretores possuem mais de 20 anos no ramo laticinista, fornece padronizadoras e desnatadeiras de leite. Na Expomaq, lançou, segundo a empresa, a primeira padronizadora 100% nacional em parceria com a Casa da Desnatadeira, que fornece alguns componentes. Atende um mercado muito grande no setor de pequenos laticínios por padronizar leite ou desnatar soro a 2.000 l/h.



Stand da Gemacom.

Fundada em 1992, em Juiz de Fora (MG), a Sepel (Manutenção Industrial Sepel Ltda.) é distribuidora Spirax Sarco. Distribui acessórios industriais, desenvolve sistemas de automação industrial para laticínios, siderurgia/ papel/ celulose, têxtil, química, borracha, frigoríficos. Expôs válvulas de controle para pasteurizadores, bombas peristálticas, purgadores diversos, misturadores de vapor e conexões.

A Shell Gas, pertencente ao Grupo Shell, que produz GLP – Gás Liquefeito de Petróleo – há mais de 60 anos, atua na venda deste Gás GLP a granel ou envasado, voltado para os segmentos de laticínios, indústria alimentícia, metalúrgica, cerâmica, padarias, hotéis, restaurantes, etc. Trata-se de um produto com alto poder calorífico, menor agressão ao meio ambiente (combustível



limpo), praticidade, economia, melhor gestão de estoque do produto.

A Sinc do Brasil Instrumentação Científica oferece equipamentos para análises e determinações em laticínios, com novas tecnologias que reduzem custos, tempo de análise e margem de erros. Apresentou o CombiScope; o SomaScope (Contador de Células Somáticas - CCS); o LactoScope, além do analisador para manteiga e margarina; analisador para bases de iogurtes, bebidas lácteas; analisador para massas de queijos e produtos cárneos.

A Sovereign Brasil atende laboratórios com produtos de alta tecnologia, representando empresas renomadas como Idexx, Biocontrol, Rhône-Diagnostic Technologies, Nasco, entre outras. Fornece métodos rápidos para análise microbiológica de alimentos e água/ sistema de monitoramento de higienização, como o Lightning, SimPlate, 1-2 Test, VIP, Assurance Gold, Colilert e bolsas plásticas estéreis, que proporcionam análise rápida de patógenos em alimentos, sistema de validação de limpeza pela técnica da Bioluminescência de ATP.

A Strapack Embalagens Ltda., empresa que atua no mercado de fechamento de embalagens, expôs a Paletizadora EPFS, equipamento totalmente nacional, máquina para arqueação com fita plástica, máquina modelo SM8 para fechamento com fita adesiva, aparelho para arqueação usada na máquina TP 202 e aparelho para fitas cromadas. Todos os equipamentos comercializados pela Strapack Embalagens são direcionados para fechamento de caixa em final de linha de produção com equipamento EPFS Paletizadora, dando segurança e tranquilidade ao transporte de produtos.

Fundada em 1970, a indústria de máquinas agrícolas Tanbrás fabrica máquinas e distribui ingredientes BV no Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro. Produtos como a embaladeira de copos, embaladeira de bandejas, ou fermentos lácticos, para o envase de produtos lácteos/ custo-benefício; assistência técnica; os aditivos para laticínios, fermentos, estabilizantes, aromas.

A Tecmaes - Tecnologia de Máquinas Especiais, há 10 anos no mercado de seladoras de embalagens e termo-dadores, fabrica seladoras Jetfix para fechamento de queijos, sacolas, termo-dadores hotStamping para colocação de data de validade, fabricação e lote; e fornece seladoras de fechamento a vácuo, a quente; distribuidores autorizados 3M. Apresentou o Unijet 5-5000 Empacotadora; Seladoras Jetfix Standard e Stillo; Termo-dador HotStamping, fitas adesivas 3M.

Sediada em Belo Horizonte e no mercado há 18 anos, a Tecnomilk fornece embalagens,

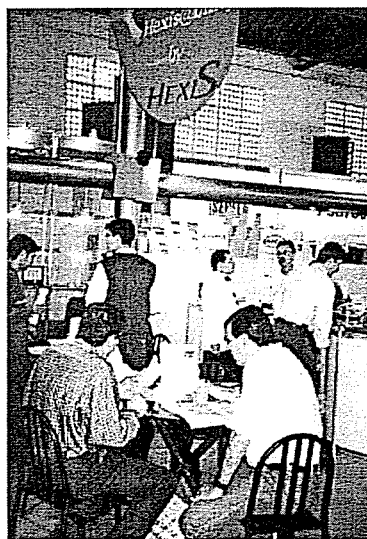
aroma, polpa de frutas, fôrmas de queijo, embalagens impressas, entre outros produtos.

A Terom do Brasil, ex-Moret, apresentou o Tanquito, envasadora para os pequenos produtores, produz até 1.200 embalagens/ hora, além de envasadoras para médios e grandes produtores. Segundo a empresa, suas maiores vantagens são: baixo preço, operável por qualquer pessoa, toda em aço inox, alta produção.

A Tetra Pak apresentou novas embalagens para alimentos sólidos na Expomaq, que atenderão, inicialmente, fabricantes de salgadinhos, cereais matinais, confeitos e pet food. Na feira, a Tetra Pak também exibiu uma maquete automatizada que mostrou todos os processos para a produção de leite UHT (ultra-pasteurizado). O público pode entender como funciona uma planta industrial de alimentos líquidos, desde a recepção do produto até o envase, assim como os processos de automação.

Há 19 anos no mercado, a Torno Técnica Suzano fornece equipamentos como envasadoras de garrafa e mamuchinha, tanques de inox quente e frio. A envasadora de mamuchinha produz 2.600 horas, com quatro dosadores e capacidade de dosagem de 100 ml a 200 ml. Esterilização via raio ultravioleta e termoselagem.

A Trevi Indústria Mecânica, que fornece máquinas para fabricação de mussarela, provolone e queijo ralado, apresentou em seu stand moldadeiras, raladores, secador, moinho, fracionadora, filadeiras, equipamentos estes que, segundo a empresa, apresentam alta produtividade e automatização de processos.



Stand da Hexis.

A Turbinave Ind. e Com. de Centrifugas Ltda., há mais de 13 anos no mercado, atende aos segmentos de laticínios; farmacologia; sucro-alcooleiro; química; bebidas; óleos comestíveis; óleo mineral; tratamento de efluentes. Expôs máquinas e serviços como: desnatadeira, padronizadoras, clarificadora, venda de peças para centrifugas em geral, e reforma. São equipamentos próprios para clarificação, purificação, separação e líquidos com mais de um peso específico.

Há quase 30 anos no mercado de embalagens e atuando há seis anos em laticínios, a Unipac Embalagens destacou em seu stand sua tecnologia em embalagens de alta barreira para produtos perecíveis. Como destaque em Juiz de Fora, a empresa expôs o Supravac VC2, que corresponde à última geração em tecnologia de sacos encolhíveis Unipac, desenvolvido especialmente para conservação e maturação de queijos embalados a vácuo. O Supravac VC2 possui ainda especial capacidade de encolhimento e alta resistência mecânica.

A Vitória Comércio e Representação de Produtos para Laticínios (Vilat), empresa de Vila Velha (ES), é distribuidora da Fermentec, Lago Polpa, MMG, Proregi no Nordeste, com uma linha completa para laticínios. O destaque no stand ficou por conta das marcas Lago Polpa (polpas, aromas, estabilizantes); Fermentec (fermento Rodia); e Embali (embalagens plásticas), que fornecem produtos em alto padrão de qualidade existente atualmente no mercado de laticínios.

A West Ind. Comércio e Representações atua no mercado agroindustrial desde 1983, em

projetos de laticínios, equipamentos e produtos para laticínios, consultoria, montagem, assistência técnica, fabricação de caldeiras. Apresentou pasteurizador, embaladeira, iogurteira, tanque de queijo, acessórios, produtos com funcionalidade, que atendem a pequenas produções.

Há mais de 100 anos fabricando centrifugas para laticínios, a Westfalia Separator do Brasil oferece centrifugas (desnatadeira/padronizadora, degerminadora, clarificadora), bateadeira de manteiga, linhas de processo em geral. Como novidades, as centrifugas nos modelos MSD, MSE 500 e MSG, para o desnate e padronização de leite.

Em 1999, o grupo norte-americano YORK International adquiriu o grupo dinamarquês Sabroe. Dessa união de forças, nasceu a YORK Refrigeration, que no Brasil está situada na cidade de São Paulo, concentrando a unidade industrial e a matriz, que comanda as filiais distribuídas por todo o território nacional e também por toda a América Latina. A YORK atua nos setores alimentícios, destacando a indústria de laticínios, carnes, sucos e bebidas, frutas, verduras e flores, química e petroquímica, etc. Expôs Unidades Resfriadoras de Líquido (Mk3: chillers com trocadores casco e tubos, PAC: chillers com R717 e trocadores à placa), que são unidades compactas para resfriamento de líquidos - chillers. Operam com refrigerantes: R717, halogenados, hidrocarbonetos, etc. Compostas por compressores alternativos ou parafusos e trocadores de calor a placas ou casco e tubos.

ILCT

*A tradição que desenvolve a tecnologia*

## TENDÊNCIAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS EM EMBALAGENS DIFERENCIADAS

Maria Cristina Drumond e Castro<sup>1</sup>

Luiza Carvalhaes Albuquerque<sup>2</sup>

Alunos do curso Técnico em Leite e Derivados<sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

As tendências observadas no consumo de produtos alimentícios sinalizam que os consumidores optam, cada vez mais, por produtos saudáveis, pela conveniência, marca, e principalmente pelo preço. Por meio de pesquisa de opinião espontânea, foram avaliadas pelo consumidor, no mercado de Juiz de Fora em Minas Gerais, as principais vantagens e desvantagens de embalagens diferenciadas para alimentos, em especial, os produtos lácteos.

A renda do consumidor brasileiro é 15% inferior à média do latino-americano. Mas no Brasil é maior o percentual de consumidores com automóvel, telefone celular, TV e cartão de crédito. Além disso, os brasileiros são os mais preocupados com a qualidade dos alimentos: percentualmente, são os que mais observam prazos de validade, consultam o valor nutricional dos rótulos, compram mais produtos de baixa caloria e sem conservantes. Esses são alguns dos resultados da pesquisa "O que pensa o consumidor - Mudanças no mercado brasileiro", da ACNielsen, que ouviu 7.699 consumidores em supermercados da Argentina, Colômbia, México, Chile e Brasil (1.740 entrevistados). (Comportamento - Semanário do Mercosul. In: Selectus/ <http://www.terraviva.com.br>)

Ao seguir as macrotendências, apresentadas em estudo da Brasil Trends Pack 2005, buscou-se traçar o novo perfil de consumidor para esta categoria de alimentos. (BRASIL PACK, 1999)

### 1. OS CONSUMIDORES DO BRASIL DE 2005

Segundo os dados da BRASIL PACK (1999), em 2005, a população brasileira deverá ser de 175 milhões, com 90 milhões economicamente ativos. Perto de 50% da população estará concentrada no grupo etário entre 25 a 64 anos, criando uma situação em que um maior número de pessoas estarão gerando riquezas para um número menor de dependentes.

O estudo apresenta dois grupos distintos de consumidores:

#### 1.1 Grande classe média baixa

Caracterizada por domicílios com renda mensal domiciliar de 5 salários mínimos e instrução semi-qualificada, destinando 35% da sua renda para o consumo de PERCONS<sup>4</sup>, será portanto, a maior massa de consumo brasileira responsável pelo maior volume de produtos, exigindo flexibilidade e preços competitivos, produtos cujo foco é *custo*. O principal veículo de comunicação é a TV, por meio de seus programas populares como *shows* de auditório e novelas.

Para manter suas participações no mercado, as grandes marcas terão que multiplicar os lançamentos de novos produtos, novos formatos, sistemas de acondicionamento, apresentação, rotulagem e sistemas de entregas.

O principal canal de distribuição de produtos serão hipermercados, além de forte apoio de lojas de serviços.

Para participar deste mercado, as indústrias devem adotar práticas de comunicação em massa, informando, instruindo o consumidor sobre os produtos e sua tecnologia, de modo a diferenciá-la da concorrência.

#### 1.2 Classe média expandida

Influencia fortemente o futuro das embalagens, produtos com valor agregado para atender segmentos de poder aquisitivo *premium*. Não basta oferecer praticidade e conveniência é preciso agregar valores de sofisticação e diferenciação.

Caracterizada por domicílios com renda mensal domiciliar de 8 a 10 salários mínimos e instrução qualificada, no mínimo 2º grau.

O principal atributo de sofisticação será a capacidade de facilitar a abertura de embalagens e o uso de produtos sem agredir ao consumidor (49 mil casos por ano de pessoas que machucaram-se ao abrir embalagens na Inglaterra) e ao meio ambiente.

Alimentos com adição de vitaminas ou complementos, com controle de calorias e gordura serão processados e embalados com o mínimo de perda das características naturais.

Quanto mais personalizado, melhor. A venda de produtos com entrega a domicílio também se destaca neste segmento.

A busca é por qualidade. Mais que conveniência ou praticidade, o consumidor de *Classe média expandida* busca o prazer na hora de consumir.

### 2. OS NOVOS SEGMENTOS DE CONSUMIDORES

De acordo com os estudos da BRASIL PACK (1999), novos segmentos de consumidores: *jovens integrados* e *terceira idade*, são o mais importante público para o desenvolvimento das embalagens, devido ao grau de exigência no *design* estético.

#### 2.1 O jovem

Tem perfil relacionado a tudo que se associe ao mundo informatizado da comunicação, passando pela internet, videogame, videofone e imagens 3D, os de classe média expandida, por condição econômica terão acesso à mais moderna das tecnologias. Vivendo em famílias pequenas ou de pais separados, terá que cuidar de sua própria alimentação.

No Brasil, estima-se um total de 10 milhões de jovens da Classe média expandida com poder de decisão de produtos não originalmente concebidos para o público jovem.

#### 2.2 Os consumidores de terceira idade

Os consumidores de terceira idade (maiores de 60 anos) tem peso decisivo nos produtos e embalagens oferecidas no mercado. Terão um estilo de vida urbano, conscientes da limitação de saúde. A grande maioria será constituída de mulheres.

As embalagens deverão ter leitura fácil e manuseio, sistemas de abrir e fechar com fácil uso para os mais velhos e segurança para as crianças, estruturas ergonômicas, leves, que permitam o uso mais fácil do produto.

Com mais tempo e renda, os consumidores da terceira idade serão frequentadores assíduos de supermercados, que poderão oferecer serviços especiais como entregas periódicas, mensageiros etc.

### 3. A MULHER E A NOVA FAMÍLIA

Em 2005 a mulher deverá representar 41% da população economicamente ativa, *nenhum produto ou embalagem poderá existir no mercado sem estar de acordo com os interesses femininos*.

A força da mulher - Classe Média expandida - 2005

- 41% da população economicamente ativa
- 15 milhões com qualificação e instrução
- Maior mercado de consumo
- Sócia no empreendimento familiar

Fonte: IBGE/Adaptação Brasil Pack Trends, 2005.

Estima-se que 70% das decisões de compra de produtos estarão em mãos femininas, mesmo em produtos tradicionalmente masculinos (cervejas, carros).

Muitas embalagens e produtos serão repensados para atender o comportamento de compra feminino. Facilitar o manuseio, reforçar a visão feminina com cores e desenhos apropriados, menor peso, opções de estilos e quantidades, sempre com muito critério e veracidade nas informações, pois fidelidade e desempenho técnico são os principais atributos de avaliação de qualidade de um produto pelas mulheres.

A dona de casa tradicional é uma espécie em extinção.

Na *Classe média expandida*, a mulher deverá ocupar a posição de sócia no empreendimento familiar, criando outro enfoque nas decisões do casal.

### 4. AS NOVAS FRONTEIRAS DO VAREJO

#### 4.1 O Novo Varejo

A internacionalização do varejo pode significar um deslocamento das decisões de compra.

- 1 Economista, Especialista em Administração Rural, Professora de Economia do Curso Técnico em Leite & Derivados, EPAMIG/CT-ILCT.
- 2 Técnica em laticínios, Advogada, Especialista em Marketing e Qualidade Total. Chefe da Área de Difusão e Tecnologia do CT/ILCT e Editora da Revista do ILCT.
- 3 Alunos do 1º ano/2000, agradecimento especial a Tiago Fávero de Oliveira e aos coordenadores de equipe (Alexandre Ribeiro, Carlos Bernardo, Carlos Eduardo, Débora, Giancarlo, Jorge, Lúcia, Moysés, Paula, Stephane, e Verônica).
- 4 Os PERCONS são os alimentos, bebida, refrigerantes, sucos, enfim produtos embalados e consumidos em curto espaço de tempo, que representam hoje, 74% do negócio de embalagens do Brasil



De um lado, grandes cadeias responsáveis por cerca de 60% de toda a distribuição de produtos, por meio de hipermercados e de outro, o pequeno varejo, como lojas que abastecerão os nichos de mercado, mercados regionais e os centros das grandes cidades.

A força econômica, o potencial de crescimento do varejo brasileiro já está atraindo a participação de novas empresas internacionais, ampliando a concorrência interna. Prevê-se que, em 2005, com a entrada de capitais estrangeiros e o processo de fusão e compra das cadeias de supermercados, as cinco maiores empresas brasileiras serão responsáveis por 40% do faturamento do setor.

A coexistência nem sempre pacífica entre as marcas próprias (Carrefour entre outras) e as grandes marcas deverá estabilizar nos próximos anos.

#### 4.2 As Novas Formas de Vendas

O aumento da alimentação fora de casa e a grande quantidade de serviços de alimentação estão mudando os parâmetros tradicionais da concorrência varejista, abrindo oportunidades.

O pequeno varejo deverá usar conceitos e serviços diferenciados aumentando a importância da embalagem no contexto de exposição no ponto de venda.

Lojas de conveniência em postos de gasolina, descontos, lojas 24 horas, serviços de entrega são algumas das formas conceituais de pequeno varejo que vêm conquistando a preferência dos consumidores.

São os consumidores não querem perder seu tempo em supermercados, ou aqueles que não tem como ir ao hipermercado, preferem pagar para não enfrentar trânsito.

O crescimento do pequeno varejo será fruto de uma sociedade com mudanças nos horários de trabalhos e mais acesso 'a informações, mídia e atividades de lazer durante as 24 horas do dia. Seja com lojas de conveniência ou serviços de entrega, mais e mais consumidores utilizarão deste benefício de uma sociedade que não pára.

### 5. ROTULAGEM NUTRICIONAL DE ALIMENTOS E BEBIDAS

A rotulagem nutricional dos alimentos e bebidas é obrigatória. Esta medida é uma ação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, para orientar ao consumidores em busca de uma alimentação mais saudável.

A Resolução – RDC nº 94, de 1 de novembro de 2000, revogou a portaria de nº 41 de janeiro de 1998, tornando obrigatória a declaração, em cada produto do valor calórico, conteúdo de proteínas,

5 quando forem declarados.

gorduras, gorduras saturadas, colesterol, carboidratos, fibra alimentar, cálcio, ferro, e sódio. A partir da data de publicação da resolução no Diário Oficial da União, os produtores de alimentos, têm 180 dias para adequarem seus rótulos. Portanto, o prazo expira em 3 de maio.

Tabela 1 - Modelo vertical de rotulagem nutricional obrigatória

Informação Nutricional 100g ou 100ml	
<b>Valor calórico</b>	Kcal
<b>Proteínas</b>	Gramas (g) e optativo: % IDR
<b>Gorduras totais</b>	Gramas (g)
<b>Saturadas</b>	Gramas (g)
<b>Colesterol</b>	Miligramas (mg)
<b>Carboidratos</b>	Gramas (g)
<b>Fibra alimentar</b>	Gramas (g)
<b>Cálcio</b>	Miligramas (mg)
<b>Ferro</b>	Miligramas (mg)
<b>Sódio</b>	Miligramas (mg)
<b>Outros minerais<sup>5</sup></b>	Mg/ mcg/ UI, % da IDR
<b>Vitaminas</b>	
(idem outros minerais)	Mg/ mcg/ UI, % da IDR
<b>de expressão</b>	ou outra forma adequada

Fonte: Informativo REDAT – alimentos. CETEC, 2001.

A rotulagem nutricional é toda descrição das propriedades nutricionais de um alimento destinada a informar ao consumidor, que compreende dois componentes: Declaração de Nutrientes (Relação ordenada dos nutrientes) e Informação Nutricional Complementar (Declaração de propriedades nutricionais particulares, tais como, conteúdo de proteínas, gorduras, carboidratos etc)

É obrigatório constar, nos rótulos de produtos alimentícios, as informações quantitativas na ordem indicada na tabela 1.

A expressão "Informação Nutricional" deve estar escrita em negrito em tamanho maior do que as demais informações constantes no painel. A "Quantidade em 100g ou 100ml" deve estar escrita abaixo da expressão "Informação Nutricional", no lado esquerdo, sem ser negritada e no mesmo tamanho das outras informações, sempre no mesmo tamanho, devem vir em negrito: "Valor Calórico", "Proteínas", "Gorduras", "Gordura Saturada", "Colesterol", "Fibra alimentar". O total de calorias, expresso em Kcal e as quantidades dos demais nutrientes não devem negritados. (CETEC, 2001).

Para elaborar os rótulos dos produtos com todo as informações, o produtor deve consultar, a Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998 (Informação Nutricional Complementar – normas para confecção de tabelas), e a Portaria nº 42, de 14 de janeiro de 1998 (Lei nº 8.543 de 23 de dezembro de 1992 – somente para os alimentos industrializados que contenham glúten),

Resolução – RE nº 78, de 29 de dezembro de 2000. A Rotulagem Nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados (normas para confecção de tabela) Resolução – DRC nº 94, de 1 de novembro de 2000, revogou a portaria de nº 41, de janeiro de 1998.

#### 5.1 Alguns conceitos

Caloria	Quantidade de energia necessária para elevar em grau centígrado a temperatura de um quilograma de água. Em nutrição utiliza-se a Kcal, que equivale a 1.000 calorias
IDR	Ingestão diária Recomendada, ou a dosagem a ser ingerida diariamente para atender às necessidades nutricionais da maioria dos indivíduos e grupos de uma população considerada sadia.
Nutrientes	Qualquer substância química consumida normalmente como componente de um alimento, que proporcione energia, seja necessária para o crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde e da vida.
Macronutrientes	Carboidratos, gorduras e proteínas, cujas substâncias constituintes fornecem energia e fabricam os tecidos do organismo.
Metabolismo	Processos bioquímicos e biológicos indispensáveis para garantir a vida e a saúde.
Micronutrientes	Vitaminas e minerais, essenciais em pequena quantidade para o regulamento e controle das funções no metabolismo celular e para a formação de certas estruturas do corpo.
Carboidratos	Fornecem a maior parte da energia necessária para que o corpo se mantenha em funcionamento. Cada grama de carboidrato consumido produz quatro quilocalorias (kcal)
Gorduras	São um combustível mais concentrado, produzindo nove calorias para cada grama consumido. Não deveriam suprir mais de 25 a 30% do total de calorias de uma dieta bem balanceada.
Proteínas	Sua função primária é a construção dos tecidos, mas podem também fornecer energia, caso seja necessário. A quantidade de proteína deveria suprir aproximadamente 15% do total de calorias de uma dieta bem balanceada.
Minerais	Dois dos principais minerais, o cálcio e o fósforo, ajudam a formar e a manter o tecido ósseo. O ferro ajuda a fabricar hemoglobina, transmissora vital de oxigênio para as células sanguíneas.

Fonte: Willians. Sue Rodwell. Fundamentos de Nutrição e dietoterapia. Artes Médiacas, 1997. In: REDAT –alimentos, jan/2001.

### 6. METODOLOGIA

Foram aplicados 110 questionários junto aos consumidores e distribuidores de produtos alimentícios em supermercados, com o objetivo de conhecer sua preferência por determinado tipo de embalagens, quais os principais problemas no manuseio destas, o que esperam das embalagens na satisfação de suas necessidades, questões relativas a rotulagem etc.

### 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 7.1 Os consumidores

Participaram desta amostra, 110 consumidores, em sua maioria (52%) com 2º grau de instrução, 53% do sexo feminino faixa etária de 21 a 30 anos (27%) e que realizam suas compras em supermercados (87%). Com relação a atividade profissional dos entrevistados, a grande maioria de entrevistados foram as donas-de-casa (25%) e os empresários (21%).

Ao serem indagados sobre a principal vantagem e desvantagem relacionada à embalagem de produtos lácteos, os resultados foram favoráveis, onde 25% dos entrevistados afirmaram que as embalagens eram de fácil manuseio e estocagem. Os problemas relacionados ao manuseio de embalagens, dizem respeito higiene (3%), retorno (5%), baixa vida útil (5%) e fragilidade (10%).

Com relação ao sistema de compra mais usado, os consumidores locais ainda usam pouco a compra à domicílio (10%).

Em resposta à questão sobre o que mais chama atenção em uma embalagem, 35% responderam que é o *design*, 20% optaram pela *praticidade*, 13% pela *informação*. Os itens segurança, validade, atratividade, qualidade e resistência também foram lembrados pelos consumidores.

Quando perguntados se as embalagens se adaptam ao público, dos entrevistados 78% não encontraram distinção, 11% disseram que se adaptam mais às mulheres e 11% aos jovens. Alguns entrevistados sentem dificuldades no manuseio de embalagens, achando-as sofisticadas.



O responsável pelas compras da família é o marido/esposo, (69% dos entrevistados), o casal responde por 12% desta atividade e a mulher 10%.

Ao serem questionados sobre a possibilidade de um mesmo produto ser apresentado em embalagem diferente, o que gostariam que esta embalagem oferecesse como diferencial, 51% dos entrevistados responderam que gostariam que esta embalagem apresentasse um selo de garantia que o produto usado na confecção da embalagem não fosse tóxico. 33% dos entrevistados gostariam que as embalagens pudessem ser recicláveis, 10% gostariam que fossem embalagens retornáveis. Isto mostra o nível de preocupação dos consumidores com o destino final da embalagem e sua interação com o meio ambiente.

A decisão pela compra de produtos lácteos é definida por sua qualidade pela maioria esmagadora dos entrevistados (60%), decidem pelo preço 18%, combinam a decisão por preço e qualidade 16%, conveniência 4% e pela marca 2%. Este resultado é diferente de resultados de outras pesquisas realizadas no mercado local, o que pode levar a consideração de que o consumidor está mais atento à questão da saúde alimentar.

Ao serem perguntados sobre qual tipo de embalagem preferem para o consumo de alimentos, 56% dos entrevistados disseram ter preferência pela plástica, 21% vidro e cartonada 15%.

Com relação à dificuldade para abrir embalagens ou se já houve algum tipo de ferimento causado nesta atividade, 43% dos consumidores relataram que já tiveram dificuldades ou se já se machucaram ao manusear embalagens.

Quando perguntados se as embalagens se adaptavam à sua necessidade, 69% dos entrevistados responderam que sim e 31% disseram que não.

## 7.2 Os distribuidores

Participaram desta amostra 10 supermercados da região, considerados os de maior volume de venda. Dos gerentes de compra entrevistados, 80% são do sexo masculino, 33% possuem 3º grau de escolaridade, com renda acima de 15 salários mínimos.

Os gerentes avaliam que o sistema de distribuição mais usado é o de compra pelo varejo 80%, a entrega à domicílio responde por apenas 10% do movimento de suas lojas. Ao serem questionados sobre qual fator é decisivo para realizar a compra, 50% optam pela qualidade do produto, entretanto, 40% optam pelo preço da mercadoria. Nestes pontos são comercializados, em média de mil a cinco mil produtos.

O tipo de embalagem mais comprada pelos estabelecimentos é a plástica 80%, a cartonada aparece em segundo lugar. A embalagem que mais tem retorno é a plástica 40%.

A dúvida mais frequente que os consumidores têm sobre os produtos lácteos é relacionada a validade do produto (44%), maiores explicações sobre os produtos (23%), principais diferenças entre produtos integral e modificados (11%), origem (11%) e armazenamento dos produtos (11%).

Estes dados confirmam pesquisa anteriormente realizada, em que os consumidores têm dificuldade ao interpretar as informações nutricionais estampadas nos rótulos e muitos deles não lêem as informações que estes trazem sobre os produtos que estão consumindo.

## CONCLUSÃO

As marcas líderes, em diversas categorias de produtos, têm tido maior dificuldade para segurar suas fatias de mercado nos últimos dois anos. Embora mantenham a liderança, elas perderam fôlego nas vendas nos supermercados, enquanto outras marcas, com preços mais baixos, estão conquistando um espaço maior na lista de compras do consumidor. Nesta procura por produtos que se encaixam melhor ao orçamento doméstico, a preferência é mais concentrada nas marcas intermediárias – aquelas situadas entre a líder e a marca mais barata. Um levantamento da ACNielsen, empresa de pesquisa e análise de mercado, sobre o comportamento do consumidor brasileiro revela que de 157 categorias de produtos, 99 marcas líderes em 2000 perderam participação em volume de vendas em relação a 98. Na categoria mercearia doce, por exemplo, 79% das marcas líderes tiveram sua participação em volume reduzida. Dentro desta categoria, perderam espaço as líderes de bebidas achocolatadas, complemento alimentar, mistura para bolo, leite condensado, leite longa vida e cereais matinais. O motivo principal para as líderes perderem participação, esclarecem os pesquisadores, é a mudança de percepção do consumidor ao avaliar um produto. Ele precisa perceber claramente as vantagens de uma marca mais cara em relação às similares. O produto líder precisa de atributos específicos para se diferenciar das marcas B ou C. Caso contrário, ele é trocado por uma marca mais barata, dizem os especialistas. (O Estado de SP, In: Selectus/<http://www.terraviva.com.br>)

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRASIL. Pack Trends 2005. *Fatores de Influência e Mudanças na Produção e Consumo de Embalagens*. 1999, p. 34-51.

REDAT Alimentos – *Informativo de Segurança Alimentar*. Belo Horizonte, ano 1, nº 7, jan/2001.

<http://www.terraviva.com.br/selectus> [27.03.01]

© Grupo BV apressando passo para o futuro...



Pensar no futuro significa pensar em qualidade de vida.

Pensar em qualidade de vida significa aperfeiçoar os recursos técnicos e produtivos que dispomos, respeitando o meio ambiente.

Associada a tudo isso, nossa capacidade de crescer como seres humanos para que mereçamos viver num mundo melhor, onde a qualidade técnica se harmonize aos ideais de cada um.

Esse é o nosso compromisso com nossos clientes.

Nosso departamento técnico-comercial

**BV** Sec

grupo



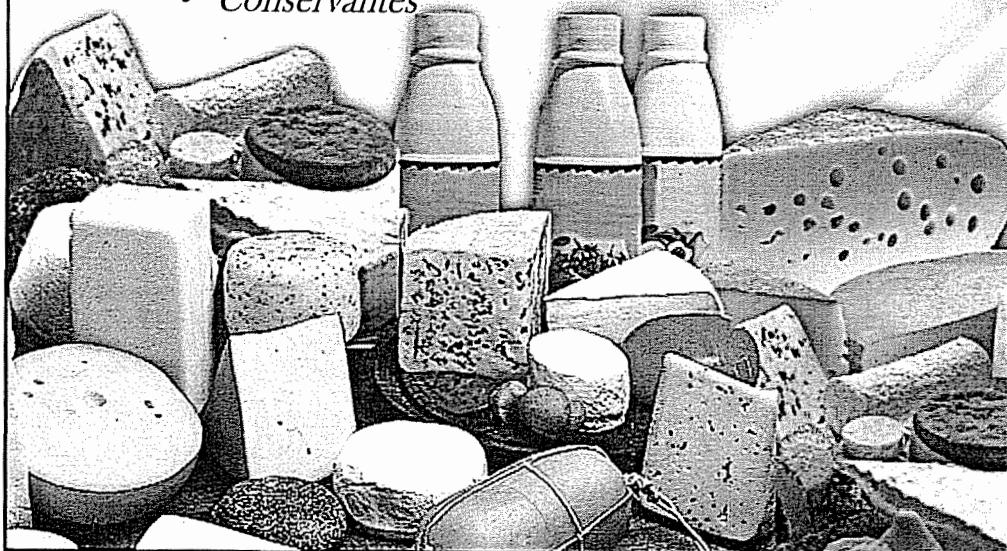
Rua Elói Cerqueira, 132 - Belenzinho  
CEP: 03062-010 - São Paulo - SP  
Tel.: (11) 291.5911 - Fax: (11) 292.4322  
[www.grupobv.com.br](http://www.grupobv.com.br)



**C**representações  
arvalho Ltda.


## Produtos de qualidade para a Indústria de Alimentos

- *Materiais de laboratório*
- *Coalhos*
- *Corantes Carmim, Urucum, Clorofila*
- *Culturas lácteas*
- *Estabilizantes*
- *Polpas de frutas*
- *Aromas*
- *Conservantes*



Visite nossa home-page. [www.rcarvalho.com.br](http://www.rcarvalho.com.br)

Av. Dr. Paulo Japiassu Coelho, 714, sala 07  
Bairro Cascatinha - Juiz de Fora / MG CEP 36.033-310  
Telefax: (32) 3236-1127 / 3236-1349



**ESTABILIZANTES**  
•  
**EMULSIFICANTES**  
•  
**MISTURAS EM PÓ AROMATIZADAS**  
•  
**AROMAS**  
•  
**CULTURAS LÁTICAS**  
•  
**CORANTES**  
•  
**PREPARAÇÕES DE FRUTAS**  
•  
**CONSERVANTES**



**Rua Bruno Simili, 380 - Distrito Industrial**  
**CEP 36092-050 - Juiz de Fora - MG**  
**Tel. (32)3249-7600 - Fax (32)3249-7610**  
**www.gemacom.com.br**  
**gemacom@gemacom.com.br**

**COCA-COLA**  
BOTTLED BY  
PEPSICO INC.



# *O Sabor do Novo Milênio*

*Os produtos Macalé possuem mais do que a experiência de uma empresa pioneira, possuem antes a qualidade de quem soube se antecipar ao futuro.*

- Coalhos ● Fermentos ● Aromas
- Corantes ● Estabilizantes ● Reagentes
- Conservantes ● Polpas de frutas
- Formas ● Vidrarias
- Meios de cultura ● Uniformes

# MACALÉ

Produtos Macalé Ltda.

Rua Humberto de Campos, 42/44 - Santa Terezinha

CEP 36045-450 - Juiz de Fora - MG

Televendas: (32) 3224-3035

E-mail: [macalejf@zaz.com.br](mailto:macalejf@zaz.com.br)