



[www.arvoredoleite.org](http://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

**N 329 JUIZ DE FORA NOV/DEZ DE 2002 VOL.57**

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.

**REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS  
"CÂNDIDO TOSTES"**

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

**ÍNDICE - CONTENT**

- 1 Utilização de provas bioquímicas e do perfil de hidrolases de peptidoglicanas para identificação de *Lactobacillus helveticus* e outros lactobacilos termófilos. Application of biochemical tests and electrophoretic profile of peptidoglycan hydrolases on identification of *Lactobacillus helveticus* and other thermophilic lactobacilli. Rossi, D.A.; Abreu, L. R.; Carvalho, A.F. ; Duarte, G.C.; Barros, J.J.C.; Silva, V.A. .... 3
- 2 Molho pronto congelado quatro queijos elaborado à base de requeijão contendo soro ultrafiltrado. Melissa dos Santos Raymundo; Junia Hafemann; Cristiane De Marco Hoffmann; Roseane Fett ..... 13
- 3 Células somáticas, teores de proteína total, lactose, gordura e sólidos totais em leite de mistura tipo "C". Juliana Giantomassi Machado; Antonio Vicente Mundim; Daise Aparecida Rossi; Jupyrcyara Jandyra de Carvalho Barros ..... 19
- 4 Diversificação e competitividade no cooperativismo de leite: Um estudo de caso da cooperativa agropecuária de resplendor. Marco Aurélio Marques Ferreira; Marcelo José Braga ..... 27
- 5 Características microbiológicas do queijo de leite de cabra "tipo coalho" produzido no Curimataú Paraibano. Sandra Maria Ferreira Leuthier;IVALDO NÍDIO SÍTONIO TRIGUEIRO; Dalva Maria da Nóbrega Furtunato; Edilena Vaz Lins; Patrícia Quadros dos Santos ..... 33
- 6 Processamento de Bebida Láctea Carbonatada a partir de Permeado de Leite e Farinha de Batata-Doce. Guilherme Andrade de Carvalho; José Francisco Pereira Martins ..... 39
- 7 Caracterização físico-química do queijo de leite de cabra "tipo coalho" produzido artesanalmente. Physical and chemical characterization of the hand made curdling goat cheese. Leuthier, S.M.F.; Trigueiro, I.N.S.; Queiroga, R.C.R.E.; Furtunato, D.M.N. .... 42

Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes" - Juiz de Fora - Vol. 57 (329); 1-50 - Nov/Dez de 2002

**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

digitalizado por [arvoredoleite.org](http://arvoredoleite.org)



Governo do Estado de Minas Gerais  
Itamar Franco

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Paulino Cícero de Vasconcellos

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Fernando Cruz Laender - Presidente  
Marcelo Fideles Braga - Diretor de Operações Técnicas

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**

**Editora Responsável**

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 2002

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

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

v. ilust. 23 cm

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

**UTILIZAÇÃO DE PROVAS BIOQUÍMICAS E DO PERFIL  
DE HIDROLASES DE PEPTIDEOGLICANAS PARA  
IDENTIFICAÇÃO DE *LACTOBACILLUS HELVETICUS* E  
OUTROS LACTOBACILOS TERMÓFILOS**

Application of biochemical tests and electrophoretic profile of peptidoglycan hydrolases on identification of *Lactobacillus helveticus* and other thermophilic lactobacilli.

ROSSI, D.A.<sup>1</sup>  
ABREU, L.R.<sup>2</sup>  
CARVALHO, A.F.<sup>3</sup>  
DUARTE, G.C.<sup>4</sup>  
BARROS, J.J.C.<sup>4</sup>  
SILVA, V.A.<sup>4</sup>

**RESUMO**

Com o objetivo de verificar a eficiência do uso de provas bioquímicas e do perfil de hidrolases de parede celular na identificação de *Lactobacillus helveticus* e outros lactobacilos termófilos, foram coletadas e analisadas amostras de soro-fermento de 5 laticínios brasileiros. Foram realizadas em cada isolado, 50 provas bioquímicas utilizando as galerias API CH 50 e o perfil de hidrolases de peptideoçliganas usando gel SDS-PAGE com *Micrococcus luteus*. O uso das provas bioquímicas e do perfil de hidrolases de peptideoçliganas não foi capaz de identificar todas as espécies de lactobacilos isolados de soro-fermento. A espécie mais prevalente foi o *L. helveticus*, sendo que na sua identificação por provas bioquímicas, deve-se levar em consideração as variações na fermentação das diferentes cepas. O uso do perfil de hidrolases de peptideoçliganas foi adequado para a identificação de *L. helveticus*, mas não apresentou regularidade e repetibilidade na identificação de outras espécies. A utilização conjunta de provas bioquímicas, perfil de hidrolases em SDS-PAGE e o uso de cepa controle foi o método mais fidedigno na identificação de lactobacilos termófilos.

**1. INTRODUÇÃO**

*Lactobacillus helveticus* são utilizados na fabricação de diferentes variedades de queijos de massa cozida e podem ser obtidos de leite fermentado, soro fermento, fermentos lácticos e queijos como emmental, gruyère, parmesão e provolone. Estudos recentes demonstram, que apesar de *L. helveticus* apresentarem baixa resistência à bile *in vitro*, podem sobreviver à passagem pelo trato gastrointestinal de humanos. Essa constatação pode representar inúmeras novas aplicações potenciais para essa espécie (Shinoda *et al.*, 2001). Várias outras características têm sido estudadas em *L. helveticus*, inclusive a capacidade de al gumas cepas produzirem na fermentação do leite ou soro, peptídios com capacidade hipotensora semelhante à enzima convertora de angiotensina, característica confirmada em testes realizados em ratos (Yamamoto *et al.*, 1994).

Na caracterização fenotípica, o *L. helveticus* é geralmente imóvel e quanto ao perfil de fermentação de carboidratos, pertence ao grupo I, das espécies obrigatoriamente homofermentativas. Não fermentam amígdalina, arabinose, celobiose, esculina, gluconato, manitol, melezitose, melibiose, rafinose, ribose, salicina, sorbitol, sacarose e xilose (90% ou mais das cepas negativas). Fermentam a galactose, glicose e lactose (90% ou mais cepas positivas), 11 a 89% das cepas positivas para frutose, maltose, manose e trealose e fermentação variável do N-acetil-glicosamina (Torriani *et al.*, 1994).

A diferenciação do *L. helveticus* de outros lactobacilos termofílicos tem sido considerada uma etapa complexa. Para diferenciação é comum a observação dos fenótipos apresentados em provas de fermentação de açúcares que, associadas à temperatura mínima de crescimento, podem ser utilizadas em chaves de identificação, como as organizadas por Hammes *et al.* (1992).

1. Profa. Dra. Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada. Universidade Federal de Uberlândia.
2. Prof. PhD. Departamento de Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras.
3. Prof. Dr. ILCT.
4. Biólogos. Universidade Federal de Uberlândia.

A utilização de perfis de fermentação para identificação de *L. helveticus* pode conduzir a erros se forem utilizados poucos testes para conclusão. Variações ou mudanças na fermentação de carboidratos foram observadas por diversos autores (Reinheimer *et al.*, 1995; Fortina *et al.*, 1998; Hébert *et al.*, 2000). Essas variações devem ser analisadas com cuidado, pois além de possível equívocos, as técnicas são trabalhosas e quando realizadas em grande número ou através de meios semi-prontos possuem custo elevado.

Um método alternativo tem sido proposto por alguns autores para a diferenciação de lactobacilos termófilos, o perfil de enzimas de parede celular em gel de proteína SDS-PAGE modificado. Em estudos realizados por Lortal *et al.* (1992) na cepa de *L. helveticus* ATCC 12046, os autores encontraram três estruturas protéicas em camadas (*layer*), na parede celular. Os autores observaram, ainda, que a viabilidade das estirpes não diminuiu significativamente após a extração e, além disso, que a proteína *S-layer* reapareceu quando se permitiu que as células tratadas crescessem novamente. *S-layer* é uma hidrolase, com diferentes funções, localizada na parte externa da bactéria e pode ser determinada por SDS-PAGE.

Outros métodos de identificação de *Lactobacillus* sp. foram utilizados em organismos isolados de fermento láctico e de leites fermentados e comparados a resultados obtidos por SDS-PAGE. Gatti *et al.* (1997) realizaram SDS-PAGE *fingerprinting* de proteínas de parede celular extraídas de vários lactobacilos isolados de soro-fermento natural e queijos. Os autores encontraram uma proteína de aproximadamente 50 kDa (*S-layer*), que foi característica de todas as cepas de *L. helveticus*. Também Hébert *et al.* (2000) utilizaram o perfil de proteínas em SDS-PAGE, padrão de fermentação e seqüência do rRNA 16S, para identificar cepas de *L. helveticus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis*. Os autores concluíram que o perfil de proteínas SDS-PAGE confirmou com sucesso a caracterização taxonômica dessas cepas, sendo equivalente ao método rRNA 16S.

Lortal *et al.* (1997) utilizaram o padrão de hidrolases de peptidoglicanas de parede celular para obter características de interesse na identificação de lactobacilos após observarem que essas enzimas eram estruturas altamente conservadas. A técnica utilizada avaliava o peso molecular e a forma típica de bandas líticas, formadas graças à introdução de um microrganismo no gel (*M. luteus*) e permitiu separar, com pequenas variações de intensidade, dez espécies diferentes de 94 estirpes de lactobacilos. Além disso, espécies íntimas filogeneticamente, mo *L. sake* e *L. curvatus* ou *L. acidophilus* e *L. helveticus* foram identificadas com sucesso.

Considerando as dificuldades na diferenciação de lactobacilos termófilos, o presente estudo possuiu como objetivos:

- identificar os lactobacilos termófilos isolados de soro-fermento natural através de provas bioquímicas e do perfil de hidrolases de peptidoglicanas em SDS-PAGE;
- verificar se as técnicas utilizadas são adequadas para identificação de *L. helveticus* e outros lactobacilos termófilos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram identificados lactobacilos termófilos isolados de soro-fermento provenientes de 5 laticínios diferentes que não utilizavam fermento láctico comercial (identificados como A, B, C, D e E). Os lactobacilos foram isolados em ágar MRS com pH ajustado até 5,4 com ácido clorídrico e incubados a 43°C em anaerobiose, por 48 horas (Lortal *et al.*, 1992). O microrganismo proveniente do ágar MRS foi considerado do gênero *Lactobacillus* quando apresentou morfologia característica ao microscópio óptico (bacilos Gram positivos) e foi negativo no teste da redução do nitrato, liquefação da gelatina, produção de H<sub>2</sub>S, indol, catalase e crescimento a 15°C (Kandler e Weiss, 1986).

Após caracterização do gênero, os *Lactobacillus* foram identificados utilizando as galerias API CH 50 (bioMérieux) com leitura após 24 e 48 horas de incubação a 35°C e perfil de hidrolases de peptidoglicanas (Lortal *et al.*, 1997). Os resultados obtidos nas galerias API foram anotados e comparados a tabelas de classificação disponíveis na literatura (Kandler e Weiss, 1986; Torriani *et al.*, 1994; Hébert *et al.*, 2000). Em paralelo à identificação dos isolados do soro-fermento, foram realizados os mesmos procedimentos com duas culturas comerciais de *L. helveticus*, a Lh-B02, da Chr. Hansen e Lh. helv.7 da Wiesby, identificadas como Cc1 e Cc2, respectivamente.

### 2.1. Padrão de peptidoglicanas em gel de eletroforese SDS-PAGE

A quantidade de microrganismos utilizados para determinar o padrão de hidrolases de peptidoglicanas foi padronizada através da correlação entre o aumento da densidade óptica e a contagem em placas (Lortal *et al.*, 1997). Desta forma, as culturas foram monitoradas após incubação por até 48 horas nos *L. helveticus* isolados do soro-fermento e nas cepas comerciais. Gráficos e equações de regressão foram construídos utilizando a leitura da absorbância em espectrofotômetro FEMTO 700, em comprimento de

onda de 650 nanômetros (DO<sub>650nm</sub>) e o logaritmo das contagens em ufc/mL em ágar MRS de cada diluição. A equação foi construída utilizando o programa ORIGIN 3.0.

O protocolo utilizado para extração das enzimas de parede celular e obtenção do padrão de hidrolases de peptidoglicanas foi o recomendado por Lortal *et al.* (1997). Para análise, foram centrifugados 8 mL da cultura em MRS na fase exponencial de crescimento (DO<sub>650nm</sub> aproximadamente 1, contendo cerca de 10<sup>7</sup> ufc/mL) a 8.000 x g por 15 minutos a 4°C. O *pellet* foi lavado uma vez em água destilada estéril, novamente centrifugado nas mesmas condições e ressuspenso em 80µL de tampão de extração, composto de 62,5mM Tris-HCl pH 6,6 contendo 10% de glicerol, 2% de SDS e 5% de 2-mercaptoetanol (Laemmli, 1970). Após homogeneização com o tampão, a mistura foi centrifugada novamente a 10.000 x g por 10 minutos e, então aplicado 15µL do sobrenadante em gel de poliacrilamida com SDS. Em todo gel foi aplicado 10µl de marcador de peso molecular LMW Market kit da Pharmacia Biotec.

O gel separador SDS-PAGE foi preparado conforme recomendações de Leclerc e Asselin (1989) utilizando mini sistema Bio-rad, dentro das seguintes condições: 4,7 mL de 2M Tris HCl pH 8,8; 250 µL de SDS 10%; 250 µL de EDTA 200mM; 11,7 mL de Bis acrilamida 30%; 7,8 mL de água deionizada; 30 µL de TEMED; 140 µL de persulfato de amônio 10% e 0,2% de células de *Micrococcus luteus* liofilizado e congelado (Sigma). Para facilitar a aplicação foi utilizado gel de empilhamento.

Após eletroforese (1 hora, 180V, temperatura ambiente), o gel foi submerso por 30 minutos em água destilada em temperatura ambiente e depois transferido para um tampão de renaturação (50mM Tris-HCl pH 8,0 contendo 1% v/v de Triton X-100) e levemente agitados por 2 horas a 37°C, para renaturação das enzimas. O contraste foi observado com a coloração do gel com 0,1% de azul de metileno em 0,01% (v/v) de hidróxido de potássio, terminando em água destilada sob agitação por uma noite a 4°C. O marcador de peso molecular foi colorido em comassie brilliant blue.

Os padrões obtidos e o peso molecular de cada banda foram comparados aos padrões descritos por Lortal *et al.* (1997) e utilizados para classificação dos microrganismos isolados. As cepas comerciais Cc1 e Cc2 foram analisadas em paralelo.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os microrganismos isolados do ágar MRS e caracterizados como do gênero *Lactobacillus* foram identificados pelas letras A a E, dependendo da procedência do soro-fermento, seguidos por

um número utilizado para diferenciar a cepa. As cepas comerciais de *L. helveticus* utilizadas para comparação foram identificadas como Cc1 e Cc2.

Antes da inoculação nas galerias API, as culturas foram repicadas três vezes em caldo MRS e, neste momento, foi observada a produção de gás por seis cepas (A2, B3, B4, C3, D7 e D8). Esse fato descaracterizou estes microrganismos como *L. helveticus*, que são obrigatoriamente homofermentativos (Torriani *et al.*, 1994). Esses microrganismos produtores de gás também foram caracterizados por meio do perfil de fermentação de carboidratos e comparados às tabelas de classificação disponíveis na literatura.

A utilização da galeria API (Tabelas 1a e 1b) não permitiu verificar a espécie de todos os lactobacilos isolados, que foram, então, classificados como *Lactobacillus* spp. A dificuldade na classificação é discutida por diversos autores, já que o gênero *Lactobacillus* comporta mais de 50 espécies, sendo algumas muito distantes geneticamente e outras altamente relacionadas, variando somente na extensão da fermentação de alguns carboidratos (Lortal *et al.*, 1997; Torriani *et al.*, 1994; Klander e Weiss, 1986). Rearranjos da taxonomia desse gênero são esperados (Tailliez *et al.*, 1996; Torriani *et al.*, 1994; Stackebrandt e Teuber, 1988).

As duas cepas comerciais e quinze das 29 cepas isoladas do soro-fermento apresentaram perfil de fermentação típico de *L. helveticus*, considerando as variações citadas na literatura. As cepas Cc1 e Cc2 só apresentaram diferença na fermentação do N-acetil-glicosamina, que foi fermentado por Cc1. Torriani *et al.* (1994), consideram a fermentação do N-acetil-glicosamina variável entre diferentes espécies de *L. helveticus*, assim como a fermentação da manose e frutose. As duas cepas comerciais foram hábeis na fermentação desses dois últimos carboidratos.

Cinco cepas provenientes do laticínio A foram caracterizadas. Três cepas, A, A1 e A4 apresentaram perfis idênticos e foram classificadas como *L. helveticus*, capazes de fermentar a galactose e inábeis na fermentação da frutose, trealose e maltose. O perfil de fermentação não permitiu a identificação da cepa A2, que apresentou algumas características típicas de *L. fermentum*, obrigatoriamente heterofermentativa, como a produção de gás, fermentação da ribose, maltose, sacarose e lactose. Porém, não apresentou a capacidade de fermentar a frutose, galactose e manose, consideradas como habilidade típica da espécie, sendo então classificada como *Lactobacillus* spp. (Kandler e Weiss, 1986). A cepa A3 foi capaz de fermentar somente a glicose, frutose e a lactose, sendo identificada como *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*.

**Tabela 1a** - Perfil bioquímico dos lactobacilos isolados de soro-fermento.

	Cc1	Cc2	A	A1	A2	A3	A4	B	B1	B2	B3	B4	C	C1	C2	C3
Glicerol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eritritol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-arabinose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-arabinose	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	f	-	-	-	-
Ribose	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+
D-xylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	f	-	-	-	-
L-xilose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adonitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β-metil-xilose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galactose	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+
D-glucose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-frutose	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
D-manose	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	f	+	+	+	+
L-sorbose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ramnose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dulcitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inositol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sorbitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
α-metil-D-manose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
α-metil-D-glucose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nacetil glicosamina	+	-	+	+	-	-	+	f	-	+	-	-	-	+	+	-
Amigdalina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arbutina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esculina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salicina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celobiose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maltose	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+
Lactose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Melibiose	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
Sacarose	-	-	-	-	+	-	-	+	f	+	+	-	-	-	+	+
Trealose	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	f	-	-	+	-
Inulina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melezitose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-rafinose	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+
Amido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glicogênio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xilitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β-gentiobiose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-turanose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-lixose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-tagatose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-fucose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-fucose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-arabitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	f	-	-	-	-
L-arabitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gluconato	-	-	-	-	-	-	-	-	f	-	f	-	-	-	-	+
2-ceto-gluconato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-ceto-gluconato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(+) viragem completa do indicador para amarelo em até 48 horas de incubação.  
 (-) manutenção da cor original (violeta) do indicador em até 48 horas de incubação.  
 viragem incompleta do indicador ou fermentação após 48 horas de incubação.

**Tabela 1b** - Perfil bioquímico dos lactobacilos isolados de soro-fermento.

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Glicerol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eritritol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-arabinose	-	-	-	-	-	-	f	f	-	-	-	-	-	-	-
L-arabinose	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Ribose	-	-	-	-	-	-	f	f	-	-	-	-	-	-	-
D-xylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-xilose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adonitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β-metil-xilose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galactose	+	f	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	f	-	-
D-glucose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-frutose	-	+	+	f	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-manose	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
L-sorbose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ramnose	-	-	-	-	-	-	-	∞	-	-	-	-	-	-	-
D <sub>i</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inositol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sorbitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
α-metil-D-manose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
α-metil-D-glucose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
acetil glicosamina	+	f	-	+	-	-	-	-	+	+	f	+	+	+	-
Amigdalina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arbutina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esculina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salicina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celobiose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maltose	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Lactose	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Melibiose	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Sacarose	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Trealose	-	-	-	-	-	-	-	-	f	-	-	-	-	-	-
Inulina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melezitose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-rafinose	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Amido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glicogênio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xilitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β-gentiobiose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-turanose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-lixose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-tagatose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-fucose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-fucose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-arabitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-arabitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gluconato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-ceto-gluconato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-ceto-gluconato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(+) viragem completa do indicador para amarelo em até 48 horas de incubação.  
 (-) manutenção da cor original (violeta) do indicador em até 48 horas de incubação.  
 (f) viragem incompleta do indicador ou fermentação após 48 horas de incubação.

Das cinco cepas isoladas do laticínio B, somente uma pôde ser classificada como *L. helveticus*, a cepa B, que foi capaz de fermentar a galactose, frutose e trealose, porém não a manose. A cepa B1 apresentou comportamento atípico, sendo capaz de fermentar a ribose. Nenhum lactobacilo obrigatoriamente homofermentativo é capaz de fermentar esse carboidrato (Kandler e Weiss, 1986). Como essa cepa não possuía a capacidade de produzir gás em leite desnatado ou caldo MRS e possuía a capacidade de crescer a 45°C, foi classificada como *Lactobacillus* spp. A cepa B2 não pôde ser classificada como *L. helveticus*, por apresentar capacidade de fermentar a sacarose. A fermentação da sacarose só aconteceu após 48 horas de incubação e não houve viragem completa do indicador de pH do meio para o amarelo, como aconteceu na fermentação dos outros carboidratos. Kandler e Weiss (1986) e Torriani *et al.* (1994) consideram que, obrigatoriamente, *L. helveticus* não é capaz de fermentar a sacarose. A cepa B2 foi classificada como *Lactobacillus* spp. As cepas B3 e B4, produtoras de gás, foram classificadas como *L. fermentum*, apesar de B4 fermentar fraca e tardiamente a manose, que é considerado negativo para essa espécie.

As cepas C e C1 apresentaram comportamentos fermentativos idênticos e foram identificadas como *L. helveticus*, porém, as duas cepas foram incapazes de fermentar a galactose. A cepa C2 apresentou comportamento típico de *L. helveticus* na maioria dos carboidratos testados, porém mostrou capacidade de fermentar a sacarose, sendo classificada como *Lactobacillus* spp. O perfil de fermentação da cepa C3 caracterizou a espécie obrigatoriamente heterofermentativa e produtora de gás, *L. fermentum*.

As cepas provenientes dos laticínios D foram as que mais apresentaram variabilidade no perfil de fermentação. Três cepas D1, D2 e D3 foram classificadas como *L. helveticus*, apresentando diferenças somente na fermentação dos carboidratos galactose e N-acetil-glicosamina. A habilidade do *L. helveticus* (galactose positiva) de utilizar a galactose pode ser utilizada para sua diferenciação de *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e subsp. *lactis* (galactose negativa). Porém, cerca de 10% ou mais das cepas de *L. helveticus* podem ser inábeis em fermentar completamente a galactose (Torriani *et al.*, 1994). Além da diferenciação, esse fato é considerado muito importante, já que a acumulação e subsequente metabolismo da galactose por bactérias não lácticas indesejáveis podem conduzir a uma maturação atípica ou defeitos em queijos, como o escurecimento da mussarela (Mukherjee *et al.*, 1994; Matzdorf *et al.*, 1994; Furtado, 1997). A cepa

D4 foi classificada como *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *delbrueckii*, apesar de ser fracamente positiva na fermentação da manose, carboidrato considerado negativo para a espécie. As cepas D5 e D6 mostraram características de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, porém fermentaram a manose rapidamente (primeiras 12 horas) e foram classificadas como *Lactobacillus* spp. A cepa D7 foi classificada como *L. fermentum*, que pertence ao grupo II, obrigatoriamente heterofermentativa (Kandler e Weiss, 1986). O perfil de D8 não permitiu sua identificação, sendo a cepa classificada como *Lactobacillus* spp.

O laticínio E foi o que apresentou maior número de isolados caracterizados como *L. helveticus* (E1 a E6), que variaram somente na habilidade em fermentar a galactose ou na intensidade da fermentação. As cepas E2 e E3 fermentaram a galactose rapidamente e a cepa E5 apresentou fermentação lenta e incompleta após 48 horas de incubação. A cepa E6 apresentou perfil idêntico a E1. Todas as cepas foram hábeis na fermentação da frutose, manose e N-acetil-glicosamina, porém a cepa E3 só fermentou o N-acetil-glicosamina após 48 horas de incubação. A cepa E7 foi classificada como *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Esse laticínio foi o único, onde não foi isolado nenhum lactobacilo produtor de gás, coincidindo com o fato de ser o único a utilizar a lactofermentação na seleção do leite.

Das dezessete cepas, identificadas fenotipicamente como *L. helveticus*, 13 (76,5%) fermentavam a frutose, incluindo as duas cepas comerciais. Dessas, a cepa B foi capaz de fermentar também a maltose e trealose. Torriani *et al.* (1994) consideram que 11% a 89% das cepas de *L. helveticus* são positivas para frutose, maltose, manose e trealose, concordando com os resultados obtidos.

### 3.1. Padrões de hidrolases de peptidoglicanas em gel SDS-PAGE

O padrão de hidrolases de peptidoglicanas determinados para as cepas endógenas de *L. helveticus* isoladas e para as duas cepas comerciais confirma a utilização dessa técnica como uma ferramenta na identificação dessa espécie (Figura 1a). Todas as cepas estudadas apresentaram uma banda ligeiramente encurvada de cerca de 42 kDa, seguidas de uma a duas bandas finas e uma espessa banda de aproximadamente 30 kDa (Lortal *et al.*, 1997; Hertel *et al.*, 1993). Lortal *et al.* (1997) afirmam que essas enzimas são estruturas altamente conservadas que podem ser utilizadas como ferramenta taxonômica se forem avaliados o peso molecular e a forma típica de bandas.

Apesar da identificação eficiente dos *L. helveticus*, um problema observado com o uso

da técnica foi que, para os outros lactobacilos termófilos, o padrão observado após a coloração do gel não foi nítido. Mesmo com iluminação especial ou do scanner com um analisador de imagens, capaz de determinar o tamanho das bandas líticas, a variabilidade na intensidade e largura das bandas dificultou uma avaliação segura. Outra dificuldade verificada foi que o marcador de peso molecular não era corado pelo azul de metileno, corante indicado para coloração do gel com as bandas líticas. Para coloração, fato não mencionado na literatura consultada, foi necessária, após a eletroforese, a separação do marcador e a coloração efetuada com *comassie blue*. Por esse motivo, para avaliação do tamanho das bandas líticas foi preciso efetuar cálculos matemáticos ou usar um analisador computadorizado.

Para somente mais uma espécie, *Lactobacillus delbrueckii*, o perfil eletroforético de hidrolases foi razoavelmente eficiente na identificação, dentro das condições descritas no protocolo consultado. Apesar do perfil apresentado para essa espécie não ser tão regular quanto o perfil de *L. helveticus*, a técnica foi capaz de demonstrar as características da espécie, que são: a presença de duas bandas de aproximadamente 41 kDa, duas bandas difusas intermediárias e outras duas de aproximadamente 29 kDa (Lortal *et al.*, 1997). O método permitiu a identificação das espécies da cepa D5 e D6, que não puderam ser caracterizadas fenotipicamente pelo perfil de fermentação como *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, por fermentar a manose, característica não típica dessa espécie. A utilização conjunta do padrão de hidrolases e perfil fermentativo permitiu a identificação das cepas como

*L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. O perfil em SDS-PAGE, porém, não permitiu a identificação das subespécies dos *L. delbrueckii* em *delbrueckii* ou *lactis*. Gatti *et al.* (1997) utilizaram padrão de peptidoglicanas em SDS-PAGE para identificação de lactobacilos e concluíram que o método foi fidedigno e rápido para caracterizar espécies de lactobacilos termófilos e separar *L. helveticus* de *L. delbrueckii*, porém não permitia a diferenciação entre as subespécies. As Figuras 1a. e 1b. ilustram o padrão em SDS-PAGE para cepas de *L. helveticus* e *L. delbrueckii*.

As Figuras 1a e 1b ilustram a regularidade na intensidade das bandas líticas, apresentada pelas cepas de *L. helveticus* e as variações de intensidade nas bandas produzidas pelas cepas de *Lactobacillus delbrueckii*.

Nos outros lactobacilos termófilos isolados do soro fermento, que foram caracterizados como *Lactobacillus* spp., a identificação pelo perfil de hidrolases não foi possível. Repetições do método para a mesma cepa apresentaram pouca regularidade nos perfis apresentados, não permitindo a utilização dos resultados.

Mesmo para as cepas em que a técnica apresentou regularidade nos resultados, para uso como ferramenta taxonômica, é aconselhável a utilização de uma cepa conhecida como marcadora da espécie. O uso do método como complementação à caracterização pelo perfil de fermentação de carboidratos, pode auxiliar na identificação de cepas de *L. helveticus* e *L. delbrueckii*, permitindo a identificação correta, considerando as variabilidades na fermentação de carboidratos apresentadas pelo gênero.

Apesar das dificuldades apontadas na avaliação do padrão de bandas líticas em SDS-

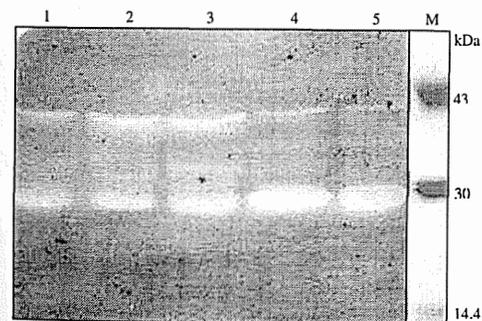


Figura 1a - Padrão de hidrolases de peptidoglicanas em gel SDS-PAGE. *L. helveticus*: M - marcador de peso molecular; 1 = cepa B, 2 = cepa A, 3 = cepa D1, 4 = cepa C, 5 = cepa E3.

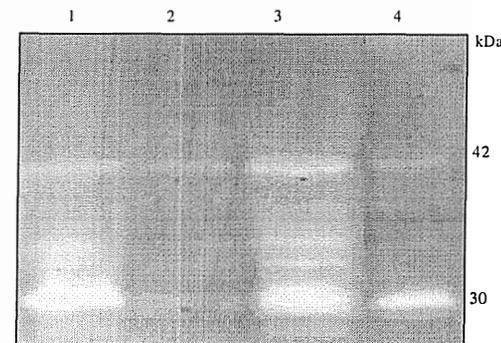


Figura 1b - Padrão de hidrolases de peptidoglicanas em gel SDS-PAGE de *L. delbrueckii*: 1 = cepa D5, 2 = cepa D6, 3 = cepa E7 e 4 = cepa D4.

PAGE para identificação dos lactobacilos, a técnica foi eficiente e apresentou repetibilidade na caracterização de *L. helveticus*. O uso conjunto com o perfil fermentativo de carboidratos é eficiente na caracterização de cepas de *Lactobacillus delbueckii*. Essas afirmativas concordam com resultados descritos por Lortal *et al.* (1997) e Gatti *et al.* (1997).

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- o uso de provas bioquímicas e do perfil de hidrolases de peptidoglicanas não foi capaz de identificar todas as espécies de lactobacilos isolados de soro-fermento;
- na identificação de *L. helveticus* por provas bioquímicas, deve-se levar em consideração as variações na fermentação das diferentes cepas;
- o uso do perfil de hidrolases de peptidoglicanas foi adequado para a identificação de *L. helveticus*, mas não apresentou regularidade e repetibilidade na identificação de outras espécies;
- a utilização conjunta de provas bioquímicas, perfil de hidrolases em SDS-PAGE e o uso de uma cepa controle foi o método mais fidedigno na identificação de *L. helveticus*.

#### 6. ABSTRACT

With the objective of verifying the efficiency of biochemical tests usage and cell wall hydrolases profile on *Lactobacillus helveticus* and other thermophilic lactobacilli identification, samples of sour whey of 5 dairy industry. Were collected and analysed. Fifty biochemical tests using the API CH 50 strip and hydrolases of peptidoglycan profile using SDS PAGE gel with *Micrococcus luteus* were realized in each strain. The use of biochemical tests and hydrolases of peptidoglycans profile was not able to identify all isolated lactobacilli species of sour whey of milk. The most predominant specie was *L. helveticus*, taking into account the alteration on the fermentation of different strains on their identification by biochemical tests. The hydrolases of peptidoglycan profile use was appropriate on *L. helveticus* identification, but it showed neither regularity nor repetition on the other species identification. The jointly use of biochemical tests, hydrolases profile in SDS-PAGE and the standard cepas use was the most reliable method on thermophilic lactobacilli identification.

#### 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FORTINA, M. G.; NICASTRO, G.; CARMINATI, D.; NEVIANI, E.; MANACHINI, P. L. *Lactobacillus helveticus* heterogeneity in natural cheese starters: the diversity in phenotypic characteristics. *Journal of Applied Microbiology*. v. 84, n. 1, p. 72-80, 1998.

FURTADO, M. M. *Manual prático da mussarela (pizza cheese)*. 1ed., São Paulo: Master Graf Editora, 1997. 70p.

GATTI, M.; FORNASARI, E.; NEVIANI, E. Cell-wall protein profiles of dairy thermophilic lactobacilli. *Letters in Applied Microbiology*. v. 25, n. 5, p. 345-348, 1997.

HAMMES, W. P.; WEISS, N.; HOLZAPFEL, W.; BALOWS, A.; TRUPER, H. G.; DWORKIN, M.; HARDER, W.; SCHLEIFER, K. H. The genera *Lactobacillus* and *Carnobacterium*. *The prokaryotes: a handbook on the biology of bacteria: ecophysiology, isolation, identification, applications*, vol. -II, 2.ed Germany, p. 1535-1594, 1992.

HÉBERT, E. M.; De GIORI, G. S.; RAYA, R. R. Isolation and characterization of a slowly milk-coagulating variant of *Lactobacillus helveticus* deficient in purine biosynthesis. *Appl Environ Microbiol.* v. 67, n. 4, 1846-1850, apr, 2000.

HERTEL, C.; LUDWIG, W.; POT, B.; KERSTERS, K.; SCHLEIFER, K.H. Differentiation of lactobacilli occurring in fermented milk products by using oligonucleotide probes and electrophoretic protein profiles. *Systematic and Applied Microbiology*, v. 16, n. 3, p. 463-467, 1993.

KANDLER, O.; WEISS, N. **Regular non sporing Gran positive rods**. In: Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Sneath P. H. A., Marr N. s., Sharpe M. E., Holt J. G., eds), vol. 2, p. 1209, Williams and Wikins, Baltimore, 1986.

LAEMMLI, U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, London, v. 227, n. 5259, p. 680-685, Aug. 1970.

LECLERC, D.; ASSELIN, A.. Detection of bacterial cell wall hydrolases after denaturing polyacrylamide gel electrophoresis. *Can. J. Microbiol.*, n. 35, p. 749-753, 1989.

LORTAL, S.; HEIJENOORT, J. VAN; GRUBER, K.; SLEYTR, U. B.; VAN-HEIJENOORT, J. S-layer of *Lactobacillus helveticus* ATCC 12046: isolation, chemical characterization and

re-formation after extraction with lithium chloride. *Journal of General Microbiology*. v. 138, n. 3, p. 611-618, 1992.

LORTAL, S.; VALENCE, F.; BIZET, C.; MAUBOIS, J. L. Electrophoretic pattern of peptidoglycan hydrolases, a new tool for bacterial species identification. *Res. Microbiol.* n. 148, p. 461-474, 1997.

MATZDORF, B.; CUPPETT, S. L.; KEELER, L.; HUTKINS, R. W. Browning of Mozzarella cheese during high temperature pizza baking. *Journal of Dairy Science*. v. 77, n. 10, p. 2850-2853, 1994.

MUKHERJEE, K. K.; HUTKINS, R. W. Isolation of galactose-fermenting thermophilic cultures and their use in the manufacture of low browning Mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science*. v. 77, n. 10, p. 2839-2849, 1994.

REINHEIMER, J. A.; MORELLI, L.; BOTTAZZI, V.; SUAREZ, V. Phenotypic variability among cells of *Lactobacillus helveticus* ATCC 15807. *International Dairy Journal*, v. 5, n. 1, p. 97-103, 1995.

SHINODA, T.; KUSUDA, D.; ISHIDA, Y.; IKEDA, N.; KANEKO, K.; MASUDA, O.; YANAMOTO, N. Survival of *Lactobacillus helveticus* strain CP53 in the human gastrointestinal tract. *Lett Appl Microbiol.* v. 32, n. 2, p. 108-113, feb, 2001.

STACKEDRANDT, E.; TEUBER, M. Molecular taxonomy and phylogenetic position of lactic acid bacteria. *Biochimie*, n. 70, p. 317-324. 1988.

TAILIEZ, P.; QUÉNÉE, P.; CHOPIN, A. Estimativa da diversidade entre as linhagens da coleção CNRZ: aplicação do RAPD a um grupo de lactobacilos. *Lait*, n. 76, p. 147-158, 1996.

TORRIANI, S.; VESCOVO, M.; SCOLARI, G. An Overview on *Lactobacillus helveticus*. *Annali di Microbiologia ed Enzimologia*, v. 44, p. 163-191, 1994.

YAMAMOTO, N.; AKINO, A.; TAKANO, T. Antihypertensive effect of the peptides derived from casein by an extracellular proteinase from *Lactobacillus helveticus* CP790. *Journal of Dairy Science*. v. 77, n. 4, p. 917-922, 1994.

ASSINE A REVISTA

ILCT



2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Soro Concentrado

O soro doce efluente da produção de queijo Minas e leite bovino tipo C foi doado pelo laticínio Do Valeã, situado na Grande Florianópolis. Antes da concentração, o soro foi filtrado para reter coágulos e pasteurizado segundo Petrus (1993). Na etapa de concentração, realizada na mesma empresa, foi utilizada uma unidade piloto de filtração tangencial T.I.A (Techniques Industrielles Apliquees) com membrana mineral. Aproximadamente 20 L de soro foram submetidos a um fator de concentração (FC = 5), em seguida adicionou-se leite integral bovino numa proporção de 20% de leite e 80% de soro e submeteu-se a mistura à nova concentração (FC = 7).

2.2. Requeijão

O requeijão foi elaborado com a massa resultante da fermentação do retentado obtido na etapa de ultrafiltração, utilizando-se microrganismos lácticos num processo fermentativo de 15-20h a pH 5,3. Adicionou-se à massa: manteiga, sal fundente e cloreto de sódio, seguindo formulação do requeijão industrial produzido pela empresa Do Valeã. Após fusão, o requeijão foi resfriado, embalado e armazenado a 5°C.

2.3. Molho Quatro Queijos

Os molhos prontos congelados comercial 1 e comercial 2 foram adquiridos em mercados da região da Grande Florianópolis. O molho teste foi produzido com os ingredientes utilizados na formulação dos molhos comerciais, que se constituíam basicamente de leite integral, margarina, farinha de trigo, requeijão, provolone, parmesão, gorgonzola e condimentos. O requeijão com soro concentrado constituiu aproximadamente 40% da formulação do molho teste.

2.4. Análise sensorial

Sessenta (67) consumidores do sexo masculino e feminino, pertencentes à comunidade universitária, com faixa etária variando de 18 a 60 anos participaram do teste utilizando escala hedônica de 9 pontos que variava de 1 - "desgostei muitíssimo" a 9 - "gostei muitíssimo". O teste foi conduzido em três sessões devido ao elevado número de amostras, as quais foram oferecidas aos participantes logo após aquecimento. As amostras de molho foram misturadas à uma massa comercial do tipo "penne" e oferecidas em pratos plásticos descartáveis em porções de aproximadamente 100 g, codificadas com números aleatórios. A escala

hedônica avalia quanto o julgador gostou ou desgostou de uma determinada amostra. É largamente utilizada para análise de preferência e aceitabilidade, para julgadores não treinados (Meilgaard *et al.*, 1991; Monteiro, 1984; Pal *et al.*, 1995).

2.5. Análises físico-químicas

As análises foram realizadas no laboratório de Química de Alimentos do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina. As amostras analisadas foram o molho teste e comercial 1, pois o outro continha tais informações fornecidas pelo próprio fabricante, no rótulo. As determinações seguiram as normas da A.O.A.C (1996), resumidamente: umidade dos molhos foi obtida por secagem em estufa a 105°C até peso constante; o teor de lipídios foi obtido através de extração contínua por solvente; as proteínas totais pelo método de Kjeldahl, utilizando o fator de conversão 6,38 para conversão de nitrogênio em proteína; o resíduo mineral fixo por incineração em mufla a 550°C; o teor de fibra total, solúvel e insolúvel foi realizado de acordo com o método A.O.A.C. 991.14/A.A.C.C 32.07. A determinação percentual de carboidratos foi obtida através de diferença (fração Nifext) somando-se os resultados da determinação de resíduo mineral fixo, umidade, lipídios e proteínas, e diminuindo o resultado de 100 (Ascar, 1985). O teor de cálcio pelo obtido método titulométrico (Instituto Adolfo Lutz, 1985). Todas as análises foram efetuadas em 4 repetições.

O valor calórico total das amostras foi calculado através de fatores de Atwater, composto pela somatória do percentual de gramas de lipídios, protídios e glicídios (Mitchell, 1976).

2.6. Análise estatística

Os resultados de composição e a aceitação sensorial dos molhos foram analisados por análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os cálculos foram efetuados através do programa estatístico Statistica, versão 5.0 (1986-1996).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análise Sensorial

Na Tabela 1 pode-se observar as notas médias atribuídas pelos julgados aos molhos oferecidos durante a realização do teste de escala hedônica. Houveram diferenças estatisticamente significativas (p < 0,05) na aceitação dos molhos. Os índices de aceitabilidade foram de 85,73%, 90,21% e 81,42% para os molhos teste, comercial

1 e comercial 2, respectivamente. Todos os molhos apresentaram índices de aceitabilidade elevados, acima do valor mínimo de 70%, confirmando uma boa aceitação do produto por parte dos consumidores.

3.2. Análises físico-químicas

Os dados da Tabela 2 demonstram que o molho teste apresentou valor médio de proteína 8,10% significativamente superior ao dos molhos comerciais, isso se deve ao fato de o retentado obtido pela ultrafiltração do soro ser altamente rico em proteínas solúveis de elevado valor biológico. Conseqüentemente o valor total médio de lipídios apresentou-se significativamente reduzido no molho teste, quando comparado aos demais. Os teores de umidade, carboidratos e resíduo mineral fixo não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os molhos analisados.

Na mesma tabela verifica-se que o molho teste também apresentou diferenças estatisticamente significativas quando comparado aos demais em relação ao teor médio de cálcio, o molho teste apresentou duas vezes mais a quantidade desse mineral em sua composição, quando comparado ao molho comercial 1.

Como conseqüência do menor teor lipídico do molho pronto à base de requeijão elaborado com soro de leite concentrado por ultrafiltração, obtém-se o menor valor calórico do mesmo.

4. CONCLUSÃO

O molho pronto congelado quatro queijos elaborado com requeijão contendo soro ultrafiltrado obteve um alto índice de aceitabilidade, 85,73%, o que sugere receptividade por parte dos consumidores em relação a esse produto, caso o mesmo fosse oferecido no mercado. As análises

Tabela 1 - Notas médias obtidas no teste de escala hedônica e índice de aceitabilidade dos molhos congelados sabor quatro queijos.

Notas	Amostras		
	Notas dos provadores		
	Molho teste	Molho comercial 1	Molho comercial 2
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	2
5	0	1	3
6	8	5	11
7	16	8	18
8	30	24	21
9	13	29	12
Número de Provadores	67	67	67
Médias *	7,716 <sup>a,b</sup>	8,119 <sup>a</sup>	7,328 <sup>b</sup>
Aceitabilidade (%)	85,738	90,216	81,426

\*Médias seguidas de letras distintas na horizontal, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 2 - Composição centesimal média\* e valor calórico em 100 g dos molhos prontos congelados sabor quatro queijos.

	Molho comercial 1	Molho Comercial 2	Molho Teste
Umidade (%)	67,169 <sup>b</sup> ± 0,229*	-	68,170 <sup>b</sup> ± 0,066*
Proteína (6,25) (%)	4,335 <sup>a</sup> ± 1,57*	5,28	8,101 <sup>b</sup> ± 0,600*
Lipídio (%)	20,468 <sup>a</sup> ± 0,555*	23,01	15,556 <sup>b</sup> ± 1,145*
Glicídio (%)	5,964	3,323	5,980
Fibra Alimentar (%)	0	0	0
Resíduo Mineral Fixo (%)	2,064 <sup>a</sup> ± 0,019*	-	2,193 <sup>b</sup> ± 0,028*
Cálcio (mg)	60,745 <sup>a</sup> ± 9,026*	103,87	114,615 <sup>b</sup> ± 9,283*
Valor calórico (kcal)	225,40	241,60	196,32

\*referente a 04 (quatro) repetições.

Médias seguidas de letras distintas na horizontal, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

físico-químicas confirmam as vantagens em termos nutricionais que podem ser oferecidas ao consumidor quando utiliza-se uma matéria prima rica em proteínas na elaboração de um produto consumido tradicionalmente. Uma alternativa simples para utilização de um subproduto da indústria de laticínios gerando um produto com alto valor agregado e forte apelo nutricional.

## 5. AGRADECIMENTOS

À empresa Do Valeã.

## 6. ABSTRACT

The substitution of ingredients in the food manufacture aiming at the reduction of costs, increasing nutritional value and/or aggregation of value to the final product, without compromising the quality of itself is a constant search in the food industry. The present work aimed at to compare chemico-physical the soon frozen sauce four cheeses produced with cream cheese contends whey milk concentrated for ultrafiltration versus two available sauces in the local market. Sensorial evaluation was also become fulfilled to verify the index of acceptability of the three sauces. Observed significant differences between the sauces has tested in relation to index of protein, lipídios, calcium and value total caloric. The sensorial evaluation demonstrated that the sauce test got index of 85,73% acceptability, value very next to the one to commercial sauce<sup>2</sup>, which got the biggest index of 90,21%, pointing that such product well would be absorbed by the consuming market with the advantage to present minor index of fat and greater index of proteins, besides presenting itself as alternative of application with respect to the intent milk whey.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMIOT, J. *Ciencia y tecnologia de la leche*. Zaragoza: Acribia, 1991. 547p.

ASCAR, J. M. *Alimentos: aspectos bromatológicos e legais*. Análise percentual. São Leopoldo: Unisinos, 1985.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. *Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*. 16<sup>th</sup> ed., v. 2, Gaithersburg, Maryland, 1996.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físicos e químicos para análise de alimentos*. São Paulo, 1985.

KOSISOWSKI, F. V. Whey utilization and whey products. *J. Dairy Sci.*, v.62, 1979, p.1148-1160.

LUQUET, F. M. *Leche y Productos lácteos vaca-oveja-cabra*, 2 Los Productos Lacteos - Transformacion y Tecnologias. Editora Acribia, S.A. Zaragoza (España), 1993, 524p.

MAHAUT, M.; JEANTET, R.; BRULE, G. *Initiation a la technologie fromagere*. Technique & Documentation, Paris, 2000.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. *Descriptive analysis techniques*. In: Sensory evaluation techniques, 2<sup>a</sup> ed. Boca Raton: CRC Press, 1991, p. 1-8.

MITCHELL, H. S., RYNBERGEN, H. J., ANDERSON, L. E. *Energia*. In: MITCHELL, H. S. *et al. Nutrição*. 16<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro: Interamericana, 1976, 567p.

MONTEIRO, C. *Técnicas de Avaliação Sensorial*. 2<sup>a</sup> ed: CEPPA, Curitiba, 1984.

MUNK, A. V. *Produção de queijo: modulo V: queijo fundido e requeijão*. (Manual elaborado pelo Centro de Produções técnicas e Centro de Ensino e Pesquisa do Instituto de Laticínios Cândido Tostes - EPAMIG), Viçosa, 1997.

PAL, D.; SACHDEVA, S.; SINGH, S. Methods for determination of sensory quality of foods: Acritical Apraisal. *Journal of Food Science and Technology*, v. 32, n. 5, 1995, p. 357-367.

PETRUS, J. C. C.; PASSOS, M. H. C. *Concentração do soro lácteo por ultrafiltração*, 62p, 1993. Monografia (Estágio em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

QUEIROZ, M. T.H. *Formulação, elaboração e caracterização físico-química e sensorial de análogo de requeijão utilizando goma xantana*, 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SPREER, E. *Lactologia Industrial*. 2<sup>a</sup> ed. Zaragoza: Acribia, 1991. 623p.

TUORILA, H.; ANDERSSON, A.; MARTIKAINEN, A.; SALOVAARA, H. Effect of product formula, information and consumer characteristics on the acceptance of a new snack food. *Food Quality and preference*, v. 9, n. 5, 1998, p. 313-320.



**Marcos A Macedo**

CRQ - 04135880 - 4ª região  
Tecnólogo Químico - FAENQUIL - Lorena/SP  
Técnico Laticínios - ILCT - Juiz de Fora/MG

**Gestão Competitiva de Produção**  
**Gerenciamento de Projetos - Treinamentos**  
**Implantação de APPCC, BPF, 5S e outras ferramentas**

**Suporte para Gestão de Plantas de Fabricação**

**Suporte Tecnológico**  
**Otimização e Flexibilização de Plantas.**  
**Racionalização**  
**Limpezas Químicas e Sanitização - Sistemas CIP**

**Desenvolvimento de Formulações e Adaptações**  
**de Formulas paraiogurtes, Bebidas Lácteas,**  
**Sobremesas, Petit-Suisse, Leites Fermentados,**  
**Preparados de Frutas e Caldas paraiogurtes**

**Organização e Estruturas de Plantas de**  
**Laticínios**

**Palestras Motivacionais e Treinamentos para**  
**Implantação de Gestão Competitiva**

**Filosofia de Gestão - Qualidade Total - Melhoria**  
**Contínua (Ciclo P.D.C.A.) - 5W2H - GUT -**  
**Diagrama "P" de Focalização - Diagrama de**  
**Causa e Efeito - Pareto**

**Assessoria Técnica, Projetos, Redimensionamento,**  
**Montagem e escolha adequada dos equipamentos**  
**para uma Planta de Fabricação Moderna, Econômica e**  
**Competitiva para os Negócios deiogurtes e Sobremesas**

Rua Thomas Edson, 115 • Jd. Universitário  
CEP 13607-337 • Araras • SP  
Fone (19) 544-5092 • Cel. (19) 9749-9537  
marcosamacedo@terra.com.br

**Especialista**  
**em laticínios e**  
**Correlatos**  
**com vivência**  
**na gestão**  
**de Fábrica,**  
**com foco**  
**no negócio, nas**  
**4 maiores**  
**indústrias**  
**alimentícias do**  
**Brasil.**  
**Conhecimento de**  
**Tecnologia**  
**moderna de**  
**fabricação de**  
**iogurtes,**  
**Sobremesas,**  
**Petit Suisse,**  
**Leites**  
**Fermentados;**  
**Fabricação de**  
**Preparados de**  
**Frutas/Caldas.**

# Kilol<sup>®</sup>-L

O Higienizante Nobre dos Laticínios e das Fazendas

Tecnologia  
100% Brasileira  
SENDO EXPORTADA PARA O PRIMEIRO MUNDO.



## Conheça as vantagens do higienizante Kilol<sup>®</sup>-L:

- Produto atóxico;
- Não corrosivo;
- Não volátil;
- Não irritante;
- Ecologicamente correto;
- Biodegradável;
- Não contaminante;
- Alto poder antioxidante.

## Possui também:

- Excelente ação microbiostática (Fungos e bactérias)
- Ação prolongada (Além do tempo de ação dos desinfetantes tradicionais)

Coadjuvante na sanitização ambiental de salas, equipamentos e locais onde são processados o leite e seus derivados como queijos, manteigas, iogurtes, entre outros.

Televendas: (12) 3933-0400

quinabra@quinabra.com.br  
www.quinabra.com.br

**Quinabra**  
Qualidade em benefício da natureza

## CÉLULAS SOMÁTICAS, TEORES DE PROTEÍNA TOTAL, LACTOSE, GORDURA E SÓLIDOS TOTAIS EM LEITE DE MISTURA TIPO "C"

Juliana Giantomassi Machado<sup>1</sup>  
Antonio Vicente Mundim<sup>2</sup>  
Daise Aparecida Rossi<sup>3</sup>  
Jupyrcyara Jandyra de Carvalho Barros<sup>4</sup>

### RESUMO

Objetivando verificar o efeito do número de células somáticas sobre os teores de proteínas totais, lactose, gordura e sólidos totais, foram analisadas 115 amostras de leite tipo C. As amostras foram colhidas diretamente nos latões em plataforma de uma cooperativa de Uberlândia-MG, durante o período de agosto a dezembro de 2000. As contagens de células somáticas (CCS) foram realizadas automaticamente em aparelho Somacount<sup>™</sup> 300 e os teores de proteínas totais, lactose, gordura e sólidos totais em Analisador de Leite Infravermelho Bentley 2000®, no Laboratório de Fisiologia da Lactação da ESALQ-USP. Foram observadas variações nos teores dos componentes analisados com o aumento da CCS, porém, apenas o aumento no teor de gordura nas amostras de leite com CCS superior a 1.000.000 células/mL foi estatisticamente significativo. Concluiu-se não existir correlação da CCS com os teores dos componentes analisados, exceto para a gordura nas amostras com CCS superior a 1.000.000 células/mL. Comparado ao limite de até 500.000 células/mL proposto pelo Ministério da Agricultura, 86,96% das amostras de leite analisadas estavam adequadas ao beneficiamento para consumo humano direto.

Palavras-chave: células somáticas, leite tipo "C", composição, correlação.

### 1. INTRODUÇÃO

O termo "células somáticas do leite" é utilizado para designar o conjunto de células presentes no leite, incluindo as células de descamação do epitélio glandular secretor e os leucócitos do sangue (Schalm et al., 1971; Schultz, 1977; Guthy, 1986). São produtos da descamação e da inflamação do epitélio alveolar e glandular, sendo utilizada pela grande maioria dos países desenvolvidos como um dos principais critérios para avaliar a saúde do úbere e a qualidade do leite (Recommendations, 1997).

Segundo Philipot & Nickerson (1991) quando ocorre infecção na glândula mamária, substâncias químicas são liberadas pela ação dos agentes patogênicos e pela destruição de tecido secretor, induzindo a passagem de leucócitos do sangue para o interior da glândula. A contagem de células somáticas (CCS) é uma ferramenta valiosa na avaliação de mastite subclínica, na estimativa das perdas na produção de leite e como fator indicador da qualidade do leite produzido na fazenda (Fonseca & Santos, 2000).

A colonização da glândula mamária bovina por bactérias patogênicas, resulta em uma série de eventos que causam alterações na composição do leite (Kitchen, 1981; Auldish & Hubble, 1998; Brito & Brito, 1998). Desta forma, há um crescente interesse das indústrias de laticínios por leites com baixas contagens celulares, uma vez que está comprovado que o leite com elevada CCS apresenta redução dos elementos desejáveis como a caseína, gordura, lactose e, ainda, diminuição no tempo de estocagem do leite e de seus subprodutos nos entrepostos de venda.

As explicações fisiológicas para as alterações na composição do leite associadas com mastite e células somáticas elevadas são: redução na síntese dos componentes elaborados no úbere; mudanças na permeabilidade das membranas, permitindo um aumento na passagem de elementos do sangue para o leite (sódio, cloretos, imunoglobulinas), além de quase sempre provocar queda da produção de leite (Schultz, 1977; Kitchen, 1981).

A existência de barreiras não alfandegárias, como as normas sanitárias para o comércio

- 1 Médica Veterinária. Mestranda em Epidemiologia e Saúde Pública. UFMG.
- 2 Professor M.Sc. Universidade Federal de Uberlândia. UFU.
- 3 Professora Dra. Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada. UFU.
- 4 Bióloga. Mestranda em Ciência dos Alimentos. UFLA.

internacional é uma realidade. Países que não adotarem a CCS como critério para avaliar a qualidade do leite produzido nas fazendas correm o risco de ficar à margem do comércio internacional de produtos lácteos (Fonseca & Santos, 2000).

A União Européia, Nova Zelândia e Austrália adotam atualmente como limite máximo para o leite "in natura" 400.000 células/mL, o Canadá 500.000 células/mL e os EUA 750.000 células/mL (Philpot, 1998). No entanto, existe crescente esforço destes países no sentido de reduzir estes limites máximos da CCS no leite para o consumo humano, uma vez que está bem conhecido que o leite com baixa CCS é de superior qualidade.

De acordo com a portaria número 56, do Ministério da Agricultura do dia 7 de dezembro de 1999, a CCS será utilizada como rotina nas plataformas de cooperativas e laticínios como um dos parâmetros de avaliação da qualidade do leite entregue pelo produtor e utilizado para o consumo humano. A partir de julho de 2002 nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, será utilizado o limite máximo de 1.000.000 células/mL de leite, a partir de julho de 2008 este limite será reduzido para 750.000 células/mL e a partir de 01/01/2011, será utilizado o limite de 400.000 células/mL (Brasil, 2000).

Desta forma, este estudo possui por objetivo efetuar a contagem de células somáticas no leite tipo "C" recebido em plataforma e verificar sua influência sobre os teores de proteína, lactose, gordura e sólidos totais

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas aleatoriamente durante os meses de agosto a dezembro de 2000, diretamente do latão, 115 amostras de leite de mistura tipo C na plataforma de uma cooperativa na cidade de

Uberlândia-MG. As amostras foram coletadas em recipiente próprio contendo como conservante dicromato de potássio e enviadas ao Laboratório de Fisiologia da Lactação da ESALQ-USP, onde foram analisadas. A contagem de células somáticas foi realizada em aparelho Somacount™ 300\* (Bentley Analytical Instruments). A lactose foi determinada método polarimétrico, a gordura pelo método Mojonnier, os sólidos totais pelo método de evaporação em estufa e as proteínas totais pelo método Kjeldahl, utilizando o aparelho Analisador de Leite Infravermelho Bentley 2000 (Bentley Instruments Chaska USA). Os protocolos de execução das análises foram os padronizados e rotineiramente utilizados no Laboratório de Fisiologia da Lactação da ESALQ - USP.

Para análise dos dados, os resultados foram agrupados agrupados de acordo com a CCS das amostras em 4 classes: 1) amostras com CCS inferiores a 250 mil células/mL; 2) amostras com CCS entre 251 a 500 mil células/mL; 3) amostras com CCS entre 501 mil a 1000 mil células/mL; 4) amostras com mais de 1 milhão de células/mL de leite.

Foram calculadas as médias aritméticas, desvios padrão e para verificar a existência ou não de correlações entre os resultados da CCS, com os níveis de gordura, proteínas totais, lactose e sólidos totais, foi aplicada a prova de Spearman com 1% de significância (Siegel, 1975).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o limite de 500.000 células/mL de leite, adotado pelo Canadá como o máximo permitido para o beneficiamento e consumo (Philpot, 1998), 66,09% das amostras de leite analisadas no presente trabalho estavam adequadas. Se considerado o limite de 1.000.000 células/mL conforme estabelece a portaria 56 para o ano de 2002 no Brasil, a porcentagem de amostras adequadas sobe para 86,96% (Tabela 1).

**Tabela 1** - Médias, desvios padrão dos teores de gordura e coeficiente de correlação (r<sub>s</sub>) com a contagem de células somáticas (CCS) de amostras de leite de mistura tipo C, coletadas em plataforma. Uberlândia, MG, agosto a dezembro de 2000.

CCS (x1000)	Amostras		Teor de gordura (%)		r <sub>s</sub> (*)
	Número	%	Média	Desvio	
<250	40	34,78	3,51 <sup>a</sup>	0,52	0,0393
250-1500	36	31,30	3,69 <sup>a</sup>	0,49	- 0,0834
500-11000	24	20,87	3,65 <sup>a</sup>	0,55	0,0213
>1000	15	13,04	3,98 <sup>b</sup>	0,73	0,6429
Total	115	100,00	3,66	0,56	-

(a,b) Médias na coluna seguidas de letras diferentes, são estatisticamente diferentes. (\*) Spearman 1%.

As médias e desvios padrão dos teores de gordura correlacionados às contagens de células somáticas podem ser observadas na Tabela 1.

Os resultados da Tabela 1, mostram um aumento estatisticamente significativo (p<0,01), no teor de gordura com o aumento da CCS, nas amostras com mais de 1.000.000 células/mL de leite. Estes resultados são contraditórios aos Asby et al. (1977), Ferreiro et al. (1980), Guthy (1986), Brito & Brito (1998), que afirmam ocorrer redução do teor de gordura com o aumento de CCS. No entanto, condizem com Kitchen (1981) e Machado et al. (1999), que relatam ocorrer aumento significativo na concentração de gordura nos leites de tanques com CCS superior a 1.000.000 células/mL.

O aumento no teor de gordura observado nas amostras de leite com mais de 1.000.000 células/mL, provavelmente, seja em decorrência da queda da produção de leite nas glândulas mamárias com elevada CCS. Este achado corrobora com outros pesquisadores, que afirmam poder ocorrer em algumas ocasiões, aumento relativo na porcentagem de gordura no leite com elevada CCS, em decorrência de uma redução na produção láctea, a qual irá compensar a redução na síntese de gordura (Schultz, 1977; Machado et al., 1999).

Na Tabela 2 podem ser visualizadas as médias e desvios padrão das porcentagens de proteínas totais correlacionados às contagens de células somáticas.

Os números indicam um discreto aumento no teor de proteínas totais com o aumento da CCS nas amostras de leite (Tabela 2), aumento este estatisticamente não significativo (p>0,01). Esses resultados são contraditórios aos de Weaver & Kroger (1977), Ferreiro et al. (1980) e Guthy (1986), que observaram aumento na concentração de proteínas totais no leite com aumento da CCS. Contradizem aos de Schultz (1977) e Machado et al. (1999), que afirmaram ocorrer redução na

concentração de proteínas totais no leite com altas CCS. Porém, concorda com Haenlein et al. (1973), que afirmam não ocorrer variação no teor de proteínas totais nos leites com altas CCS, uma vez que a redução dos componentes sintetizados na glândula mamária é compensada pelo aumento das imunoglobulinas e albumina oriundas do sangue.

A discreta variação observada nos valores médios das proteínas totais do leite com o aumento do número de células somáticas, observado nas amostras do presente estudo, provavelmente, é justificado pelo aumento dos níveis de albumina e imunoglobulinas procedentes do sangue. Segundo Brito & Brito (1998) esses componentes aumentam consideravelmente no leite à medida que a mastite torna-se mais severa. As médias, desvios padrão e variações da CCS e da lactose podem ser observadas na Tabela 3.

Os dados apresentados na Tabela 3 mostram redução gradativa e não significativa na concentração da lactose (p<0,01) com o aumento da CCS no leite. Este achado concorda com os obtidos por Jansen (1970), Shultz (1977), Ferreiro et al. (1980), Kitchen (1981), Sabbag et al. (1981), Miller et al. (1983), Guthy (1986), Cunha (1988) e Babic et al. (1994), que observaram decréscimo na concentração da lactose. Guthy (1986), Auld et al. (1995) e Machado et al. (1999) também observaram redução na porcentagem de lactose em amostras de leite de tanques com CCS superior a 500.000 células/mL, porém, estatisticamente significativa. Segundo Kitchen (1981) e Mephan (1983) há redução da capacidade funcional dos sistemas enzimáticos das células secretoras e passagem de lactose do leite para o sangue, o que pode ser confirmado por elevadas concentrações de lactose no sangue e urina de vacas com mamite (Sissoko et al, 1984; Shuster et al., 1991). Brito & Brito (1998) afirmam que redução de até 10% na concentração de lactose pode ocorrer em amostras de leite de quartos com mamite.

**Tabela 2** - Médias, desvios padrão das porcentagens de proteína total e coeficiente de correlação (r<sub>s</sub>) com a contagem de células somáticas (CCS) de amostras de leite de mistura tipo C, coletadas em plataforma. Uberlândia, MG, agosto a dezembro de 2000.

CCS (x1000)	Amostras		Teor de proteína (%)		r <sub>s</sub> (*)
	Número	%	Média	Desvio	
<250	40	34,78	3,17 <sup>a</sup>	0,21	- 0,2188
250-1500	36	31,30	3,24 <sup>a</sup>	0,19	- 0,0229
500-11000	24	20,87	3,20 <sup>a</sup>	0,21	0,1407
>1000	15	13,04	3,23 <sup>a</sup>	0,22	- 0,0821
Total	115	100,00	3,21	0,21	-

(a,b) Médias na coluna seguidas de letras diferentes, são estatisticamente diferentes. (\*) Spearman 1%.

**Tabela 3** - Médias, desvios padrão dos teores de lactose e coeficiente de correlação ( $r_s$ ) com a contagem de células somáticas (CCS) de amostras de leite de mistura tipo C, coletadas em plataforma, Uberlândia, MG, agosto a dezembro de 2000.

CCS (x1000)	Amostras		Teor de lactose (%)		$r_s$ (*)
	Número	%	Média	Desvio	
<250	40	34,78	4,71 <sup>a</sup>	0,16	0,0186
250-1500	36	31,30	4,64 <sup>a</sup>	0,11	- 0,0584
500-11000	24	20,87	4,58 <sup>a</sup>	0,12	- 0,0118
>1000	15	13,04	4,53 <sup>a</sup>	0,28	- 0,1071
Total	115	100,00	4,64	0,17	-

(a,b) Médias na coluna seguidas de letras diferentes, são estatisticamente diferentes.

(\*) Spearman 1%.

**Tabela 4** - Médias, desvios padrão das porcentagens de sólidos totais e coeficiente de correlação ( $r_s$ ) com a contagem de células somáticas (CCS) de amostras de leite de mistura tipo C, coletadas em plataforma. Uberlândia, MG, agosto a dezembro de 2000.

CCS (x1000)	Amostras		Sólidos totais (%)		$r_s$ (*)
	Número	%	Média	Desvio	
<250	40	34,78	12,28 <sup>a</sup>	0,71	- 0,0801
250-1 500	36	31,30	12,46 <sup>a</sup>	0,59	0,0920
500-11000	24	20,87	12,31 <sup>a</sup>	0,69	0,0522
>1000	15	13,04	12,63 <sup>a</sup>	0,92	0,4000
Total	115	100,00	12,39	0,70	-

(a,b) Médias na coluna seguidas de letras diferentes, são estatisticamente diferentes.

(\*) Spearman 1%.

As médias, desvios padrão e variações da CCS e dos sólidos totais podem ser observadas na Tabela 4.

A Tabela 4 mostra aumento não significativo na concentração de sólidos totais no leite com o aumento da CCS ( $p>0,01$ ). Esses resultados são contraditórios se comparados aos obtidos por Jansen (1970), Asby et al. (1977), Philpot & Nickerson (1991) e Machado et al. (1999) que afirmam existir uma tendência de queda do teor de sólidos totais com o aumento da CCS no leite. Este discreto aumento na porcentagem de sólidos, provavelmente, seja decorrente da presença no leite de um maior número de células de defesa (leucócitos) e dos sub-produtos da inflamação.

#### 4. CONCLUSÕES

As análises realizadas e os resultados obtidos permitem concluir:

- existe redução estatisticamente significativa no teor de gordura nas amostras com mais de 1.000.000 células/mL de leite.

- não há variação estatisticamente significativa no teor de proteínas totais, lactose e sólidos totais com o aumento da CCS no leite.
- cem amostras de leite (86,96%) estão de acordo com o padrão de células somáticas proposto pela portaria 56 do Ministério da Agricultura para 2002.

#### 5. ABSTRACT

With the purpose of investing the somatic cells variation and the effects of high somatic cells countings on contents of total proteins, lactose, fat and total solids in the milk, 115 type C mixed milk in milk brass samples from a producer cooperative of Uberlândia were analyzed between august na december of 2000. The somatic cells countings (SCC) were realied automatically on Somacount™ 300 equipment and the contents of total protein, lactose, fat and total solids on Bentley 2000 Infrared Milk Analyses, at the Lactation Physiology Laboratory of ESALQ-USP. Although it was observed variation with the

SCC increase on the analysed components contents, only the fat increase content on the mil samples with SCC higher than  $10^6$  cells/mL was statically significative. It follows that there is not SCC correlation with SCC higher than  $10^6$  cells /mL, and that 86.96% of the analysed milk samples are possible and viable for human consumption.

#### 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASBY, C. B.; GARD, R. P.; WATKINS, J.H. The Relationship between Herd Bulk Milk Composition and Cell Count in Comemercial Dairy Herds. *Journal of Dairy Research*, v. 44, n. 3, p. 585-587, 1977.

AULDIST, M. J.; HUBBLE, I. B. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. *Australian Journal Dairy Technology*, v. 53, n. 1, p. 28-36, 1998.

AULDIST, M.J.; COATS, S.; ROGERS, G.L., McDOWELL, G.H. Changes in the composition of milk from normal and mastitic dairy cons during the lactation cycle. *Australian Journal Experimental Agriculture*. v. 35, n. 4, p. 427-436, 1995.

BABIC, S.; MARKOVIC, R.; PESIC, D.; MIOCINOVIC, D. The influence of somatic cells on changes in chemical components of milk from cows with udder infection. *Veterinarski Glasnik*, v. 48, n. 34, p. 287-290, 1994.

BRASIL. Lei nº 56, de 7 de dezembro de 1999. Regulamento técnico de produção identidade e qualidade de leite. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 7 de dezembro de 1999. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/mp-leis/leis-texto.asp?d=Lei56>>. Acesso em: 11 de novembro 2000.

BRITO, M. A V. P.; BRITO, J. R. F. O efeito da mastite no leite. *Leite Brasil*, v. 1, n. 4, p. 37-44, 1998.

CUNHA, M. S. *Contribuição ao diagnóstico clínico das mamites, influência das fases da lactação, fases da ordenha e dos processos inflamatórios na composição físico-química, celular e microbiológica do leite de vacas da raça Holandesa Preta e Branca*. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 1988. 98 p. Dissertação (Mestrado em clínica).

FERREIRO, L.; SOUZA H. M.; HEINECK, L. A. Influence of subclinical bovine mastitis on the milk composition on the cross bred dairy cattle. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 35, n. 208, p. 19-24, 1980.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. Contagem de células somáticas. In: *Qualidade do leite e controle de mastite*. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. Cap. 5. p. 49-58.

GUTHY, K. O significado da contagem de células somáticas do leite cru em relação a qualidade do leite tratado por calor e produtos derivados. *Revista do Instituto de laticínios Cândido Tostes*. v. 41, n. 246, p. 36-38, 1986.

HAENLEIN, G. F. W.; SCHULTZ, L. H.; ZIKAKIS, J. P.; Composition of proteins in milk with varying leucocyte contents. *Journal of Dairy Science*, v. 56, n. 8, p. 1017-1024, 1973.

JANSEN, J. J. Economic losses resulting from mastitis. A review. *Journal of Dairy Science*, v. 53, n. 8, p. 1151-1161, 1970.

KITCHEN, B. J. Review of the progress of Dairy Science: Bovine Mastitis: Milk Compositional Chances and Related Diagnostic Tests. *Journal of Dairy Research*, v. 48, n. 1, p. 167-188, 1981.

MACHADO, P. F., PEREIRA, A. R., SARRIÉS, G. A. Efeitos da contagem de células somáticas na qualidade do leite e a atual situação de rebanhos brasileiros. *Revista do Instituto de laticínios "Cândido Tostes"*. v. 54, n. 309, p. 10-16, 1999.

MEPHAN, T.B., The development of ideas on the role of glucose in regulating mil secretion. *Australian Journal Agricultura Research*, v. 44, n. 3, p. 509-522, 1983.

MILLER, R.H.; EMANUELSON, U.; PERSSON, E.; BROLUND, L.; PHILIPSSON, J.; FUNKE, H. Relationship of milk somatic cell counts to daily milk yield and composition. *Acta Agriculturae Scandinavica*. v. 33, n. 1, p. 209-223, 1983.

PHILPOT, N.W. Programa de qualidade do leite no mundo. *Anais do I Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite*. Curitiba, UFPR, 1998, p. 1-6.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. *Mastitis:Counter Attack*.Naperville: Babson Bros. Co.,1991. 150p.

RECOMMENDATIONS for presentation of mastitis-related data. **International Dairy Federation Bulletin**. n. 321, p. 6-15, 1997.

SABBAG, N. G.; ESPONDA, J. C.; FREYRE, M. R.; SBODIO, O. A.; WEIDMAN, P. Physico-chemical parameters of technological interest in normal and mastitic milk. **Revista del Instituto de Tecnologia de Alimentos**. v. 3, n. 1, p. 99-106, 1981.

SCHALM, O.W.; CARROL, E.J.; JAIN, N.C. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971, 360p.

SCHULTZ, L.H. Somatic cell counting of milk in production testing programs as a mastitis control technique. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 170, n. 10, p. 1244-1246, 1977.

SHUSTER, D. E.; HARMON, R. J.; JACKSON, J. A.; HEMKEN, R. W. Suppression of milk production during endotoxin- induced mastitis. **Journal Dairy Science**. v. 74, n. 12, p. 3763-3774, 1991.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica, para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-hill do Brasil. 1975, 350p.

SISSOKO, S.; WIESNER, H. U.; NOGAI, K.; SCHUTZ, M. Lactose content of urine and milk from cows with subclinical *B-streptococcus* mastitis. **Deutsche Tierärztliche Wochenschrift**, v. 91, n. 1, p. 151-154, 1984.

WEAVER, J. C., KROGER, M. Protein, casein, and non-casein protein percentages in milk with high somatic cells counts. **Journal Dairy Sciences**, v. 60, n. 6, p. 877-881, 1977.

# ILCT



## A SUA MELHOR OPÇÃO COMEÇA POR AQUI...

### PRODUTOS PARA LATICÍNIOS

..... QUEIJOS: Fermento Rhodia, Cloreto de Cálcio, Corante Urucum, Corante Clorofila, Ácido Láctico, Coalhos, Fumaça Líquida, Revestimento para Queijos e Conservantes.

..... IOGURTES E BEBIDAS LÁCTEAS: Culturas Lácteas Rhodia, Estabilizantes, Aromas, Corante Carmi, Cochonilha, Polpa de Fruta e Conservantes.

..... REQUEIJÃO CREMOSO, CULINÁRIO E BARRA: Sais Fundentes, Ácido Cítrico, Corretores, Conservantes e Espessantes para Requeijão.

..... DOCE DE LEITE: Bicarbonato de Sódio, Citrato de Sódio, Lactose Micronizada, Estabilizantes e Conservantes.

..... OUTROS PRODUTOS: Liras e Garfos para Queijos, Fôrmas e Dessortadores, Agitadores para Latões, Anéis de Borracha e Vedação, Vidrarias e Reagentes para Laboratório, Uniformes Completos, Produtos de Limpeza e Sanitização Industrial e para Fazenda.

INFORME-SE SOBRE NOSSO SERVIÇO DE  
 ASSISTÊNCIA TÉCNICA



Av. Vereador Cícero Idelfonso, 475 (Antiga Av. Delta)  
 João Pinheiro - 30.530.000 Belo Horizonte - MG  
 Tel/Fax: (31) 3376 - 2072 E-mail: tkcomercio@aol.com

# A melhor companhia para o seu produto

*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 ● Vidrarias
- Fôrmas diversas ● Meios de cultura ● Uniformes

Faça do MACALÉ seu parceiro em ingredientes e acessórios para seu laticínio.

# MACALÉ

Distribuidor Autorizado

**CHR HANSEN**

Produtos Macalé Ltda.

Rua Humberto de Campos, 42/44 - Santa Terezinha

CEP 36045-450 - Juiz de Fora - MG

Teleendas: (32) 3224-3035

E-mail: macalejf@zaz.com.br

## DIVERSIFICAÇÃO E COMPETITIVIDADE NO COOPERATIVISMO DE LEITE: UM ESTUDO DE CASO DA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DE RESPLENDOR

Marco Aurélio Marques Ferreira<sup>1</sup>  
Marcelo José Braga<sup>2</sup>

### RESUMO

Este trabalho apresenta os ajustamentos estratégicos das cooperativas agropecuárias de leite às crescentes mudanças no ambiente social, político e econômico das duas últimas décadas. Toma-se como referência, para a elaboração de um estudo de caso, a Cooperativa Agropecuária de Resplendor Ltda., cujas estratégias são estudadas à luz da abordagem contingencial da teoria geral da administração e do modelo de estratégia competitiva, proposto por Porter. Os resultados demonstram que é possível posicionar-se competitivamente no mercado, trabalhando com pequenos produtores, preservando a identidade e os princípios democráticos do cooperativismo.

Palavras-chave: Cooperativismo, Gestão Estratégica, Comercialização de Lácteos.

### 1. INTRODUÇÃO

Nota-se que o ambiente social, político e econômico vem passando por alterações significativas nas últimas décadas. A competitividade empresarial, aliada às necessidades de adaptação ao mercado, tem-se caracterizado como uma das maiores exigências para as organizações, principalmente aquelas voltadas ao agronegócio, devido ao maior risco e a menor previsibilidade inerente às atividades agropecuárias.

Segundo ROSSETTO (2000), são essas crescentes mudanças no ambiente dos negócios que têm levado as organizações a alterarem constantemente suas estratégias competitivas. Observando o desempenho do agronegócio cooperativo, pode-se perceber que as alterações no cenário político e econômico das décadas de 80 e 90 vieram pressionar as cooperativas a se "modernizarem" econômico e socialmente, a ganhar escala de produção, a ampliar ou, pelo menos, manter sua participação de mercado.

Entretanto, a maior parte das cooperativas agrícolas teve dificuldade em se adaptar devido à baixa profissionalização da gestão, somada a uma legislação cooperativista atrasada (Lei 5764/1971), uma gestão econômica incipiente e capitalização deficiente, decorrentes de princípios legais e doutrinários.

De modo geral, o que se observa nesse novo panorama é que, embora muitas cooperativas tenham se endividado, entrado em solvência ou perdido sua participação no mercado, outras se modernizaram administrativamente e sobressaíram com a preservação do seu quadro social e de sua identidade cooperativa.

Algumas dessas organizações conseguiram não apenas sobreviver, mas também destacar-se na indústria e aumentar sua participação no mercado em que atuam, devido, sobretudo, a atitudes empreendedoras do corpo administrativo, que possibilitou que sobressaíssem no ambiente em que estavam inseridas.

A esse conjunto de atitudes denomina-se estratégia competitiva, e "sua meta para uma unidade empresarial é encontrar uma posição em que a organização possa melhor se defender contra as forças que atuam sobre elas, ou influenciá-las em seu favor" PORTER (1986).

Assim, o que se pretende é realizar um estudo de caso, de natureza exploratória, tomando-se como referência a Cooperativa Agropecuária de Resplendor Ltda. - CAPEL, situada no leste de Minas Gerais, no propósito de responder a seguinte indagação: é possível as cooperativas de leite se adequarem às novas tendências de mercado e se projetarem como empresas competitivas sem comprometer sua identidade?

1 MS Economia Rural, Doutorando em Economia Aplicada na UFV. marcoufv@yahoo.com.br  
2 DS Economia Rural, Professor Adjunto do Departamento de Economia Rural da UFV. mjbraga@ufv.br

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Fundamentando-se no campo de aplicação da administração e no desenvolvimento da teoria organizacional, muito se tem escrito sobre estratégia e planejamento estratégico, quer seja pelas suas ações e conseqüências ocorridas após sua implantação, quer seja sobre as etapas que precedem a ação do processo (SILVA, 1996).

Segundo CHIAVENATO (1993), em sua descrição da abordagem contingencial, "a empresa que mais se aproxima das características requeridas pelo ambiente será mais sujeita ao sucesso do que a empresa que se afasta muito delas". O sucesso das organizações é condicionado por uma série de variáveis, dentre as quais algumas apresentam maior destaque como a competitividade e o delineamento de estratégias empresariais.

"A melhor estratégia para uma dada empresa é, em última análise, uma solução única que reflete suas circunstâncias particulares" (PORTER, 1986). O autor afirma que, em sentido mais amplo podem-se encontrar três estratégias genéricas internamente consistentes, podendo ser usadas isoladamente ou de forma combinada, a saber: liderança no custo total, diferenciação e enfoque.

Em dissonância com a estratégia de enfoque, a empresa pode ter outras duas estratégias: a diversificação de mercados, caracterizada pela expansão da área de atendimento da empresa; e a diversificação de negócios, caracterizada pelo investimento em negócios não relacionados ao portfólio central da empresa.

"Nesse caso [na diversificação], a organização se aventura em direção a mercados até então desconhecidos e a novos produtos. (...) O mercado é um forte determinante da política de diversificação". (Rocha, 1999: 63).

## 3. METODOLOGIA

O estudo de caso foi realizado durante o mês de março de 2001, sendo utilizadas as seguintes técnicas de pesquisa qualitativa em ciências sociais: entrevista semi-estruturada e análise documental.

### 3.1. Área de estudo

O estudo tem como referência a Cooperativa Agrícola de Resplendor Ltda – CAPEL, situada no município de Resplendor, região leste

do Estado de Minas Gerais, microrregião da Bacia do Médio Rio Doce.

A escolha da cooperativa é justificada pelas seguintes razões:

- Está listada entre as 50 maiores<sup>3</sup> cooperativas de Minas Gerais em termos de faturamento e apresentou resultados econômicos satisfatórios durante a década de 90.
- Apresenta um excelente desempenho dentre as cooperativas da região.
- Tem participação comercial em mercados competitivos como "Grande Vitória - ES", sul do Espírito Santo, Vale do Aço - MG.
- Não esteve inscrita no programa de revitalização das cooperativas agropecuárias – RECOOP – o que, dentre outros fatores, caracteriza sua saúde financeira.
- É uma cooperativa representativa do problema em análise, tendo em vista que apresenta um quadro social heterogêneo, composto em sua maioria, por pequenos e médios produtores.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Evolução história dos negócios da cooperativa

A CAPEL, desde sua origem, vem adotando uma estratégia pautada na diversificação de negócios.

A sua origem se deu com a criação de um setor de consumo após, aproximadamente, 10 anos da inauguração da usina de beneficiamento de leite.

O objetivo da administração, na época, era atender os cooperados com a criação de um supermercado e uma loja de produtos agrícolas, que mais tarde foi ampliado com a criação de uma farmácia de produtos veterinários. Entretanto, a administração percebeu que essa estratégia poderia ser uma excelente alternativa econômica, principalmente por minimizar riscos, uma vez que parte do capital seria aplicado em outro negócio que não fosse o leite.

Assim, entre 1976 e 1977, a CAPEL inaugurou dois postos de gasolina em diferentes pontos da cidade de Resplendor. Nessa época, a utilização do automóvel já estava se popularizando e muitos cooperados poderiam se beneficiar da estrutura da cooperativa adquirindo o combustível a preço e condições mais favoráveis, o que, em última análise, beneficiaria a própria cooperativa

que receberia o leite mais rapidamente em caminhões e veículos particulares.

É possível notar que as estratégias da CAPEL buscaram sempre conciliar a necessidade do seu quadro social e as oportunidades de mercado e, assim, ela veio, ao longo da década de 70 e hoje, diversificando seu negócio.

Atualmente, a Cooperativa tem se dedicado à aproximação dos seus cooperados em termos de fornecimento de produtos e insumos agrícolas, de tal modo que ela inaugurou duas filiais recentemente.

### 4.2. Organização do quadro social

A partir da segunda metade da década de 90, a CAPEL começou uma política mais agressiva em relação ao quadro social, promovendo a eliminação de cooperados oportunistas e investindo mais na atração e manutenção de cooperados ativos. Até 1998, foram demitidos mais de 600 cooperados e, mesmo assim, a quantidade de leite recebida teve um proeminente acréscimo.

Na Figura 1, é possível visualizar que, na primeira metade da década de 90, período pré-Real (1990 - 1994), a Cooperativa sofreu uma acentuada redução na capacidade de beneficiamento de leite; já no período pós-Real (1994 - 2000) a cooperativa retomou, significativamente o seu crescimento, impulsionado, dentre outros fatores, pelo aumento do seu quadro social ativo.

De posse das decisões efetuadas pela administração é possível enumerar algumas das causas dessa retomada a partir do período pós-Real, a saber:

- A seleção mais apropriada dos cooperados, não aceitando aqueles inativos.
- O estabelecimento de uma política de preço diferenciada pela quantidade e qualidade. Atualmente a cooperativa paga bonificação de até R\$ 0,02 por litro pela qualidade e premia os 50 maiores produtores de cada mês com R\$ 0,02 por litro.
- O incentivo à implantação de tanques de resfriamento por parte daqueles cooperados que dispunham de recursos para tal e o estabelecimento de postos comunitários de resfriamento como meio de não excluir os pequenos cooperados e de contribuir para o aumento da qualidade de sua matéria-prima.
- A intensificação do programa de assistência técnica, contando com a atuação de profissionais da área de Agronomia, Veterinária e Zootecnia.
- A realização de convênio com a EMATER/MG para prestação de assistência aos cooperados.
- A realização de convênio com o Banco Brasil para a liberação de crédito rural aos produtores cooperados.

### 4.3. Performance econômica

De acordo com a Figura 2, percebe-se que a CAPEL vem apresentando certa inconstância no faturamento, alternando períodos de maior e menor faturamento bruto anual; já em relação às

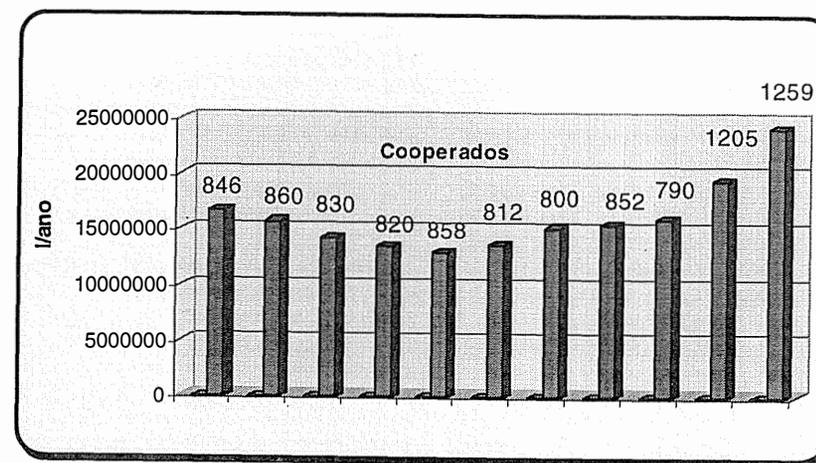


Figura 1 - Evolução da Capacidade Produtiva.

<sup>2</sup> Relação das maiores cooperativas no site da OCEMG – Organização das Cooperativas de Minas Gerais. www.ocemg.gov.br.

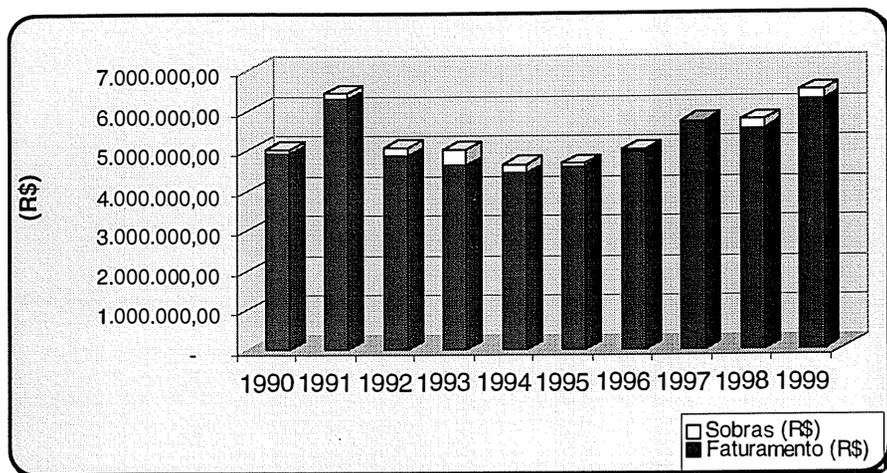


Figura 2 - Desempenho econômico da CAPEL de 90 a 99 em valores reais\*.

\* Valores corrigidos pelo IGP - DI, base - 94, unidade monetária: R\$.

sobras, é evidente o seu desempenho ao apresentar sobras significativas em toda a década de 90, com exceção do ano de 1997.

Segundo consta no relatório anual de prestação de contas de 1997, a CAPEL sofreu prejuízo devido, em parte, à política de liberalização e à abertura econômica, que pressionaram os preços dos produtos agropecuários, aos altos investimentos em novas instalações para a fabricação de queijos branco, ricota e iogurte, que não apresentaram resultados satisfatórios a curto prazo.

No início de 1998, a Cooperativa já apresentava sinais de melhoria, como declara o atual diretor presidente da CAPEL, Josias Nico:

*"A cooperativa se recuperou bem a partir de 98 e nós esperamos um aumento na ordem de 28% no faturamento do exercício deste ano [2000]. (...) A situação está boa, produtores de outras regiões estão vindo para cá, e a saúde financeira da CAPEL lhe garante um lugar de destaque entre as co-irmãs da região [cooperativas da região]". (relato de entrevista).*

Conforme a assessora administrativa da CAPEL, Simone Leite, formada em administração de cooperativas, a melhoria econômica é reflexo também de um intenso programa de qualificação profissional que teve, dentre outras medidas, a realização de um plano de cargos e

dos funcionários, a reestruturação de canais de comunicação, com destaque para a realização de um jornal cooperativo, visando manter informada a comunidade cooperativa, e a contratação de profissionais de maior qualificação e experiência.

## 5. CONCLUSÃO

As alterações no ambiente econômico, político e social têm delineado novas formas à gestão das sociedades cooperativas. Estas, para conseguirem sobreviver, estão profissionalizando sua gestão e enfrentando o desafio de agir como empresas privadas no mercado, sem comprometer seus princípios doutrinários. Percebe-se que a incorporação de novas estratégias empresariais, bem como a profissionalização do quadro social, têm sido elementos presentes na busca do aumento de escala e da melhoria da competitividade.

Inserida num cenário marcado por crises das cooperativas de produção agropecuária, a CAPEL vem demonstrando ser uma das poucas cooperativas do agronegócio de leite que está conseguindo sobreviver e se projetar competitivamente no mercado, sem comprometer sua identidade cooperativa. Em meio a tantos entraves ambientais, seu sucesso é explicado por uma mescla de valores básicos do cooperativismo, como a ajuda mútua, solidariedade e participação, e por uma gestão estratégica pautada no ajustamento às leis de competição que regem a indústria em que está inserida.

A opção pela estratégia de diversificação de negócios e produtos, desenvolvida desde sua origem, é uma das responsáveis pela atual performance econômica desta organização que vem conquistando lugar de destaque entre as cooperativas mineiras.

O suporte à estratégia de diversificação é realizado internamente pela profissionalização dos recursos humanos e do estabelecimento de uma política de quadro social, que visa a atração e manutenção de cooperados atuantes, pelo programa de assistência técnica, do suporte ao financiamento e da aquisição do leite em valor diferenciado por qualidade e quantidade.

O estabelecimento dessa política é pautado no incentivo à implantação de tanques de resfriamento e no estabelecimento de postos comunitários de resfriamento como meio de não excluir os pequenos cooperados e de contribuir para o aumento da qualidade de sua matéria prima, cumprindo assim um importante papel social.

Os resultados econômicos da CAPEL caracterizam uma situação satisfatória, possibilitando-lhe planejar investimentos em novas plantas industriais e aumentar a sua área de atuação.

Finalmente, a Cooperativa Agrícola de Resplendor Ltda. conseguiu evidenciar que é possível às cooperativas de leite se adequarem às novas tendências de mercado e se projetarem como empresas competitivas, sem comprometer sua identidade, desde que conduzam o negócio cooperativo de forma criativa e profissional, implementando estratégias competitivas visando manter ou aumentar sua participação no mercado.

## 6. ABSTRACT

This work presents the strategical adjustments of the farming milk cooperatives to the increasing changes in the social, economic and politician environment of the two last decades. One is taken as a reference, for the elaboration of a case study. It is Cooperativa Agropecuária de Resplendor Ltda., whose strategies are studied considering the contingencial boarding of the general administration theory and the competitive strategy model, considered by Porter. The results demonstrate that it is possible to locate the cooperatives competitively in the market working with small producers, preserving its identity and the democratic cooperativism principles.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBÜQUERQUE, P. P. Estratégias empresariais e o novo ambiente econômico - a realidade virtual

da mudança, **Perspectiva econômica**: vol. 32, n: 96 (série cooperativismo), p. 57-74, 1997.

BENETTI, M. D. **Origem e formação do cooperativismo empresarial no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, FEE, 1982.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 4. ed., São Paulo: Makron Books, 1993.

FARINA, E.M.M.Q. et al., **Competitividade no agribusiness brasileiro**. São Paulo: PENSA/FIA/FEA/USP; 1998.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

MOTTA, P. R. **Gestão contemporânea: a ciência e a arte de ser dirigente**. Rio de Janeiro: Record, 1991.

NETO, B. S. e ZYLBERSZTAJN, D. Cooperativismo - economia de empresas e estratégias, **Perspectiva econômica**: vol. 29, n. 84 (série cooperativismo), p. 7-22, 1994.

PANZUTTI, R. Especificidades da empresa cooperativa agrícola: Estratégias de financiamento, **Agricultura em São Paulo**, SP, p. 75-118, 1997.

PORTER, M. E. Tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga. **Estratégia competitiva: técnicas para a análise de indústrias e da concorrência**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986, 362 p.

ROCHA, E. E. R. B. **O Cooperativismo agrícola em transição: dilemas e perspectivas**. Campinas, SP, 1999. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Estadual de Campinas, 1999.

ROSSETTO, C. R. **O estudo das mudanças estratégicas no processo de adaptação organizacional para o gerenciamento do agronegócio**. SOBER, Rio de Janeiro, RJ, 2000.

SILVA, C. J. Considerações sobre o conceito de estratégia e estrutura organizacional. **Perspectiva econômica**: vol. 31, n. 93, abril/junho, p. 73-84, 1996.



© Grupo BV apressa o 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.

Associado 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



grupo



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

## CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DO QUEIJO DE LEITE DE CABRA "TIPO COALHO" PRODUZIDO NO CURIMATAÚ PARAIBANO

Sandra Maria Ferreira Leuthier<sup>1</sup>  
Ivaldo Nídio Sítionio Trigueiro<sup>2</sup>  
Dalva Maria da Nóbrega Furtunato<sup>3</sup>  
Edilena Vaz Lins<sup>4</sup>  
Patrícia Quadros dos Santos<sup>4</sup>

### RESUMO

Foram analisadas 20 amostras de queijo de leite de cabra "tipo coalho", elaborados de forma artesanal e armazenados durante 28 dias sob refrigeração a  $10 \pm 2^\circ\text{C}$ , em intervalos de 0, 7, 14, 21 e 28 dias, tendo sido avaliados os seguintes parâmetros: contagem de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g), número mais provável de coliformes totais e fecais (NMP/g), contagem de bolores e leveduras (UFC/g) e contagem de *Staphylococcus aureus* (UFC/g). As contagens de bactérias aeróbias mesófilas variaram de  $2,35 \times 10^3$  a  $1,5 \times 10^9$  UFC/g; enquanto que o número de coliformes totais oscilaram entre  $2,4 \times 10^3$  e  $2,4 \times 10^6$  e  $2,4 \times 10^9$  NMP/g. Por outro lado, a contagem de coliformes fecais apresentou variações de  $2,4 \times 10^3$  a  $2,4 \times 10^6$  NMP/g e bolores e leveduras  $< 30$  a  $5,5 \times 10^8$  UFC/g. Durante o armazenamento não foi evidenciada a presença de *Staphylococcus aureus*, constatando-se a necessidade de reavaliar as técnicas utilizadas na manipulação e processamento artesanal do queijo elaborado.

Palavras-chave: Queijo de leite de cabra, armazenamento, microbiota.

### 1. INTRODUÇÃO

O leite se constitui em um excelente substrato para o desenvolvimento de microrganismos, devido ao seu conteúdo de nutrientes, sendo portanto de fundamental importância a determinação da sua microbiota e qualidade higiênico-sanitária (2, 4, 10,14).

Pesquisas realizadas sobre a microbiota do leite e seus derivados, mostram que esta apresenta uma grande diversificação, dependendo portanto, da flora bacteriana presente na matéria-prima, fato este relacionado com as condições higiênico-sanitárias da ordenha, conservação do leite, tipo de processamento, tempo e temperatura do armazenamento, qualidade microbiológica da água, dentre outros fatores (6, 9, 14, 15).

Neste sentido, as características microbiológicas de queijos elaborados com leite de cabra pasteurizado, armazenados durante 0, 1, 2 e 3

dias, apresentaram variações para coliformes totais de  $2,7 \times 10^6$  a  $1,1 \times 10^8$  NMP/g e bolores e leveduras de  $1,2 \times 10^5$  a  $1,1 \times 10^6$  UFC/g (8).

Na Costa Rica DANGLA et al. (6) e TZANETAKI (15), analisando a qualidade microbiológica (UFC/g e NMP/g) de 205 amostras de queijos produzidos artesanalmente, detectaram valores médios para os microrganismos mesófilos de  $8,8 \times 10^7$  UFC/g, coliformes totais  $1,1 \times 10^5$  NMP/g e bolores e leveduras  $4,2 \times 10^5$  UFC/g, verificando que fatores ambientais tais como: umidade relativa, temperatura, associada com a qualidade microbiológica da água e manipulação do produto durante e após o processamento, devem ser levados em consideração na avaliação da sua qualidade microbiológica.

Da mesma forma GUTIERREZ et al. (12), verificando a qualidade higiênico-sanitária do queijo de leite de cabra Valdeteja, armazenado durante 5, 10, 17 e 27 dias, observaram variações

- 1 Aluna do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba - Campus Universitário I - João Pessoa - PB.
- 2 Prof. Adj. II da ENUFBA - Rua Araújo Pinho, 132 - Canela, CEP 40.110-150.
- 3 ENUFBA - Rua Araújo Pinho, 132 - Canela, CEP 40.110-150.
- 4 Alunas Especiais do Curso de Pós-Graduação da ENUFBA - Rua Araújo Pinho, 132 - Canela, CEP 40.110-150.

para bolores e leveduras de  $2,3 \times 10^4$  a  $2,4 \times 10^6$  UFC/g, relatando também que as transformações que envolvem o processo de maturação são de grande complexidade, devido à diversidade de microrganismos envolvidos.

No Chile, CAMACHO e SIERRA (5), verificando a qualidade microbiológica do queijo de leite de cabra elaborado com leite pasteurizado, encontraram valores para bactérias mesófilas de  $1,7 \times 10^5$  UFC/g e coliformes totais  $< 7$  NMP/g, constatando que a pasteurização leva a uma redução do número de microrganismos iniciais, influenciando os níveis de bactérias contaminantes, e na redução de bactérias aeróbicas mesófilas.

Diante da necessidade de estudos sobre as características microbiológicas do queijo de leite de cabra elaborado com leite pasteurizado, realizou-se esta pesquisa visando avaliar as condições higiênicas-sanitárias do queijo "tipo coalho" artesanal na microregião do Curimataú paraibano.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Material

A matéria-prima utilizada na presente pesquisa foi obtida do plantel da Estação Experimental da Fazenda Pendência, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária S/A (EMEP/ PB), localizada a 24 Km do Município de Soledade na microregião do Curimataú Ocidental paraibano. O referido plantel, constituía-se de 1.000 animais das raças puras Anglo Nubiana, Bristish Alpine, Parda Alemã, Santa Inês, como também animais mestiços destas, e das raças Canidé e Moxotó.

A coleta da amostra se deu durante quatro meses. O leite foi obtido de um rebanho heterogêneo, constituído por aproximadamente duzentos animais, produzindo em média 1.800g/dia, não sendo levados em consideração o período de lactação, número de animais por raça, idade e quantidade de alimento ingerido.

A ordenha foi realizada manualmente, observando-se os seguintes cuidados higiênicos: a) lavagem das tetas com água corrente; b) desinfecção com solução gliceroiodada e posterior secagem com tecido de algodão limpo e eliminação dos primeiros jatos de leite (7). Todos os utensílios utilizados para coleta do leite foram previamente desinfetados e secos à temperatura ambiente. Após a ordenha, o leite foi imediatamente transportado à unidade processadora.

Os queijos foram elaborados de forma artesanal, levando-se em consideração a técnica utilizada por pequenos produtores da região e especificamente a adotada pela queijaria da Fazenda Pendência.

Foram utilizados 30 (trinta) litros de leite, obtendo-se 15 (quinze) queijos de aproximadamente 240g cada, nos meses de coleta, resultando em quatro experimentos denominados 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Após a obtenção, os queijos foram embalados e transportados ao laboratório em caixa de isopor com gelo, onde foram transferidos para refrigerador doméstico, sendo mantidos sob refrigeração a  $10 \pm 2$  °C. As análises microbiológicas, foram realizadas vinte quatro horas após o processamento e a cada sete dias, sendo os tempos de armazenamento designados como 0, 7, 14, 21 e 28 dias. As amostras para as análises microbiológicas, foram coletadas utilizando-se material estéril, retirando-se quatro porções de partes diferentes de um queijo, pesando em média 240g, ou seja, porções de sua parte lateral e da parte interna, através de pequenos orifícios, sendo de 11g o peso total das porções obtidas. Em seguida, o material foi triturado por 3 minutos em liquidificador com 90 ml de água peptonada.

### 2.2. Métodos

#### a - Contagem de *Staphylococcus aureus*

Foram inoculadas alíquotas de 0,1 ml em diferentes diluições, sobre a superfície do Ágar Vogel Johnson e solução de telurito de potássio a 1%, em duplicata, semeando-se com alça de Drigalsk. As placas de Petri foram incubadas a 37 °C por 48 horas, selecionando-se aquelas que apresentavam crescimento de colônias características para *Staphylococcus aureus*. Os resultados foram expressos em UFC/g (Unidade Formadora de Colônia por grama) (1).

#### b - Contagem total de bactérias mesófilas

Foram transferidas alíquotas da amostra a partir de diluições decimais em duplicata, para placas de Petri contendo Ágar Plate Count (pH 7,0), sendo estas incubadas a 37 °C por 48 horas. Os resultados foram expressos em UFC/g (1).

#### c - Bactérias coliformes

As determinações foram realizadas a partir de diluições decimais, utilizando-se a técnica do número mais provável (NMP), em uma série de três tubos contendo caldo lactose bile verde brilhante, em pH 7,2 e tubos de Durham invertidos. Os tubos foram incubados a 37 °C por 24/48 horas, sendo considerados positivos aqueles com turvação e produção de gás, tendo a pesquisa dos coliformes fecais sido realizada a partir dos tubos positivos para coliformes totais, transferindo-se alíquotas da cultura para tubos contendo caldo *Escherichia coli*, e tubos de Durham invertidos. Após a incubação em banho-maria a  $44,5 \pm 2$  °C

foram considerados positivos os tubos com turvação e formação de gás, sendo os resultados expressos em NMP/g (17).

#### d - Contagem de bolores e leveduras

As determinações foram realizadas a partir de diluições decimais, utilizando-se a técnica da sementeira em profundidade, em duplicata, contendo Ágar Batata glicosado a 25 °C  $\pm 2$  °C, acidificada com solução de ácido tartárico a 10% em pH 3,5, sendo as placas de Petri incubadas durante 5 dias, sendo os resultados expressos em UFC/g (1).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas para as amostras de queijo de leite de cabra "tipo coalho", processado de forma artesanal e armazenado durante 28 dias a  $10 \pm 2$  °C, estão apresentados na TABELA 1. Como pode ser observado não foram realizadas as leituras dos diversos parâmetros no primeiro experimento.

Ainda na TABELA 1, pode-se observar que os valores para a contagem de bactérias aeróbicas mesófilas situaram-se entre  $2,35 \times 10^3$  e  $1,05 \times 10^9$  UFC/g.

Tabela 1 - Contagem de bactérias mesófilas (UFC/g), número mais provável de coliformes totais e fecais (NMP/g) e contagem de fungos e leveduras (UFC/g), do queijo de cabra elaborado artesanalmente.

Microrganismos	Experimentos	Período de armazenamento (dias)				
		0	7	14	21	28
Mesófilos UFC/g	1	—	—	—	—	—
	2	$1,85 \times 10^6$	$1,89 \times 10^7$	$2,25 \times 10^7$	$1,62 \times 10^8$	$1,72 \times 10^8$
	3	$2,35 \times 10^3$	$1,79 \times 10^6$	$6,25 \times 10^4$	$1,98 \times 10^7$	$1,39 \times 10^7$
	4	$10,05 \times 10^9$	$2,25 \times 10^7$	$3,30 \times 10^4$	$2,88 \times 10^8$	$> 300$
Coliformes totais NMP/g	1	—	—	—	—	—
	2	$2,40 \times 10^9$	$2,40 \times 10^9$	$2,40 \times 10^9$	$2,40 \times 10^6$	$2,40 \times 10^6$
	3	$4,60 \times 10^6$	$2,40 \times 10^7$	$2,40 \times 10^8$	$2,40 \times 10^6$	$2,40 \times 10^6$
	4	$2,40 \times 10^6$	$2,40 \times 10^7$	$2,40 \times 10^7$	$2,40 \times 10^7$	$2,40 \times 10^6$
Coliformes fecais NMP/g	1	—	—	—	—	—
	2	$2,40 \times 10^6$	$2,40 \times 10^6$	$2,40 \times 10^6$	$2,40 \times 10^5$	$2,40 \times 10^5$
	3	$2,30 \times 10^3$	$2,40 \times 10^4$	$2,40 \times 10^3$	$2,40 \times 10^5$	$2,40 \times 10^5$
	4	$4,60 \times 10^5$	$1,1 \times 10^5$	$2,40 \times 10^6$	$1,50 \times 10^4$	$1,50 \times 10^4$
Bolores e leveduras UFC/g	1	—	—	—	—	—
	2	$1,35 \times 10^3$	$2,80 \times 10^5$	$< 30$	$< 30$	$< 30$
	3	$< 30$	$2,00 \times 10^6$	$< 30$	$1,15 \times 10^6$	$7,75 \times 10^4$
	4	$7,10 \times 10^5$	$5,50 \times 10^8$	$< 30$	$< 30$	$2,93 \times 10^5$

de  $1,9 \times 10^6$  a  $5,4 \times 10^4$  UFC/g. TORNADIJO et al. (16), ao analisar quatro amostras de queijo de leite de cabra produzidos artesanalmente, observaram que na primeira e segunda semanas após o processamento ocorriam variações no número de bactérias aeróbias mesófilas de  $1,37 \times 10^3$  e  $3,0 \times 10^5$  UFC/g. Os valores encontrados por DANGLA et al. (6), CAMACHO et al. (5) e ESCARTIN et al. (8), variaram entre  $1,1 \times 10^5$  NMP/g,  $< 7$  NMP/g,  $3,0 \times 10^4$  NMP/g,  $2,8 \times 10^8$  a  $8,5 \times 10^6$  NMP/g, respectivamente, apresentaram-se inferiores aos obtidos nesta pesquisa.

Quanto aos valores determinados para as contagens de bolores e leveduras, verificou-se que são superiores àqueles determinados por GUTIERREZ et al. (12), que pesquisando a microflora do queijo de leite de cabra Valdeteja, durante 5, 10, 17 e 27 dias de armazenamento, observaram variações de  $2,3 \times 10^4$  a  $2,4 \times 10^6$  UFC/g. Da mesma forma ESCARTIN et al. (8), verificando as características microbiológicas do queijo elaborado com leite pasteurizado armazenado durante 0, 1, 2 e 3 dias, detectaram variações de  $< 10$  a  $8,0 \times 10^6$  UFC/g.

#### 4. CONCLUSÃO

Apesar da ausência de uma legislação oficial para queijo de leite de cabra, para efeito de comparação dos resultados obtidos nesta pesquisa, faz-se necessário reavaliar as técnicas higiênico-sanitárias aplicadas durante o processamento e manipulação dos queijos elaborados, uma vez que, os valores determinados para a sua microbiota foram elevados, podendo estas contaminações serem provenientes da água, ação dos manipuladores e ainda da inadequação do processo de higienização dos equipamentos e do ambiente.

#### 5. ABSTRACT

Twenty samples of hand made curdling goat cheese, stored for 28 days under  $10 \pm 2$  °C for intervals of 0, 7, 14, 21 and 28 days were analysed. The following analysis were carried out mesophilic aerobics bacterias counting (UFC/g), most probable number of total and fecal coliforms (NMP/g), mold counting (UFC/g) and *Staphylococcus aureus* counting (UFC/g).

Aerobic mesophilic bacterias counting ranged from  $2,35 \times 10^3$  a  $1,5 \times 10^9$  UFC/g, while total coliforms ranged from  $2,4 \times 10^6$  to  $2,4 \times 10^9$  NMP/g, on the other hand fecal coliforms showed variations from  $2,40 \times 10^3$  to  $2,40 \times 10^6$  NMP/g and molds  $< 30$  to  $5,5 \times 10^8$  UFC/g. During storage it was not registered the presence of *Staphylococcus aureus*. As demonstrated by the was verified the necessity of evaluation

of sanitary-hygienic technics used during processing and handling of elaborated cheese.

Key Words: Goat cheese, storage, microbiological analysis.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard method for the examination of dairy products**. 14 ed. Washington, 1985. 410p.

2. BONASSI, I. A.; MARTINS D.; ROCA, R. O. Composição Química e propriedades físico-químicas do leite de cabra. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 17, n. 1, p. 57-63, 1997.

3. BENEDET, H.D. & CARVALHO, M.W. Caracterização do leite de cabra do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 16, n. 2, p. 116-119, 1996.

4. COSTAS, L. C. G., CARVALHO, E. P. de, BONNAS, D. S. et al. Estudo da qualidade do leite cru e pasteurizado entregues na usina de beneficiamento em Lavras-MG. Aspectos microbiológicos. **Revista do Instituto de Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 44, n. 1, p. 261-266, 1989.

5. CAMACHO, L. SIERRA, C., JARPA, J. et al. Aplicación de tecnologías apropiadas para elevar a calidad sanitaria e los rendimientos de queso de cabra de minifundios. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Santiago, v. 41, n. 1, p.80-91, 1991.

6. DANGLA, I. G., SOLLS, R. M., BAQUERO, C. et al. Calidad microbiológica de los quesos producidos a nivel artesanal en Costa Rica. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Santiago, v. 35, n. 3, p. 466-479, 1985.

7. EGITO, A. S., PINHEIRO, R. R., FIGUEIREDO. Avaliação da pasteurização lenta do leite de cabra no controle de coliformes totais. Sobral. **Boletim de Pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos**, 12, 12, 13p. 1983.

8. ESCARTIN, E. F., AYALA, R. T. Destino de *Staphylococcus aureus* durante la elaboración y almacenamiento de quesos frescos no pasteurizados. II. Influencia del nivel de pH, flora asociada y del nivel original de contaminación de patógeno. **Revista Latinoamericana de Microbiología**, Mexico, v. 25, p. 75-76, 1983.

9. FONTECHA, J., PELÁEZ, N. M. et al. Biochemical and microbiological characteristics of

artezanal hard goats cheese. **Journal Dairy Science**. Champaign. v. 73, p. 1150-1157, 1990.

10. FURTADO, M. M., WOLFSCHOON-POMBO, A. F. Leite de cabra: composição e industrialização. **Revista do Instituto de Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, p. 15-17, jul/ago, 1978.

11. FURTADO, M. M., MAGALHÃES, J. P., NETO, L. Tecnologia de queijos. Manual técnico para a produção industrial de queijos, São Paulo Editora DiJoemar LTDA, 1994, 118p.

12. GUTIERREZ, L. M., CARBALLO, J., VIDAL, I et al. Evolución de los principales grupos de microorganismos durante la elaboración y maduración del queso de Valdeteja. **Anais Fac. Vet.**, León, v. 34, p. 119-126, 1988.

13. MOR-MUR, M., CARRETERO, C., PLA, R. et al. A survey on the microbiological quality of semi soft on form manufacturing goat a cheese.

**Food Microbiology**, Amsterdam, v. 9, p. 345-352, 1992.

14. TANIWAKI, M. H, VAN DENDER, A. G. F. Bolores produtores de toxinas em queijos: ocorrência e significância. **Coletâneas do ITAL**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 1987-200, 1991.

15. TZANETAKIS, E. L., TZANETAKIS, N. Microbiological of white bined cheese made from raw goat milk. **Food Microbiology**, Amsterdam, v. 9, p. 13-19, 1992.

16. TORNADIJO, E. Study of enterobacterian throughout the manufacturing and repening of hard goat's cheese. **Journal of Applied Bacteriology**, London, v. 75, p. 240-246, 1993.

17. VANDERZANT, C. SPLITSTOOSER, R. D. F. **Compendium of Methods for the Microbiological of foods**. 15 ed. Washington. ASPHA, 1992. 1219p.

# ILCT

*A tradição que desenvolve a tecnologia*

digitalizado por [arvoredoleite.org](http://arvoredoleite.org)

# LE Embali

## INDÚSTRIA E COMÉRCIO

### Embalagens se rendendo ao talento

Embali líder, na fabricação de embalagens plásticas sopradas injetadas para produtos de limpeza, cosméticos, alimentos, medicamentos e outros.

Frota própria para entrega



Rua das Hortências, 3-12 - Bairro Independência - CEP 29148-970  
Cariacica - ES - Telefax: (27) 3336-3832

E-mail: embali.vix@terra.com.br - Site: www.embali.cjb.net

## PROCESSAMENTO DE BEBIDA LÁCTEA CARBONATADA A PARTIR DE PERMEADO DE LEITE E FARINHA DE BATATA-DOCE

Guilherme Andrade de Carvalho<sup>1</sup>  
José Francisco Pereira Martins<sup>2</sup>

### RESUMO

Microrganismos aeróbicos podem se desenvolver em bebida láctea produzida a partir de uma matriz constituída de permeado de leite e farinha de batata doce, mesmo quando armazenada sob refrigeração, acarretando redução de sua vida de prateleira. Uma das tendências do mercado consumidor é buscar alimentos seguros, palatáveis e com vida de prateleira expandida. Muitas destas características estão presentes na bebida láctea, podendo a carbonatação contribuir para ampliar a vida de prateleira e conferir refrescância ao produto.

Palavras-chave: Permeado de leite, batata-doce, carbonatação.

### 1. INTRODUÇÃO

Uma das tendências do mercado consumidor é buscar alimentos processados e/ou conservados por métodos que tenham mínimo impacto nas características químicas e físicas. A indústria de alimentos tem procurado satisfazer esta demanda investindo em novas tecnologias, dentre as quais o acondicionamento em atmosfera modificada. A idéia de modificar a atmosfera ao redor de um produto alimentício, com o intuito de aumentar sua vida útil, transformou-se em tecnologia aplicada comercialmente na conservação de carnes e derivados, aves, pescado, queijos, produtos de panificação, de confeitaria, produtos secos, frutas e vegetais. A substituição do ar atmosférico ao redor do produto por uma mistura otimizada de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, e O<sub>2</sub> pode propiciar um aumento de vida útil, pois a degradação através de oxidação, crescimento de fungos e bactérias, ação enzimática e senescência pode ser retardada. O uso de atmosfera modificada tem sido estudado como forma de controle do desenvolvimento de microrganismos deteriorantes. A definição da adequação de diferentes misturas gasosas para diferentes produtos alimentícios ainda é controversa. Alguns especialistas sugerem 40% (v/v) como nível limite de CO<sub>2</sub> no espaço livre das embalagens, enquanto outros admitem o uso de 100%. Durante a estocagem, os gases podem

interagir com os alimentos ou com a microbiota a eles associada. Contudo, por meio da otimização da mistura gasosa, a velocidade desta interação é minimizada em comparação com o ar atmosférico, significando uma vida útil mais longa. A utilização de atmosfera modificada em alimentos apresenta vantagens e desvantagens, como toda tecnologia. A bebida láctea fermentada, obtida a partir de permeado de leite e batata-doce foi carbonatada, propiciando ao produto uma modificação de atmosfera, buscando um aumento da vida de prateleira sem perda das características organolépticas desejadas.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

**Batata-doce-** Para a elaboração da farinha, foi utilizada a batata-doce (*Ipomoea batatas*) adquirida no CEASA-RJ. Cerca de 30 Kg foram recolhidos, 2 dias antes do processamento, e estocados à temperatura e atmosfera ambiente.

**Permeado de leite-** O permeado utilizado no trabalho foi fornecido pela "DAN VIGOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE LATICÍNIOS LTDA" (Cruzeiro, SP)

**Preparado de Morango -** Composto por aromatizante, corante e polpa de fruta foi fornecido pela IFF-INTERNATIONAL FLAVORS

1 Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/UFRuralRJ, Graduando do curso de Engenharia de Alimentos.  
2 Prof. Adjunto PhD, Departamento de Tecnologia de Alimentos, UFRuralRJ.

& FRAGRANCES INC. (T213128-PRONTO DE MORANGO), com 50° BRIX, e pH = 3,87.

**Estabilizante** - O aditivo utilizado no trabalho com a finalidade de homogeneização da bebida para a carbonatação foi obtido junto à empresa "GEMACOM", sendo este estabilizante o ESTABGEM 071 BF.

**Bactérias Lácticas** - A cultura utilizada na fermentação láctica foi a obtida através da reativação das bactérias lácticas presentes (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* subsp. *delbruekii*) em Iogurte natural comercial.

**Elaboração da Bebida Láctea** - Para a obtenção da bebida Láctea, preparou-se a formulação. Inicialmente, o permeado foi aquecido em banho-maria a 90°C. Em seguida, foi adicionada, sob agitação, 5% (p/v) de farinha de batata-doce e 0,5% (p/v) de estabilizante ESTABGEM 071BF (GEMACOM). O tratamento térmico foi de 15 minutos, sob agitação. O produto foi resfriado a 43°C, inoculado com 3% (v/v) de bactérias lácticas selecionadas (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* subsp. *delbruekii*) e incubado. Após 6,5h, o produto foi armazenado sob refrigeração. A amostra refrigerada, foi adicionado 2% de preparado de morango (IFF T213128-PRONTO DE MORANGO), mantendo-a sob refrigeração. Decorridos 5 dias, a amostra sob a temperatura de 4°C sofreu carbonatação a 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0Kg de CO<sub>2</sub>/cm<sup>3</sup>, em POST MIX, sendo dividida e embalada em garrafas PET. Estas garrafas contendo, aproximadamente 500ml cada uma, foram armazenadas sob refrigeração.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Análises de qualidade

##### 3.1.1. Análise do pH da Bebida Láctea Fermentada

Obteve-se um pH igual a 4,85, leitura realizada em pHmetro.

##### 3.1.2. Análise do pH da Bebida Láctea Carbonatada

Durante a armazenagem, foi feita a leitura de pH em pHmetro, obtendo-se o valor de 4,77. (operação realizada no DTA, UFRRJ)

##### 3.1.3. Análise Visual da Bebida Láctea Carbonatada

Durante o armazenamento da bebida fermentada no 8º dia ocorreu uma sedimentação da amostra, antes mesmo da carbonatação.

Após carbonatação, a separação de fases permaneceu, e se observou uma separação mais acentuada da bebida láctea carbonatada após 42 dias da carbonatação.

### 4. DISCUSSÃO

O aquecimento do permeado de leite foi realizado com o objetivo de inativação dos microrganismos deteriorantes e patogênicos e de preparação para o recebimento da farinha de batata-doce. Desta maneira, a hidratação do grão de amido é facilitada. O pH obtido na bebida foi muito branda, aquém do esperado, denunciando, juntamente com o tempo excessivo de fermentação, uma falha no processo de reativação da cultura láctica, o que está sendo estudado. A separação de fases mostra a necessidade de se aprofundar o estudo na pré-gelatinização do amido da batata-doce, na melhoria do sistema estabilizante.

As embalagens tipo PET não apresentaram vedação hermética resultando em perda de gás. Em consequência ficou prejudicada a análise da interação do gás com a bebida ou com a microbiota.

### 5. CONCLUSÃO

Observou-se uma resposta satisfatória da Bebida Láctea (Elaborada a partir de Permeado de Leite e Farinha de Batata-Doce) frente ao envasamento sob atmosfera modificada, não demonstrando mudanças visíveis na bebida tanto no período anterior como posterior à carbonatação. Demonstrou-se a possibilidade de melhoria do processamento, fazendo-o de forma mais eficiente, com operações seguidamente realizadas, com posterior carbonatação, sem o uso de estabilizante de iogurte, obtendo-se uma bebida semelhante à elaborada por ANDRADE, R.L.P (1999) e carbonatada.

### 6. ABSTRACT

Aerobic microorganisms can growth on a dairy matrix made out milk permeate and sweet-potato, even at low temperatures, thus reducing shelflife. The consumer market looks for safer palatable foods with longer shelflife. Most such characteristics are present in this lactic beverage and the carbonating process can contribute to increase shelflife while giving refreshing properties to the product.

### 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHOI, H. S.; KOSIKOWSKI, F. V. 1985. Sweetened Plain and Flavored Carbonated Yoghurt Beverages. Journal of Dairy Science. 68(3):613-619.

YAU, N. J. N.; MC DANIEL, M. R.; BODYFELT, F. W. 1989. Sensory Evaluation of Sweetened Flavored Carbonated Milk Beverages. Journal of Dairy Science. 72(2):367-377.

SCHULZ, M. E. 1969. Basic and applied research in the manufacture of long-life culture Dairy Products. Milchwissenschaft. 24 (1): 28.

BARNES, D. L.; MCGUIRE, R. P.; BODYFELT, F. W.; MCDANIEL, M. R. 1992. Effect of Stabilizing and Buffering Agents on a Sweetened Acidified Carbonated Milk Beverages. Cultured Dairy Products Journal. 27(3):21-22,24-25.

MANN, E. J. 1992. Milk-Based Drinks Part II. Dairy Industries-International. 57(12):16-17.

ANDRADE, R. L. P. 1999. Desenvolvimento de matriz à base de permeado de soro de queijo e farinha de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) visando a elaboração de uma bebida fermentada por bactérias lácticas. Tese de Mestrado UFRRJ.

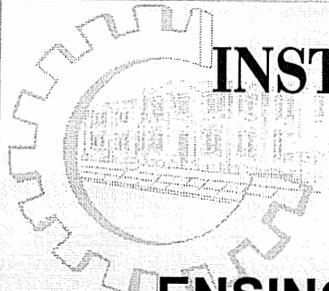
SARANTÓPULOS, C. I. G. L.; ALVES, R. M. V.; OLIVEIRA, L. M.; GOMES, T. C., 1998. Envasado de alimentos em atmosferas controladas, modificadas e a vácuo. Centro de Tecnologia de Embalagem - CETEA - ITAL. Campinas - SP.

BRODY, A. L. 1996. Envasado de alimentos em atmósferas controladas y a vacío. Editorial ACRIBIA, S. A.; Zaragoza - España.

ARAÚJO, J. M. A. 1999. Química de Alimentos: teoria e prática. 2. ed. - Viçosa : UFV.

### AGRADECIMENTOS

Ao pessoal do DTA/IT-UFRRJ, do CTAA-EMBRAPA, do CTR-White Martins, que estiveram direta ou indiretamente envolvidos no trabalho. Às empresas Gemacom, IFF, Dan-Vigor, Beltec, pelo apoio financeiro. Aos Engs. Vanderli Marcelino de Oliveira, Rafael Leite Pinto de Andrade, e a Amanda Silva de Oliveira, e a todos que participaram ativamente deste projeto.



**INSTITUTO DE LATICÍNIOS  
CÂNDIDO TOSTES**

**ENSINO TÉCNICO MÉDIO**

**PESQUISA COM COMPETÊNCIA  
E QUALIDADE**

Visite nossa Home Page  
[www.candidotostes.com.br](http://www.candidotostes.com.br)




## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO QUEIJO DE LEITE DE CABRA "TIPO COALHO" PRODUZIDO ARTESANALMENTE

Physical and chemical characterization of the hand made curdling goat cheese

LEUTHIER, S.M.F.<sup>1</sup>  
TRIGUEIRO, I.N.S.<sup>2</sup>  
QUEIROGA, R.C.R.E.<sup>3</sup>  
FURTUNATO, D.M.N.<sup>4</sup>

### RESUMO

A caprinocultura tem sido incentivada no Brasil, principalmente na região Nordeste, por ações governamentais e instituições de criadores, com a finalidade de aumentar o potencial leiteiro do rebanho, melhorar o desempenho da indústria de laticínios e dada a importância nutricional e econômica do leite de cabra e seus derivados.

Apesar da elaboração do queijo ser uma atividade que se iniciou com os primórdios da civilização, poucos estudos foram realizados, em se tratando de queijo de leite de cabra artesanal. O objetivo deste estudo foi caracterizar sob o ponto de vista físico-químico, o queijo de leite de cabra "tipo coalho", produzido artesanalmente na unidade experimental da Fazenda Pendência (EMEPA-PB).

Foi possível estabelecer as seguintes características físico-químicas: umidade (43,4%), Extrato seco total (56,6%), proteínas totais (25,49%), lipídios (21,0%), cinzas (3,98%), ácido láctico (0,63%), cloreto de sódio (1,40%), nitrogênio não protéico (0,22%), proteínas solúveis (5,63%) e índice de maturação (23,34%).

Palavras-chave (key words) - goat milk - protein - maturation - nutritive value - lactic acid.

### 1. INTRODUÇÃO

A caprinocultura tem sido incentivada no Brasil por ações governamentais e instituições de criadores, com a finalidade de aumentar o potencial leiteiro do rebanho e melhorar o desempenho da indústria de laticínios. Este crescimento, é reflexo de programas voltados para importação de matrizes leiteiras e melhoramento genético do plantel, através do cruzamento de raças puras com animais nativos, levando a melhoria em rusticidade e produtividade (RODRIGUES 1988, SOUZA E PIMENTA, 1991).

O Brasil ocupa o 9º lugar na caprinocultura mundial, com um rebanho de aproximadamente 12.800 mil cabeças, das quais 92% se encontram na região Nordeste. Quanto à produção de leite, situa-se como 18º produtor mundial, detendo o Nordeste Brasileiro 30% desta produção, considerada ainda incipiente (FONTECHA, 1990; FAO, 1994; FIGBE, 1993), observando-se, apesar

desto, um expressivo incremento na produção leiteira passando de 4.480 mil litros registrados em 1992, para 7.473 em 1995, estimando-se um volume de 12.926 mil litros em 1996 e 13.610 mil litros em 1998 (QUINTANS, 1995).

Por outro lado, a Europa é responsável por aproximadamente 26% do leite de cabra produzido a nível mundial enquanto que a França, Grécia, União Soviética e Espanha produzem 500, 420, 400 e 390 milhões de litros por ano, respectivamente, apresentando uma estimativa de crescimento em torno de 6,5 % ao ano (FONTECHA, 1990).

A composição do leite é de fundamental importância para a obtenção do queijo, sendo a seleção da matéria-prima determinada pelos teores de proteína e gordura, os quais condicionam o rendimento e qualidade do produto final (WOLFSHOON-POMBO, 1978; FARIA, 1987; FURTADO, 1992).

Diversos autores em várias partes do mundo, tem se empenhado em determinar as

características físicas e a composição química do leite de cabra, no entanto, fatores como raça, número de parições, estado sanitário e fisiológico, fatores climáticos e tipo de alimentação, dentre outros, interferem na sua composição levando a variações significativas nos teores dos constituintes analisados (GUIMARÃES, 1990; BARROS E LEITÃO, 1992; GUZMÁN, 1993; TANEZINI, 1995; QUEIROGA, 1995; FERREIRA, 1996).

A elaboração de queijo é um processo que envolve operações que vão desde a obtenção da matéria-prima até a comercialização do produto, sendo a sua qualidade diretamente proporcional à qualidade da matéria-prima. Por outro lado, durante o período de maturação e armazenamento, as bactérias da flora contaminante se multiplicam levando a uma diminuição da qualidade do queijo produzido. Outras transformações como proteólise e lipólise também ocorrem levando a um conjunto de circunstâncias que determinam a sua qualidade (FAVIER, 1987; SILVA, 1992; FURTADO, 1991; BERTOLA, 1992).

Apesar da elaboração de queijo ser uma atividade que se iniciou com os primórdios da civilização, poucos estudos foram realizados, em se tratando de queijo de leite de cabra "tipo Coalho" artesanal, não se encontrando estudos sistemáticos ou metodológicos, referindo-se os encontrados a queijos finos, ou seja, maturados por microorganismos característicos (FURTADO, 1991; CAMACHO e SIERRA, 1988).

O objetivo do presente trabalho é caracterizar sob o ponto de vista físico-químico o queijo de leite de cabra "tipo Coalho", produzido artesanalmente na Unidade Experimental da Fazenda Pendência, no município de Soledade - Paraíba.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1. Material

##### Obtenção da matéria-prima

A matéria-prima utilizada nesta pesquisa foi constituída de leite de cabra obtido do plantel da Estação Experimental da Fazenda Pendência, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária S/A (EMEPA/PB), cujo período de coleta compreendeu os meses de novembro/1994, março, julho e agosto de 1995.

O leite foi obtido de um rebanho heterogêneo, constituído por aproximadamente duzentos animais, não sendo levado em consideração o período de lactação, número de animais por raça, idade e alimentação.

A ordenha foi realizada manualmente, observando-se os seguintes cuidados higiênicos: a - lavagem das tetas com água corrente, b - higienização com solução gliceronoidada e posterior

secagem com tecido de algodão e, c - eliminação dos primeiros jatos de leite (EGITO, 1991). Todos os utensílios utilizados para a coleta foram previamente lavados e secos à temperatura ambiente. Após a ordenha, o leite foi imediatamente transportado à unidade processadora.

#### 2.2. Métodos

Os teores de umidade (%), extrato seco total (%), lipídios (%), cinzas (%), acidez (%), foram determinados seguindo-se as técnicas recomendadas pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Para a determinação dos teores de proteínas solúveis (%) e índice de maturação (%), utilizou-se a metodologia descrita pelo Instituto de Laticínios Cândido Tostes (INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES, 1975).

O teor de cloretos (%), foi determinado segundo metodologia descrita pelo Laboratório Nacional de Referência Animal (LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL, 1981) e o teor de nitrogênio não protéico (%), determinado segundo metodologia descrita por FOX (1989).

##### 2.2.1. Processamento artesanal do queijo

Os queijos foram elaborados de forma artesanal, levando-se em consideração a técnica utilizada por pequenos produtores da região e especificamente a adotada pela queijaria da Fazenda Pendência.

Foram utilizados trinta litros de leite, obtendo-se queijos de aproximadamente 240 gramas, elaborados nos meses (novembro de 1994 e março, julho e agosto de 1995) onde ocorreu a coleta das amostras, perfazendo 15 queijos com aproximadamente 240 gramas cada um.

A amostragem foi obtida triturando-se aproximadamente 240 g de queijo em liquidificador doméstico por 5 minutos. Após a trituração, a massa homogênea foi retirada do copo do liquidificador com o auxílio de uma espátula, sendo analisada imediatamente. Parte da amostra foi acondicionada em saco de polietileno e armazenada em freezer a - 15°C, para análises posteriores.

Após a obtenção, os queijos foram embalados em sacos de polietileno e transportados em caixas de isopor com gelo, sendo transferidos para refrigerador doméstico e mantidos sob refrigeração a 10 ± 2°C, e analisados em triplicata.

##### 2.2.2. Fluxograma de obtenção do queijo

###### • Recepção da matéria-prima

O leite foi coletado em baldes de latão próprios, previamente limpos e secos à temperatura ambiente.

1 Pesquisadora do ITEP.

2 Professor Adjunto da ENUFBA (Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia).

3 Professor Assistente do Deptº de Nutrição da UFPB.

4 Professor Adjunto nível I da ENUFBA.

**Filtração**

Filtrado em peneira própria para leite.

**Pasteurização**

Foi utilizado o método de Pasteurização lenta (65°C por 30 minutos), em sacos de polietileno, com capacidade para 1 litro.

**Adição do fermento**

Com a finalidade de repor a flora característica do leite e favorecer o aumento da acidez, adicionou-se à 30 litros de leite, 240 ml de soro-fermento (Mesophilic Homofermentative O. Culture).

**Adição do cloreto de cálcio**

Para restituição dos sais de cálcio que se precipitam durante o processo de pasteurização, foi adicionado à 30 litros de leite, 15 ml de solução de cloreto de cálcio p.a. a 50%.

**Adição do coalho**

Foram adicionados ao leite 200 ml da mistura preparada a partir de 7 ml de coalho comercial especial para queijo não maturado (*Rhizomucor Wishei*) e água aquecida a aproximadamente 40°C, seguido de homogeneização e repouso por 45 minutos.

**Corte da massa**

Após 45 minutos do repouso, o corte foi realizado com espátula de aço inox em sentido horizontal e vertical.

**Primeira homogeneização**

Realizada durante 5 minutos com uma colher de madeira, seguida de repouso durante 3 minutos.

**Segunda homogeneização**

Realizada por 5 minutos, permanecendo a coalhada em repouso até total sedimentação.

**Dessoragem parcial**

Foi retirado cerca de 70% do volume total do soro e aquecido a 75° C.

**Adição do soro à massa**

O soro aquecido a 75°C foi reincorporado à massa, lentamente sob homogeneização constante.

**Salga**

Foi adicionada à massa uma salmoura preparada a partir de dois litros do soro obtido na pesquisa com 180 gramas de sal, permanecendo com a massa por 5 minutos.

**Prensagem**

Foi utilizada uma prensa manual medindo 50 x 30 x 2 cm.

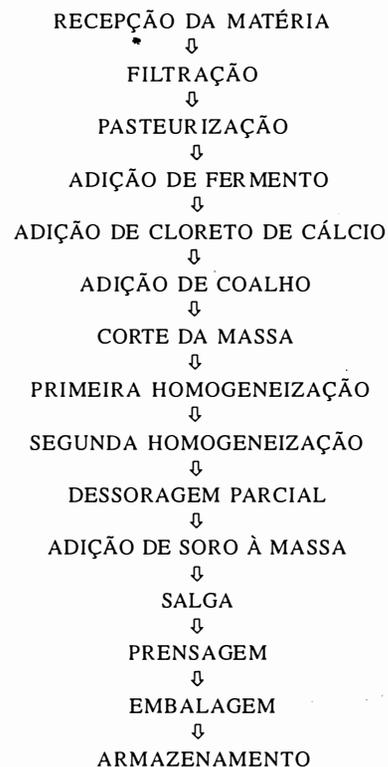
**Embalagem**

Os queijos foram embalados em filme de polietileno transparente e semi-permeável.

**Armazenamento**

Os queijos embalados foram colocados sob refrigeração a 10 ± 2°C em refrigerador doméstico.

**Fluxograma de processamento do queijo de leite de cabra "tipo coalho"**



**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na TABELA 1, podem ser observados os valores médios dos constituintes químicos e alguns indicadores físicos, que caracterizaram o queijo produzido. Comparando os resultados obtidos nesta pesquisa com os valores apresentados por diversos autores, encontramos grande variabilidade, devido provavelmente à matéria-prima,

tecnologia empregada, estágio de maturação, além da influência de fatores ambientais, tais como umidade relativa e temperatura de armazenamento (FURTADO, 1991; MEDINA, 1992; SCHLESSER et al., 1992; MÁRTIN-HERNANDEZ, 1992).

Os resultados obtidos nesta pesquisa quanto à umidade (43,40%), nitrogênio não protéico (0,22%), lipídios (21,00%), cloreto de sódio (1,46%), proteínas solúveis (5,63%) e índice de maturação (22,34%), expressos nas TABELAS 1 e 2, quando comparados com os obtidos por RAFAELLE, (1980), estudando as características físicas e químicas do queijo produzido na Sardenha, são semelhantes quanto a umidade (44,24 %) e nitrogênio não protéico (0,25%), e diferentes quanto aos teores de lipídios (32,87%), cloreto de sódio (3,77%), proteínas solúveis (8,17%) e índice de maturação (32,18%). Da mesma forma, MARCOS et al. (1985), analisando 26 amostras de queijo Cabrales, comercializado em feiras livres e exposições, determinaram a seguinte composição média: umidade (47,35%), extrato seco total (53,50%), lipídios (31,24%), proteínas totais (21,85%) e cinzas (5,15%), semelhantes apenas para os valores de lipídios.

FAVIER (1987), ao analisar as características físicas e químicas de queijos elaborados com leite de cabra, obteve a seguinte composição média para o queijo meio seco: extrato seco total (51,4%), lipídios (28,2 %) e proteínas totais (18,3%) e para o queijo seco: extrato seco total (69,4 %), lipídios (27,6 %) e proteínas totais (39,4 %), diferindo dos resultados obtidos nesta pesquisa.

Neste sentido, CAMARGO e SIERRA (1988), no Chile, estudando as características químicas e físicas do queijo de leite de cabra elaborado de forma artesanal, detectaram a seguinte composição média: extrato seco total (44,9%), proteínas totais (19,7%), lipídios (23,7%), cinzas (2,52%) e cloreto de sódio (2,25%). Da mesma forma DAMÁSIO et al. (1990), estudando as características físicas e químicas do queijo de leite de cabra, determinaram teores de extrato seco total de (49,16%), proteínas totais (17,0%), lipídios (26,7%), cinzas (3,5%), cloreto de sódio (1,21%) e ácido láctico (0,36%), resultados estes diferentes dos obtidos nesta pesquisa, exceto para cinzas (3,98%) e Cloreto de Sódio (1,46%).

CAMACHO et al. (1991), SALGUEIRO et al. (1991), DESOBRY e HANDRY (1994), estudando as características químicas e físicas de diversos tipos de queijo de leite de cabra, obtiveram a seguinte composição média: umidade 43,9%, extrato seco total 48,31 a 49,3%, cinzas 2,87 a 3,9 %, proteínas totais 18,64 a 23,0% e lipídios 25,20 a 27,0 % e ácido láctico 1,0%, resultados estes que, quando comparados com os obtidos nesta

pesquisa, variam individualmente: umidade (43,4 %); extrato seco total (56,60%); proteínas totais (25,49%); lipídios (21,00%); cinzas (3,98%); ácido láctico (0,63%). Os mesmos autores analisando os teores de nitrogênio não protéico e proteínas solúveis, obtiveram os seguintes valores: 1,0% e 3,3%, respectivamente, diversos dos obtidos nesta pesquisa, 0,22 e 5,63 %, respectivamente (TABELA 2). Nesta mesma TABELA pode-se verificar que o produto analisado apresentou um índice de maturação de 22,34%, podendo indicar que o processo de hidrólise protéica provavelmente contribuiu para o aumento do nitrogênio não protéico e proteína solúvel durante o armazenamento, podendo refletir as variações ocorridas no processamento artesanal, condições de armazenamento e umidade próprias do refrigerador doméstico.

Com relação às características físicas e químicas do queijo de leite de cabra, a Legislação Brasileira não estabelece padrões, apenas classifica o queijo de um modo geral no que se refere a sua consistência e porcentagem de gordura. Nesta pesquisa, o produto obtido pode ser considerado magro, uma vez que apresentou teor médio de lipídios de 21,0% (VAN DENDER, 1990; BRASIL 1962).

Quanto ao índice de maturação, o mesmo se adequa aos valores atribuídos pela classificação do índice de maturação de queijos do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES, 1975), o qual determina valores entre 15 e 20 % para queijo com baixo índice de maturação.

**Tabela 1 - Composição média (%) do queijo de leite de cabra "tipo coalho", artesanal.**

Constituintes	Teores %
Umidade	43,40 ± 1,22
Extrato Seco Total	56,60 ± 1,22
Proteínas Totais	25,49 ± 2,73
Lipídios	21,00 ± 4,60
Cinzas	3,98 ± 0,28
Ácido Láctico	0,63 ± 0,20
Cloretos	1,46 ± 0,25

**Tabela 2 - Indicadores do grau de maturação do queijo de leite de cabra "tipo coalho", artesanal.**

Constituintes	Teores %
Nitrogênio não Protéico	0,22 ± 0,06
Proteínas Solúveis	5,63 ± 1,80
Índice de Maturação	22,34 ± 7,50

## 4. CONCLUSÕES

- O percentual de proteína solúvel e nitrogênio não protéico apresentou-se relativamente elevado.
- O índice de maturação foi classificado como baixo de acordo com o Instituto de Laticínios Cândido Tostes (1975).
- O queijo de leite de cabra produzido artesanalmente apresenta teores elevados de extrato seco total, proteínas, lipídio e cinzas, e um baixo teor de ácido láctico.
- De acordo com o percentual de gordura, o queijo obtido nesta pesquisa pode ser considerado magro, uma vez que apresentou teor médio de lipídios de 21.0 %.

## 5. ABSTRACT

Considering the nutritional and economic importance of milk and its derivatives, and the northeast vocation toward raising caprine, the present research was developed at Station Experimental de Pendência (EMEPA-PB) aiming to determine physical and chemical characteristics of hand maid curdling goat cheese. This research allowed to establish the following mean composition for produced cheese: total dry extract (56.6%), total protein (25.49%), lipid (21.00%), ash (3.98%), lactic acid (0.63%), sodium chloride (1.40%), non protein nitrogen (0.22%), soluble protein (5.63%) and maturation rate (23.34%).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROS, G. C.; LEITÃO, C. H. Influências da mastite sobre as características físico-químicas do leite de cabra. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 314, p. 45-48, 1992.
2. BERTOLA, N. C.; BEVILAQUA, A. E.; SARITZKY, N. E. Proteolytic and rheological evolution of maturation of tybo argentino cheese. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 75, n. 12, p. 3203-81, 1992.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento Nacional de Inspeção de produtos animal. RIISPOA. Brasília, 1962.

4. CAMACHO, L.; SIERRA, C.; JARPA, J.; et al. Aplicación de tecnologías apropiadas para elevar la calidad sanitaria y los rendimientos de queso de cabra de minifúndios. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Santiago, v. 41 n. 1, p. 80-91, 1991.

5. CAMACHO, L.; SIERRA, C. Diagnóstico Sanitário e Tecnológico del proceso artesanal del queso de cabra en Chile. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Santiago, v. 38, n. 4, p. 935-43, 1988.

6. DAMÁSIO, M. H.; MORAES, M. A. C.; OLIVEIRA, J. S. Caracterização físico-química e sensorial da coalhada e de queijo de leite de cabra com o de leite de vaca. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 45, n.267, p. 54-60, 1990.

7. DESOBRY, S. & HARDY, J. Camembert cheese water loss through absorbent packaging, *Journal of Food Science*, Chicago, v. 59, n. 5, p. 986-9, 1994.

8. EGITO, A. S.; OPINHEIRO, R. R.; FIGUERÊDO. Avaliação da pasteurização lenta do leite de cabra no controle de coliformes totais. Sobral: Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. 13 p. 1989. (Boletim de Pesquisa, 12).

9. FAO. *Quarterly Bulletin of Statistic*, Rome, v. 8, 1994.

10. FAVIER, I. C. Composition des fromages de chave. *Cahiers de Nutrition Dietétique*, Paris, v.22, n. 2, p. 117-1923, 1987.

11. FERREIRA, M. C. *Características físicas, químicas e condições higiênico-sanitárias do leite de cabras puras no Curimataú paraibano*. João Pessoa, 1996. 78 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal da Paraíba, 1996.

12. FIBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Departamento de Agropecuária. Pesquisa Agropecuária. Brasília, 1993.

13. FONTECHA, J.; PELAÉZ, C.; JUÁREZ, M.; et al. Biochemical and microbiological characteristics of artisanal hard goat's cheese. *Journal Dairy Science*, Champaign, v. 73, p. 1150-1157, 1990.

14. FOX, P. F. Proteolysis during cheese manufacture and ripening. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 72, p. 1379-1300, 1989.

15. FURTADO M. M. A arte e a ciência do queijo. São Paulo: Globo, 1991. 297 p.

16. FURTADO M. M. Efeito do teor de sal na maturação de um queijo *por Penicillium camembert*. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*. Juiz de Fora. v. 7, n. 224, p. 15-18. 1992.

17. GUIMARÃES, M. P. S. L. P. Características físico-químicas e microbiológicas do leite caprino: uso do CMT. *Agropecuária Alternativa*, Belo Horizonte, n. 24, p. 17, 1990.

18. GUZMÁN, I. V. Características, composition y comportamiento quesero de la leche de cabra. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Santiago, v. 42, n. 2, p. 192-200, 1993.

19. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3 ed. São Paulo, 1985. 533 p.

20. LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL - LANARA. Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes - Métodos Físicos e Químicos. Brasília. 1981.

21. MARCOS, I. Queijos artesanais de leite de cabra. Brasília. CAPRICOOP/DENACOOP/ FERJ, 1990. 60 P.

22. MARTÍN-HERNANDEZ, M. C. M.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M. Biochemical characteristics of three types of goat cheese. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 75, n. 7, p. 1747-52, 1992.

23. MEDINA, M.; GAYA, P.; NUÑEZ, M. Gredos goat's milk cheese microbiological and chemical throughout ripening. *Journal of Dairy Research*, Chambridge, v. 59, p. 563-6, 1992.

24. QUEIROGA, R. C. R. E. *Características físicas, químicas e condições higiênico-sanitárias do leite de cabras mestiças no Brejo paraibano*. João Pessoa. 1995. 84p.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba. 1995.

25. QUINTANS, L. J. Estudo de Mercado e localização, Usina de Desidratação de leite de Cabras: Microregião homogênea do Cariri Ocidental. Plano de Desenvolvimento Local Integrado. João Pessoa: 1995. 104 p.

26. RAFFAELE, C. IL formaggio di capra prodotto in sardegna. Note preliminary. Italy. *Stude Sassarese Sez. III*, n. 26, p. 97-106, 1980.

27. RODRIGUES, A. *Características de produção, crescimento, mortalidade e produção de leite em caprinos Parda Alemã, Anglo Nubiana e Sem Raça Definida (SRD), nos Cariris paraibanos*. Areia, 1988. 150p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba, 1988.

28. SALGUEIRO, J. F.; MATOS, B.J.; MARSILLA, B.A. Principales componentes nitrogenados del queso de la Serena. *Archivos de Zootecnia*, Madrid, v. 20, n. 108, p. 365-73, 1978.

29. SCHLESSER, J. E.; SCHIMIDT, S. J., SPECKMAN, R. Characterization of chemical and physical changes in Camembert cheese during ripening. *Journal of Dairy Science*, Champaign, n. 75, p. 1753-60, 1992.

30. SILVA, P. H. F. da; ALBUQUERQUE, L. C. de; THIELMANN, C. Leite para queijos: Parâmetros de controle de Qualidade. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 45, n. 267-272, p. 62-7, 1992.

31. SOUZA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C. Estratégias para o melhoramento genético de caprinos no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, 1991, João Pessoa. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991, p. 102-135.

32. TANEZINI, C.A.; D'ALESSANDRO, W.T.; OLIVEIRA, A.B., et al. Variação em lactose no leite caprino cru do município de Goiânia. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 15, n. 2, p. 162-5, 1995.

## RELAÇÃO DE PUBLICAÇÕES A VENDA NO CT/ILCT

### APOSTILAS

	VALOR
Sorvete	10,00
Doce de Leite	15,00
Fundamentos Básicos da Tecnologia de Queijos	20,00
Tecnologia Leites Fermentados Iogurte e Bebidas Lácteas	20,00
Legislação Industrial vol. 1	20,00
Legislação Industrial vol. 2	25,00
Métodos Básicos em Microbiologia	20,00
Processo de Salga de Queijos	10,00
Fabricação de Queijos I	20,00
Manual de Produção Higiênica do Leite	10,00
Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos	15,00
Métodos Analíticos para o Controle de Qualidade de Queijos	15,00
Leites Fermentados	20,00
Manteiga	15,00

### LIVROS

Atlas de Microbiologia de Alimentos	62,00
Queijos no Mundo – Volume I e II (cada volume)	25,00
Dicionário de Termos Laticinistas vol. 1, 2 e 3 (cada volume)	20,00
Do Leite ao Queijo de Cabra	20,00
Manual Prático de Mussarela	20,00
Marketing e Qualidade Total	25,00
Físico-química do Leite e Derivados Métodos Analíticos	25,00
Queijos Finos	20,00
O Leite em suas mãos Vol. III	20,00
Agenda do Laticinista	15,00
Anais XVIII CNL – Livro	10,00
Livro de Agronegócio	10,00
CD-ROM "Anais XVIII CNL" incluído no CD o Livro Agronegócio	15,00

Se desejar adquirir via correio é só fazer depósito no Banco do Brasil, conta nº 3209-3 - Agência 024-8, depois enviar um fax com o nome da publicação, comprovante de depósito, nome e endereço completo.

## REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

- (i) A revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (REVILCT) publicada em Juiz de Fora, apresenta-se no tamanho de 230mm por 160mm e, como um órgão do Centro Tecnológico – Instituto de Laticínios Cândido Tostes, da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, destina-se à publicação de trabalhos originais de pesquisa e à veiculação de informações relevantes para o setor de leite e lácteos derivados. A critério de um Corpo Editorial, constituído por membros especialistas internos e externos à EPAMIG, a revista poderá veicular artigos de revisão bibliográfica exaustiva, pertinente a um tema específico, ou mesmo notícias de interesse geral.
- (ii) Aos autores poderá ser solicitada a provisão institucional de recursos financeiros para publicação de trabalhos originais e/ou impressão de separatas, de acordo com a disponibilidade financeira no período em questão. Neste caso, a Revista poderá orientar os professores e pesquisadores na busca institucional de apoio financeiro, como por exemplo, para pagamento de fotolitos a cores.
- (iii) Os artigos devem ser redigidos em português, inglês ou espanhol. Os autores devem apresentar redações sempre incluindo títulos e resumo em português e inglês. A bibliografia e as normas complementares de citação devem estar de acordo com a última publicação revista da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NB - 66 revisada ou posterior). Dar-se-á preferência à forma sem destaque, onde o nome dos autores são escritos com apenas as primeiras letras maiúsculas, isto é, dentro da norma culta do português.
- (iv) Os manuscritos em cópias originais devem ser enviados datilografados em papel branco, tamanho A4, 210mm x 297mm de 75 g m<sup>2</sup>, reservando-se as seguintes margens: 1 - margem esquerda de 40mm, 2 - margem direita de 25mm, 3 - margem superior de 25mm, 4 - margem inferior de 25mm. Os manuscritos devem ser datilografados em espaço duplo em páginas de aproximadamente 30 linhas (no máximo 34 linhas e 80 espaços ou caracteres por linha). O Corpo Editorial poderá fazer alterações de pequeno porte nos originais. As alterações de grande porte serão sugeridas aos autores juntamente com a devolução do texto a ser reajustado. As correções e os acréscimos encaminhados pelos autores, após protocolo de entrada dos originais poderão ser recusados a critério do Corpo Editorial.
- (v) Todos os pretendentes ao espaço da Revista, dentro do subtítulo "Ciência e Técnica ou Engenharia", deverão apresentar um resumo em português no início do trabalho e um "Summary" em inglês antes da listagem da bibliografia.
- (vi) A bibliografia deve ser listada, em ordem alfabética, pelo último nome do primeiro autor. As referências bibliográficas devem ser citadas no texto em uma das seguintes formas opcionais: Silva (1980); Silva 1980; (Silva 1980); (*loc. cit.*, Silva, 1980); ou (Silva, 1980: 35). As abreviaturas de nomes de periódicos devem seguir as normas da "World List of Scientific Periodicals". Textos que resultam de ensaios devem conter: título, credenciais dos autores, resumo, introdução, material e método, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos, summary e bibliografia.
- (vii) As ilustrações devem ser feitas em nanquim preto e branco e em tintas de desenho (Rotrings ou equivalentes) de cores variadas para reproduções em cores. As ilustrações deverão ser planejadas em função das seguintes reduções opcionais: 1) 1,5X; 2) 2,0X; 3) 2,5X; 4) 3,0X ou 5) nX sempre calculadas com base na diagonal de um retângulo. Dar-se-á preferência aos tamanhos impressos de 1) 120mm por 90mm; 2) 60mm por 45mm; 3) 170mm por 127,5mm. As bases das ilustrações deverão ser consideradas como 1) 120mm; 2) 60mm; 3) 170mm. Os gráficos e as tabelas devem ser reduzidos ao mínimo indispensável, apenas de acordo com as exigências de um tratamento estatístico formal. As ilustrações e as tabelas devem vir separadamente em relação ao texto e devem estar de acordo com as normas usuais de tratamento e processamento de dados. As fotografias não deverão ser recortadas, as formas fotográficas originais devem ser mantidas em tamanhos retangulares para espaços impressos preferenciais indicados acima (lado menor dividido pelo lado maior igual a aproximadamente 0,7). O cálculo para previsão da redução das ilustrações deve ser feito de acordo com a orientação de Papavero & Martins (1983:109). As ilustrações e as tabelas deverão ser montadas separadamente do texto, deverão conter indicações da sua localização definitiva em relação à paginação do trabalho, devendo constar uma chamada no texto. Na montagem deverá ser obedecido um rigoroso critério de economia de espaço através da divisão da página em lauda esquerda e lauda direita. Para possibilitar este aproveitamento de espaço, a magnitude da redução poderá ser ajustada. O Corpo Editorial outorga-se o direito de proceder às alterações na montagem dos clichês e das pranchas ou de solicitá-las ao autores. As legendas e os títulos das ilustrações deverão ser datilografados à parte do texto e das pranchas. As ilustrações enviadas pelo correio deverão ser protegidas em forma de pranchas de cartolina com uma proteção externa em cartão duro ou em madeira, de forma a deixá-las sempre planas, nunca dobradas. A CE não pode responsabilizar-se pelas perdas e danos com serviços de postagem.
- (viii) Em nenhum caso (subtítulo, nomes de autores, etc) deverão ser usadas palavras escritas só com maiúsculas. No corpo do texto serão grifados apenas nomes genéricos e específicos e palavras estrangeiras eventualmente usadas nas referências bibliográficas; grifar apenas os nomes de livros e periódicos e seus respectivos volumes.
- (ix) Estas normas se aplicam à produção de textos por meio dos múltiplos instrumentos da informática e os artigos podem ser apresentados empregando-se qualquer recurso de gravação reprodutível e visualizável. As credenciais dos autores e as notas de rodapés podem ser organizadas dentro dos critérios "Winword 7.0" (ou versão posterior).
- (x) Todos os artigos publicados poderão ser impressos em tiragem de 10 separatas. As separatas acima desse número serão cobradas dos autores a preço de custo. Os autores não receberão provas para exame e correção, os originais serão considerados definitivos.

*Revista que há 56 anos vem se especializando na  
pesquisa e difusão do setor de leite e derivados.  
Para assinar a Revista do ILCT, basta preencher o  
cupom abaixo e enviar o cheque no valor de  
R\$ 60,00 em nome da EPAMIG  
Rua Tenente Freitas, 116 • CEP 36045-560  
Juiz de Fora • MG*

**ASSINE A REVISTA**

**ILCT**

*Desejo assinar a Revista do ILCT*

*Nome:*

*Endereço:*

*Nº*

*Complemento:*

*Bairro:*

*Cidade:*

*UF:*

*CEP:*

*Tel:*