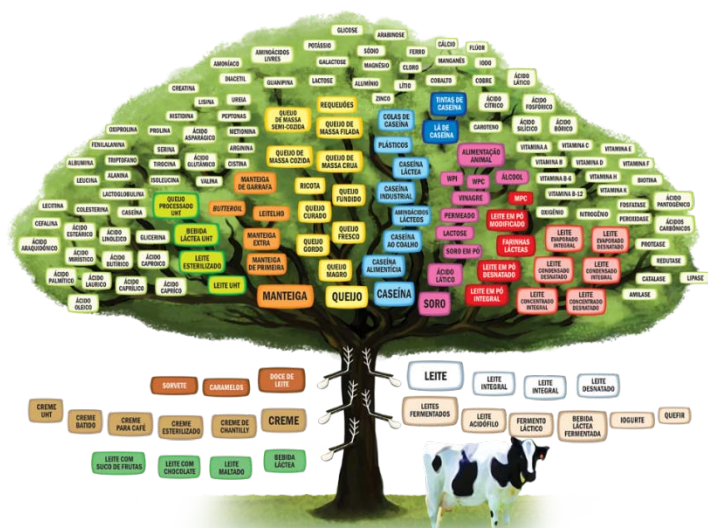




www.arvoredoleite.org

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 326 JUIZ DE FORA MAIO/JUN 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.



EPAMIG

www.leite.org

REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS "CÂNDIDO TOSTES"

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

ÍNDICE - CONTENT

- 1 Queijo "minas frescal" comercializado na cidade de Juiz de Fora e Região II - Incidência de *Estafilococos* produtores de coagulase. "Minas frescal" cheese marketed at Juiz de Fora and Region II - Incidence of *Staphylococcus* coagulase production. Míriam Aparecida Pinto Vilela; Patricia Rodrigues Rezende; Josete Amadeu Almeida; Leandra Medeiros 3
- 2 Propriedades funcionais da mussarela para pizza: escurecimento (browning) e formação de bolhas. Renata Golin Bueno Costa; Múcio Mansur Furtado 9
- 3 Expectativas e perspectivas para o Circuito do Queijo. Mauren Miyaji; Cláudio Furtado Soares 19
- 4 Processo térmico baseado na termorresistência de *coxiella burnetti* aplicado em leite *in natura* na produção de queijo coalho. Thermal process based on thermic resistance of *Coxiella burnetti* applied in milk *in natura* in the production of *coalho* cheese. Ana Valéria Mello Souza Marques; Cristina Paiva Sousa; Antonio William Oliveira Lima 31
- 5 Influência da goma xantana em análogo de requeijão cremoso. Melissa Tensini Hering de Queiroz; Paulo José Ogliari; Honório Domingos Benedet; Elane Prudêncio; Marilde Terezinha Bordignon Luiz 42

Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes" - Juiz de Fora - Vol. 57 (326); 1-50 - Maio/Jun de 2002

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

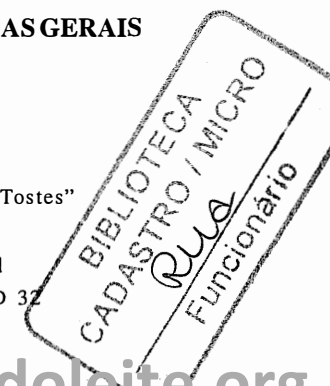
Centro Tecnológico
Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"
Revista Bimestral

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



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, novembro 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)

QUEIJO "MINAS FRESCAL" COMERCIALIZADO NA CIDADE DE JUIZ DE FORA E REGIÃO II - INCIDÊNCIA DE ESTAFILOCOCCOS PRODUTORES DE COAGULASE

"Minas frescal" cheese marketed at Juiz de Fora and region II - Incidence of *Staphylococcus* coagulase production

Míriam Aparecida Pinto Vilela¹
Patrícia Rodrigues Rezende¹
Josete Amadeu Almeida²
Leandra Medeiros²

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias do queijo "Minas" frescal produzido e comercializado por pequenos laticínios da cidade de Juiz de Fora e região. Estudo foi conduzido no sentido da contagem de células viáveis, avaliação da expressão das colônias em ágar "Baird-Parker" (BP) e identificação bioquímica de linhagens de *Staphylococcus* sp., através da produção da coagulase. Para tal, foram analisadas 34 amostras de queijo "Minas" frescal durante o ano de 2001. Os resultados obtidos evidenciaram que um total de 2 amostras (5,88%) apresentaram cepas produtoras de coagulase, porém em número inferior a 5×10^2 UFC/g, indicando que estavam dentro dos padrões brasileiros vigentes (RDC nº12, 2001). O restante das amostras apresentaram ausência de estafilococos produtores de coagulase em 25 g.

1. INTRODUÇÃO

O queijo "Minas" frescal é de origem brasileira, embora pareça muito com outros queijos fabricados na América Latina, como o "Queso Blanco" e o "Quesillo" fabricado no Chile (RODRIGUES & BRANDÃO, 1995). O estado de Minas Gerais se destaca na produção desse tipo de queijo, segundo FURTADO (1990), o estado chega a produzir cerca de 30.000 toneladas, o que o coloca em terceiro lugar sob o enfoque da produção nacional.

O queijo "Minas" é um produto típico, definido pelo Regulamento Técnico Mercosul de Identidade e Qualidade do Queijo (RESOLUÇÃO GMC nº 145/96) como aquele obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas.

Este tipo de queijo é um alimento largamente consumido por pessoas de todas as faixas etárias e todas as camadas sociais. Seu consumo

dentro do território nacional corresponde a 16% dentre os queijos produzidos e importados (ABIC, 1996) e é considerado um produto facilmente perecível, principalmente, devido ao fato de eventualmente ser preparado com leite cru e comercializado em sacos plásticos comuns, amarrados ou fechados com um fecho metálico, sem uso de vácuo (HOFFMANN et al., 1995). Considerando que o leite cru é um importante veículo de agentes patogênicos e que a etapa do processamento do queijo e sua forma de comercialização favorecem a incorporação de agentes patogênicos, esse produto deve merecer atenção especial.

Dentre os microrganismos passíveis de serem encontrados no leite, pode-se destacar o *Staphylococcus aureus*, já que vários fatores propiciam condições favoráveis para contaminação deste alimento, tais como, a elevada prevalência do microrganismo como agente etiológico da mastite bovina, sua ubiquidade na natureza e o baixo nível sócio-econômico dos ordenhadores, muitas vezes portadores assintomáticos do microrganismo e possuidores de maus

- 1 Professoras do Departamento de Alimentos e Toxicologia da Faculdade de Farmácia e Bioquímica / UFJF.
- 2 Alunas do Curso de Farmácia e Bioquímica / UFJF.

hábitos higiênicos (GOMES & GALLO, 1995; BRITO et al., 2000). Uma vez presente no leite e, conseqüentemente, em seus subprodutos e encontrando condições favoráveis a sua multiplicação, o *S. aureus* pode, em algumas horas, atingir números elevados, podendo haver produção de enterotoxinas, potencialmente capazes de causar toxinfecção alimentar (GOMES & GALLO, 1995; MEYRAND et al., 1998; PIMBLEY & PATEL, 1998; SANTOS et al., 1983).

Recentemente, alguns estudos realizados no estado de Minas Gerais, registraram surtos de intoxicação alimentar provocados pela ingestão de queijos contaminados, principalmente, por estafilococos. Em um levantamento feito por DIAS et al. (1995) de todos os surtos notificados pela Vigilância Sanitária em diferentes cidades mineiras no período de 1992 a 1994, o *Staphylococcus aureus* foi identificado como agente etiológico potencial em 85,71% dos casos. SILVA & CASTRO (1995) relataram a ocorrência de um surto de toxinfecção envolvendo 15 pessoas, onde a análise do produto (queijo "Minas"), revelou a presença de *S. aureus* entre outros microrganismos.

Falhas ocorridas durante a ordenha e o processamento, aliados a temperaturas inadequadas de conservação a nível de comércio varejista, são fatores que têm contribuído para a comercialização de produtos lácteos com características microbiológicas fora dos padrões regulamentares (GOMES & GALLO, 1995).

Tendo em vista as diferentes vias que podem levar à contaminação de queijo "Minas" fresco, torna-se de crucial importância sua análise microbiológica no mercado varejista, principalmente, quanto à presença de *S. aureus*, visto que tal microrganismo ocorre com frequência nesse tipo de produto. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiêno-sanitárias do queijo "Minas" fresco produzido e comercializado por pequenos laticínios da cidade de Juiz de Fora e região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Durante o ano de 2001 foram analisadas, pelo Laboratório de Análise de Alimentos e Saneamento de Águas, 34 amostras de queijo "Minas" fresco provenientes de pequenos laticínios da cidade de Juiz de Fora e região. As amostras foram remetidas ao Laboratório, em condições isotérmicas, para pronta análise microbiológica.

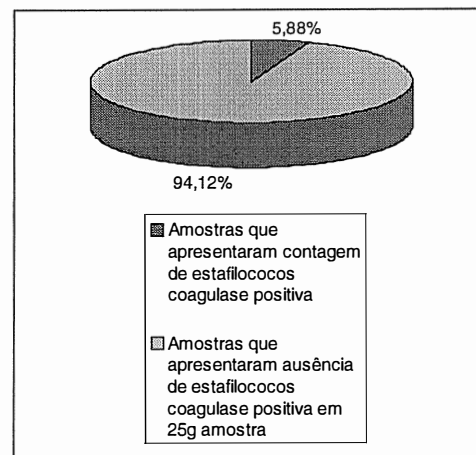
A determinação de estafilococos produtores de coagulase foi conduzida por meio da contagem direta em placas, segundo VANDERZANT & SPLITTSTOESSER (1992). De acordo com esse procedimento, foram pesados 25g da amostra e

homogeneizados em 225mL de água peptonada, a partir daí foram feitas as diluições decimais. O isolamento e a enumeração foram feitos em placas de ágar Baird Parker (BP), incubadas a 35°C/24-48h. Cinco colônias (três típicas e duas atípicas), selecionadas da melhor diluição, foram submetidas ao teste de coagulase utilizando o kit "Coagu-plasma" (Laborclin). Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias/g do produto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incidência de contaminação do queijo "Minas" fresco obtida pela presença de estafilococos coagulase positivos, encontra-se apresentada no gráfico 1.

Gráfico 1 - Contagem de estafilococos coagulase positiva.



Os critérios adotados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) estabelecem uma contagem máxima de *Staphylococcus aureus*, para queijo fresco, na ordem de 5×10^2 UFC/g. De acordo com os resultados apresentados no gráfico 1, das 34 amostras analisadas, apenas 2 (5,88%) apresentaram contagem de estafilococos coagulase positiva, entretanto, estavam dentro dos padrões estabelecidos na legislação.

Esses resultados são distintos dos encontrados na literatura onde foi possível verificar que os estudos sempre relatavam amostras fora dos padrões considerados normais. Das 80 amostras de queijo "Minas" fresco comercializadas na cidade de Poços de Caldas, MG, e analisadas por FILHO & FILHO (2000), 40 apresentaram valores médios em torno de 10^3 UFC/g, ou seja, acima do padrão estabelecido pela

legislação. GOMES & GALLO (1995) encontraram *S. aureus*, com contagens variando entre 10^4 e 10^5 UFC/g, em 22,2% das 18 amostras de queijo "Minas" fresco provenientes do comércio varejista da cidade de Piracicaba, SP.

Ao analisarem 30 amostras de soro de leite obtidos da fabricação de queijo "Minas" fresco, provenientes de cooperativas de laticínios do Norte Fluminense, RJ, CHIAPPINI et al. (1995) encontraram *Staphylococcus aureus*, com contagens acima de 10^4 UFC/mL em 20% das amostras.

Das 70 amostras de queijo "Minas" fresco analisadas por VILELA et al. (2001), durante os anos de 1999 e 2000, provenientes de pequenas indústrias da região de Juiz de Fora - MG, 11 (15,71%) apresentaram cepas produtoras de coagulase em número superior a 10^3 UFC/g, indicando que estavam fora dos padrões brasileiros vigentes na época (BRASIL, 1998).

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciaram a evolução da qualidade higiênico-sanitária do queijo "Minas" fresco comercializado na região de Juiz de Fora - MG, quando comparados com aqueles obtidos por VILELA et al. (2001).

A baixa incidência de estafilococos produtores de coagulase, evidenciada neste trabalho, pode estar relacionada ao fato de que todas as amostras foram coletadas e transportadas para análise pelos próprios fabricantes, em condições adequadas, tendo as datas de fabricação muito próximas às datas de análise. Além disso, também é possível atribuir esta baixa incidência à uma maior fiscalização por parte dos órgãos competentes, acelerando o processo de implantação das Boas Práticas de Fabricação em laticínios da região, garantindo a qualidade dos produtos oferecidos ao consumidor.

Recomenda-se a realização de trabalhos que avaliem a qualidade do produto no mercado.

5. ABSTRACT

The present work intended to evaluate the safety quality of "Minas" cheese produced and marketed from small dairy plants of Juiz de Fora and region. The study was conducted in the sense of the viable cells count in Baird-Parker agar and biochemistry identification of *Staphylococcus* sp. For that, 34 samples of "Minas fresco" cheese collected in 2001 were analysed. The results showed that 02 samples (5,88%) had counting $< 5 \times 10^2$ UFC/g indicating that these were in according to the official standards legislation (BRASIL, 2001).

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos auxiliares de laboratório, Sebastião e Luiz, e à farmacêutica Vaneida pelo apoio na realização das análises.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIC. Brazilian Association of Cheese Industry. **Folha de São Paulo**, Negócios, 02/12/1996. Book 2. Page 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria nº451, de 19 de setembro de 1997**. Diário Oficial da União, Seção 1. Brasília, DF, p. 4-13. 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001**. Disponível: URL: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12:01rdc.htm>. Consultado em 05 de fevereiro de 2001.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; CORDEIRO, F. M.; COSTA, W. A.; FORTES, T. O. Caracterização de biótipos de *Staphylococcus aureus* isolados de mastite bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 5, p. 425-429, 2000.

CHIAPPINI, C. C. J.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T. Avaliação do soro de queijo quanto à *Staphylococcus aureus*. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 13, 1995, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: CEPE/ILCT/EPAMIG, 1995. p. 143-144.

DIAS, R. S.; SILVA, S. O.; SOUZA, J. M.; VIEIRA, M. B. C. M. Surtos de toxinfecção alimentar provocados por queijos comercializados em Minas Gerais, no período de 1992 a 1994. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 13, 1995, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: CEPE/ILCT/EPAMIG, 1995. p. 143-44.

FILHO, E. S. A. & FILHO, A. N. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijo tipo "fresco". **Revista de Saúde Pública**. v. 34, n. 6, 2000.

FURTADO, M. M. **A Arte e a Ciência do Queijo**. (2ª ed.). São Paulo: Editora Globo, 1991, 297p.

GOMES, H. A. & GALLO, C. R. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* e produção de enterotoxinas por linhagens isoladas a partir de leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo "Minas Fresco" comercializados em Piracicaba - SP.

Ciência e Tecnologia de Alimentos, n.15, p. 158-161, jul.-dez., 1995.

HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T. M. Qualidade microbiológica de queijos comercializados na região de São José do Rio Preto - SP. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n. 296, p. 42-47, nov.-dez., 1995.

MEYRAND, A.; BOURAND-LOEI, S.; RAY-GUNIOT, S.; MAZUY, C.; GASPARD, C.E.; JAUBERT, G.; PERRIN, G.; LAPEYRE, C.; VERNZOY-ROZAND, C. Growth and enterotoxin production of *Staphylococcus aureus* during the manufacture and ripening of Camembert-type cheeses from raw goats' milk. **Journal of Applied Microbiology**, v. 85, p. 537-544, 1998.

PIMBLEY, D. W. & PATEL, P. D. A review of analytical methods for the detection of bacterial toxins. **Journal of Applied Microbiology - Symposium Supplement**, v. 84, p. 98S -109S, 1998.

RESOLUÇÃO GMC, nº145. Disponível: URL: <http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/Regqueijominasfrescal.html>. Consultado em 09 maio de 2001.

RODRIGUES, W. S. & BRANDÃO, S. C. C. Tecnologia para fabricação de queijo "Minas

Frescal" que não dessora, usando leite adicionado de "Dairy-lo". In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 13, 1995, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: CEPE/ILCT/EPAMIG, 1995. p. 215-217.

SANTOS, E. C.; FERREIRO, L.; VILELA, M. A. P. Modelo para investigação retrospectiva de mamites bovinas no leite de latões. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n. 225, p. 27-31, 1983.

SILVA, M. C. C. & CASTRO, D. G. Ocorrência de surto de toxinfecção alimentar causada por queijo tipo "Minas". In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 13, 1995, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: CEPE/ILCT/EPAMIG, 1995. p. 145-47.

VANDERZANT, CARL & SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for examination of foods**. (3ªed.). Washington: American Public Health Association, p. 1219, 1992.

VILELA, M. A. P.; REZENDE, P. R.; MEURER, V. M.; ALMEIDA, J. A. Incidência de estafilococos produtores de coagulase em queijo "Minas" fresco comercializado na cidade de Juiz de Fora e região. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 18, 2001, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: CEPE/ILCT/EPAMIG, 2001. p. 140-43.

ASSINE A REVISTA

ILCT



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



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



Consultoria em alimentos
Laticínios e correlatos

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 para logurtes, Bebidas Lácteas,
Sobremesas, Petit-Suisse, Leites Fermentados,
Preparados de Frutas e Caldas para logurtes

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 de logurtes e Sobremesas

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
logurtes,
Sobremesas,
Petit Suisse,
Leites
Fermentados;
Fabricação de
Preparados de
Frutas/Caldas.

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

PROPRIEDADES FUNCIONAIS DA MUSSARELA PARA PIZZA: ESCURECIMENTO (BROWNING) E FORMAÇÃO DE BOLHAS*

Renata Golin Bueno Costa¹
Múcio Mansur Furtado²

RESUMO

O escurecimento não enzimático (browning) refere-se à formação localizada de manchas escuras, cuja coloração varia do amarelo ao marrom-escuro, sobre o queijo derretido na pizza. O escurecimento depende, principalmente, dos níveis de lactose e galactose presentes no queijo e do grau de atividade proteolítica, pela liberação de aminoácidos que participam da reação de escurecimento. Bolhas referem-se à formação de manchas secas na superfície do queijo derretido, enquanto que o escurecimento relata a intensidade de cor nas bolhas. O tamanho, distribuição e intensidade de cor das bolhas são fatores importantes para determinar a aceitabilidade do queijo mussarela para pizza.

O escurecimento ocorre na superfície do queijo durante a exposição a altas temperaturas, e é caracterizado pela formação de uma camada superficial contendo manchas coloridas, que podem variar de marrom claro a dourado, chegando até a coloração preta (KINDESTEDT, 1991).

Estudos prévios têm demonstrado que altas temperaturas e teores de açúcares (galactose residual ou lactose no queijo) causam escurecimento (THOMAS (1969) citado por BLEY et al, 1985; JOHNSON & OLSON, 1985). Segundo OLSON et al (1983) citados por KINDESTEDT (1994), o escurecimento do queijo mussarela na pizza é resultado, em parte, de reações induzidas pelo calor entre os açúcares e as proteínas durante o assamento. De acordo com POMERANZ et al (1962) citados por BLEY et al (1985), a galactose parece ser mais reativa nas reações de escurecimento do que a glicose e muito mais do que a lactose.

Segundo BLEY et al (1985) o acúmulo de açúcares, como a lactose (galactose) no queijo, acompanhado pela proteólise normal ocorrida, criam um potencial para a reação de Maillard. Esta reação que provoca o escurecimento, é um risco econômico para os laticínios, pois os consumidores geralmente rejeitam a cor marrom do queijo, considerando um defeito (BLEY et al, 1985; FURTADO, 1997). O queijo que apresenta um escurecimento acima do esperado não é

bem aceito pelo consumidor (MUKHERJEE & HUTKINS, 1994 citados por CORTEZ, 1998) e a coloração definida como ideal para o queijo mussarela submetido a altas temperaturas é a "amarelo-ouro" (FURTADO, 1997).

É possível controlar as concentrações de galactose ou lactose no queijo pela lavagem da massa após a drenagem do soro. Outra maneira de reduzir o nível dos açúcares é drenar a massa a pH igual ou maior que 6,3 (JOHNSON & OLSON, 1985).

Um outro fator que afeta o nível de galactose é a quantidade de lactose ou galactose remanescente no coágulo na filagem. Se o açúcar redutor não é eliminado neste ponto, pode permanecer na massa por após 1 mês de estocagem. Esse processo é severo, o suficiente para inibir a fermentação do açúcar remanescente pelas bactérias lácticas (JOHNSON & OLSON, 1985). No queijo mussarela acidificado diretamente existe alta concentração de açúcares disponíveis para o escurecimento, porém, os níveis de aminoácidos (também necessários para a reação) são mais baixos do que no queijo onde se emprega cultura láctica (OBERG et al, 1992).

KINDESTEDT (1991) citado por RUDAN & BARBANO (1998), demonstrou que durante o assamento de pizza com queijo mussarela de baixo teor de umidade e parcialmente desnatado, esta

* Parte da monografia apresentada pela primeira autora para obtenção de título de Especialista em Tecnologia de Leite e Derivados pelo CT/ILCT da EPAMIG e UFJF.

¹ Engenheira de Alimentos. Especialista em Tecnologia de Leite e Derivados. email: rgolin@critt.ufjf.br

² Ph.D.; Gerente de Mercado - América do Sul da Danisco do Brasil (Cotia-SP); orientador da monografia.

apresenta em sua superfície, uma aparência brilhante, algumas bolhas e escurecimento, o que deve ocorrer, porém, sem aparência de queimado.

ALVAREZ (1980) citado por KINDSTEDT (1994) reportou que o escurecimento e a queima do queijo mussarela na pizza é dependente da idade. O alto grau de queima ocorre quando o queijo é recém-fabricado, mas esta diminui drasticamente durante as duas primeiras semanas de maturação, seguido por um aguçado aumento.

A cultura tem um importante papel no potencial de escurecimento do queijo (OLSON et al, 1983, citados por KINDSTEDT, 1991) e é considerado o primeiro fator responsável pela galactose residual no queijo (TINSON et al, 1982a citados por JOHNSON & OLSON, 1985; TINSON et al, 1982b citados por JOHNSON & OLSON, 1985). JOHNSON & OLSON (1985) citados por KINDSTEDT (1994) demonstraram que o acúmulo de galactose, resultado de uma fermentação incompleta da lactose pela cultura lática, é o maior determinante do escurecimento. Muitas estirpes do *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* utilizam apenas a glicose da lactose, liberando galactose livre que se acumula no meio, em contraste de outras, como algumas estirpes de *Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus* que são hábeis para fermentar a glicose e galactose, tanto quanto a lactose para ácido láctico (JOHNSON & OLSON, 1985; SOMKUTI & STEINBERG, 1985 citados por JOHNSON & OLSON, 1985; TINSON et al, 1982 citados por JOHNSON & OLSON, 1985; OLSON et al, 1983 citados por KINDSTEDT, 1991; OBERG et al, 1991a, citados por Mc MAHON et al, 1993; OBERG et al, 1990, citados por Mc MAHON et al, 1993).

Como consequência, a cultura contendo maior proporção de bactérias que não fermentam a galactose, como *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* Gal⁻ (galactose negativo), do que *Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus* Gal⁺ (galactose positivo) ou *Lactobacillus helveticus* Gal⁺, favorece um aumento de galactose residual e do potencial de escurecimento (OLSON et al, 1983 citados por KINDSTEDT, 1991; OBERG et al, 1990, citados por McMAHON et al, 1993).

OLSON (1983) citado por SABIKHI et al (1992) constatou que o uso de cultura simples de *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* (não fermentador de galactose) pode ser a causa de defeitos no escurecimento do queijo mussarela.

Muitas estirpes de *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus* são incapazes de metabolizar a lactose originando a galactose (SOMKUTI & STEINBERG, 1979, citados por KINDSTEDT, 1994). Em contraste, o *Lactobacillus helveticus* fermenta a lactose completamente, podendo

também fermentar a galactose livre (TURNER & MARTLEY, 1983 citados por KINDSTEDT, 1994), o que resulta em pequeno acúmulo de galactose quando usado em culturas láticas com estirpes mistas (JOHNSON & OLSON, 1985 citados por KINDSTEDT, 1994).

Lactobacillus delbrueckii ssp. *bulgaricus* pode ser substituído pelo *Lactobacillus helveticus* no queijo mussarela. Portanto, uma alternativa encontrada para minimizar o escurecimento, e que está sendo aceita industrialmente, é o uso de *Lactobacillus helveticus*, que tem a capacidade de fermentar rapidamente a galactose residual. (OBERG et al, 1990 citados por McMAHON et al, 1993; KINDSTEDT, 1991; OBERG et al, 1991; KINDSTEDT, 1993 citado por MATZDORF et al, 1994).

Trabalhos têm sugerido a combinação de *Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus* Gal⁺ com *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* Gal⁺, por serem mais efetivos na redução dos teores de galactose (OLSON et al, 1993 citados por KINDSTEDT, 1991). O uso de estirpes de *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* (galactose positivo) apenas, foi reportado por HUTKINS et al (1986), citados por KINDSTEDT (1991).

OLIVEIRA & FURTADO (1998) avaliaram a fermentação de açúcares redutores por culturas láticas termofílicas, durante a estocagem, detectando teores significativos de açúcares nos queijos, sendo que a presença desses, pode levar à ocorrência de escurecimento não enzimático, devido ao aquecimento, tornando o produto indesejável. Foram empregadas duas culturas láticas termofílicas: uma composta por *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* e outra por *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp *helveticus*, com o objetivo de selecionar uma, capaz de reduzir significativamente os níveis de açúcares redutores. De acordo com os resultados, a cultura composta por *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp *helveticus*, apresentou melhor capacidade fermentativa sobre a lactose e a galactose e consequentemente a maior redução no escurecimento não enzimático em queijo mussarela para pizza. No entanto, para a seleção do tempo ideal de estocagem em função das características desejáveis no queijo, é necessária uma avaliação da cultura empregada, não só nos teores de açúcares redutores, como na capacidade proteolítica, visto que a cultura composta por *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp *helveticus* é reconhecidamente mais proteolítica.

MATZDORF et al (1994), produziram queijo mussarela com duas culturas combinadas:

Streptococcus sp KK-3 com *Lactobacillus helveticus* KK-31, na razão 1:1 (v/v), para queijo com baixo escurecimento e *Streptococcus* sp KK-4 com *Lactobacillus helveticus* KK-31 na mesma razão para queijo com alto escurecimento. Os valores obtidos por amostra com baixo teor de lactose, assada a 232 °C por 2 min, demonstraram-se não significativos ($\alpha > 0,05$), em relação àquelas com alto teor, assadas nos mesmos tempo e temperatura. Entretanto, quando os queijos foram assados a alta temperatura (307 °C) por 1,5 a 2 minutos, a diferença nos valores foi significativa ($\alpha < 0,05$). Diferenças no escurecimento foram evidentes a 307 °C pelo tempo máximo de assamento (2 minutos).

HONG-YOUNHO et al (1998) estudaram o impacto de três culturas comerciais nas propriedades funcionais da mussarela: *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* R110 e R160 e *Lactobacillus helveticus* R150. Na pizza, assada após 15 dias de estocagem, a cor e as bolhas foram iguais em todos os tratamentos. Após 50 dias, os queijos feitos com R110 mostraram escurecimento mais intenso e um grande número de pequenas bolhas do que os outros dois tratamentos.

REINBOLD & REDDY (1978) citados por KINDSTEDT (1994), reportaram o uso de culturas não tradicionais que fermentam a lactose, tais como *Pediococcus cerevisiae* e *Lactobacillus plantarum* em conjunto com a cultura de bacilos:cocos.

A extensão e a natureza da proteólise na pizza é um importante fator para o desenvolvimento das características funcionais (KINDSTEDT, 1997; MC MAHON et al, 1993, citados por KINDSTEDT & GUO, 1997). Primeiramente, ocorre a ação do coagulante sobre as caseínas, quebrando-as em grandes peptídeos (BARBANO et al, 1993, citados por KINDSTEDT & GUO, 1997). Embora a contribuição da cultura na proteólise primária é menor quando comparada com a do coagulante, a cultura possui uma importância secundária com respeito às mudanças que ocorrem no queijo durante a estabilização (BARBANO et al, 1993 citados por KINDSTEDT & GUO, 1997; OBERG et al, 1991). BARBANO et al (1995) citados por KINDSTEDT & GUO (1997) sugerem que as culturas láticas também têm um papel significativo, embora comparativamente em menor proporção, na hidrólise inicial das caseínas intactas, particularmente a sub-fração β -caseína. A proteólise secundária, ou seja, a hidrólise dos grandes peptídeos para peptídeos e aminoácidos menores ocorre por meio da ação da cultura inicialmente adicionada e tem papel crucial no desenvolvimento das características de escurecimento do queijo (BARBANO et al, 1995 citados por KINDSTEDT & GUO,

1997; BARBANO et al, 1993 citados por KINDSTEDT & GUO, 1997; OBERG et al, 1991). Pequenos peptídeos e aminoácidos, por sua vez servem como reagentes principais junto com açúcares residuais para uma reação de escurecimento não enzimático, durante o período de assamento. O acúmulo de pequenos peptídeos e aminoácidos, resultantes da ação das culturas iniciais, aumenta e potencializa o escurecimento do queijo produzido pela cultura (BARBANO et al, 1993 citados por KINDSTEDT & GUO, 1997).

OBERG et al (1991) estudaram os efeitos da atividade proteolítica das culturas termoláticas nas propriedades físicas da mussarela. Os queijos fabricados com cultura simples e proteinase deficiente, como os *Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus*, exibiram menos escurecimento do que aqueles fabricados com culturas simples proteolíticas. Queijos feitos com cultura mista de *Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus*, ambos proteinase deficientes, demonstraram menor escurecimento quando comparados aqueles feitos com cultura mista proteinase positiva. Queijos feitos com ambas razões de cultura mista (proporção bacilos:cocos de 60:40 ou 70:30) e proteinase negativa, demonstraram menor escurecimento do que aqueles contendo microrganismos proteinase positiva. Em todos os queijos houve aumento do escurecimento, com o avanço do tempo.

OBERG et al (1991), produziram queijos utilizando fermento de *Lactobacillus helveticus*, proteinase positiva (Prt +) ou deficiente (Prt-), ou ainda, estirpes pareadas de *Lactobacillus helveticus* e *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* (proteinase positiva ou deficiente). O queijo fabricado com a cultura mista que inclui o *Lactobacillus helveticus* (Prt +) aumentou o escurecimento com o tempo, como é tipicamente visível na mussarela. Queijo feito com cultura simples de *Lactobacillus helveticus* (Prt -) apresentou menor escurecimento.

BARTELS et al (1987) citados por OBERG et al (1991) encontraram estirpes de *Lactobacillus helveticus* mais proteolíticas e peptidolíticas do que *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*. Eles também notaram que *Lactobacillus helveticus* degrada peptídeos de tamanho médio. Este alto nível de proteólise, associado à redução do açúcar avaliado no queijo mussarela, sugere um aumento no escurecimento do queijo feito com *Lactobacillus helveticus*, especialmente de estirpes Prt +. A estirpe *Lactobacillus helveticus*, que é Prt - e galactose positiva (Gal +), pode ser mais indicada para reduzir o escurecimento.

TUNICK et al (1996) citados por RUDAN & BARBANO (1998) aumentaram o tempo de proteólise pela estocagem do queijo com baixo

teor de gordura (7 %) para 70 dias, em média, 5 vezes mais que o período normal, que é de 2 semanas. Com isso, houve melhora na funcionalidade durante o assamento da pizza, porém, sob alta temperatura (maior que 175°C) promovendo escurecimento excessivo.

OBERG et al (1989), citados por SABIKHI (1992) reportaram que na mussarela acidificada diretamente ocorre menor escurecimento do que aqueles onde se empregam culturas lácticas.

A mussarela acidificada diretamente não contém cultura inicial, o que torna as concentrações de pequenos peptídeos e aminoácidos muito menores do que na produzida com emprego de cultura. Consequentemente, a mussarela acidificada diretamente é menos propensa ao escurecimento, devido à limitadíssima proteólise secundária que serve como reagente para o escurecimento não-enzimático durante o período de assamento em forno, quando comparado ao emprego de culturas (BARBANO et al, 1995 citados por KINDSTEDT & GUO, 1997; BARBANO et al, 1993 citados por KINDSTEDT & GUO, 1997; OBERG et al, 1991). Como na mussarela feita por acidificação direta a caseína não é hidrolisada, o queijo permanece branco durante o assamento e não escurece mesmo com considerável teor de lactose (OBERG et al, 1991b, citados por MCMAHON et al, 1993).

Segundo OBERG et al (1991), queijos produzidos com emprego de cultura láctica tiveram maior escurecimento, após 1 dia de estocagem, do que os feitos por acidificação direta, que não apresentam aumento significativo com o passar do tempo, ao contrário daqueles onde se empregam cultura.

BRENE et al (1964) produziram mussarela com ácido em substituição ao fermento láctico. O leite foi acidificado com ácido láctico, acético e clorídrico, até pH 5,6. O escurecimento excessivo não foi encontrado em nenhum dos queijos fabricados, embora o teor de lactose tenha sido elevado (2,01-3,23%).

Se os teores de umidade e cálcio são otimizados na produção de mussarela sem gordura e por acidificação direta, esta pode ser usada na pizza em forno convencional, apresentando as mesmas características daquelas com teor normal de gordura. (Mc MAHON & OBERG, 1998).

A quebra inicial das caseínas intactas pelo coagulante representa um fator que ocorre durante a estabilização, mudando as características do queijo mussarela para pizza (KINDSTEDT & GUO, 1997). Um estudo comparativo de marcas comerciais de coagulantes, demonstrou que, em queijos onde se utilizam aqueles muito proteolíticos, derivados da *Cryphonectria parasitica*, apresentam alta taxa de proteólise primária,

quando comparado com coagulantes menos proteolíticos como a quimosina ou *Mucor miehei* (YUN et al, 1993 citados por KINDSTEDT & GUO, 1997).

Presumivelmente, a maior quebra das caseínas pela *Cryphonectria parasitica* resulta em mais rápido enfraquecimento da matriz protéica do queijo, na qual por sua vez, proporcionam mudanças mais rápidas nas características funcionais (KINDSTEDT & GUO, 1997).

Alguns tipos de coagulantes (p.e. *Endothia parasitica*) são mais fáceis de serem inativados por temperaturas de aquecimento do queijo na filagem (55-60°C) do que outros, por exemplo quimosina, devido à elevação do pH da massa nessa fase do processamento (THUNELL et al, 1979 citados por YUN et al, 1993). Para reduzir a proteólise pelo coagulante durante a estocagem pode ser usada a combinação de alta temperatura de cozimento e alto pH de drenagem do soro. O reverso pode ser recomendado para aumentar a proteólise. Ao mesmo tempo, culturas mais proteolíticas, ou menos, podem ser usadas, dependendo do nível da proteólise desejada (YUN et al, 1993).

Segundo KINDSTEDT & GUO (1997) e KINDSTEDT (1997), o processo de filagem afeta a proteólise durante a estabilização da mussarela.

Estudos de inativação térmica da quimosina na massa do queijo durante a filagem, têm demonstrado que o início da inativação a pH 5,2, ocorre na faixa de 60-65°C (CREAMER, 1976; KINDSTEDT et al, 1993 citados por KINDSTEDT & GUO, 1997). Consequentemente, a temperatura atingida na massa durante a filagem em combinação com o tempo de residência, determinará a sobrevivência do coagulante no queijo.

Estudos realizados em escala piloto, têm confirmado que a temperatura de filagem e o tempo de residência influenciam profundamente na estabilização do produto para pizza. Queijos filados a 66°C (temperatura do queijo na saída) apresentam redução substancial na taxa de proteólise primária durante a estabilização, se comparados com outros, cuja temperatura de saída encontra-se a 64°C ou ainda mais baixa. Além disso, essa temperatura de filagem de 66°C também apresenta evidente redução da atividade da cultura, além de alterações substanciais nas propriedades físico-químicas. (KINDSTEDT et al, 1995; YUN et al, 1994 citados por KINDSTEDT & GUO, 1997). Portanto, a diferença de temperatura de filagem de apenas poucos graus, dentro de uma faixa crítica de 60 a 65°C, afeta de forma drástica as propriedades funcionais do queijo (KINDSTEDT & GUO, 1997).

Segundo KINDSTEDT (1991), a alta temperatura na massa do queijo resulta numa maior inativação do coagulante residual e da cultura proteolítica de *Lactobacillus delbruekii* ssp *bulgaricus*.

VIOTTO et al (1997) verificaram que a velocidade mais lenta da filadora (5 rpm), portanto, com tempo de permanência mais longo (19 minutos), e temperatura média do queijo durante a filagem de 66 °C, promovem uma taxa mais lenta na proteólise e maturação durante estocagem sob refrigeração, devido à inativação térmica substancial do coagulante e a destruição da cultura láctica.

O rápido cozimento no processo de fabricação de queijo de 80 para 37,7°C reduz a intensidade do escurecimento (BLEY et al, 1985).

O elevado teor de NaCl também poderá resultar em aumento de escurecimento, devido à inibição da atividade da cultura láctica, gerando um alto teor de lactose e galactose não degradada no queijo (BLEY et al, 1985; SIGSGAARD, 1994). Alto teor de NaCl no queijo (maior que 4% na fase aquosa) também favorece o aumento residual de açúcares, devido ao efeito inibitório do sal sobre o fermento (BLEY et al, 1985; OLSON et al, 1983 citados por KINDSTEDT, 1991). Altos teores de sal na umidade foram encontrados por outros autores como resultado do aumento da concentração de lactose no queijo (THOMAS et al, 1981 citados por BLEY et al, 1985; TURNER & THOMAS, 1980 citados por BLEY et al, 1985). O teor de NaCl afeta a funcionalidade do queijo diretamente, por meio do efeito na sua estrutura inicial, como indiretamente, por maior tempo devido ao seu impacto sobre a atividade enzimática (KINDSTEDT, 1991).

O resfriamento rápido do queijo não desenvolve qualquer escurecimento, apesar de altos teores de açúcares e sal. O escurecimento pode ser controlado pelo controle de NaCl e pelo uso de cepas de *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* que fermenta a galactose (BLEY et al, 1985).

A adição de leite em pó desnatado na formulação do queijo também aumenta a taxa de escurecimento, devido ao aumento do teor de lactose (BLEY et al, 1985). YUN et al (1998) estudaram o impacto da fortificação do queijo mussarela com 0, 1,5 e 3% de leite em pó desnatado nas propriedades funcionais. O queijo mostrou um ligeiro aumento no escurecimento, com o aumento no teor de leite em pó desnatado. Isto pode ter sido causado pelo aumento no teor de lactose do leite e maior teor de lactose ou galactose no queijo. O impacto da fortificação com 3% de leite em pó desnatado reduziu a

extensão e a profundidade da proteólise. A formação de nitrogênio solúvel mais baixo no queijo fortificado com 3%, pode ter sido causada pelo teor de umidade mais baixo (YUN et al, 1998).

Muitas alternativas de processamento têm sido usadas para limitar o escurecimento do queijo mussarela. Em um processo patenteado (KIELSMEIER & LEPRINO, 1970 citados por KINDSTEDT, 1994; KINDSTEDT, 1997), os grãos de coalhada são embebidos em água morna para retirar o excesso de lactose. Em outro processo, o coágulo é lavado com água gelada e então levado para acidificação numa sala fria, resultando em uma fermentação mais completa da lactose (KIELSMEIER, 1976 citado por KINDSTEDT, 1994; KINDSTEDT, 1997).

Bolhas referem-se à formação de manchas secas na superfície do queijo derretido, enquanto que o escurecimento relata a intensidade de cor nas bolhas. O tamanho, distribuição e intensidade de cor das bolhas são fatores importantes para determinar a aceitabilidade do queijo mussarela para pizza, queijos estabilizados apresentam uma aparência úmida, brilhante e com bolhas discretas, escuras e espalhadas na superfície derretida (KINDSTEDT & GUO, 1997).

As bolhas parecem ser causadas por pressão de vapor de água que se desenvolve embaixo da camada de queijo durante o período que a pizza está no forno. Então, o queijo derretido levanta determinadas regiões, formando-as. O óleo drena rapidamente a elevação da bolha, deixando exposto um filme fino de queijo na superfície dela. Este queijo que fica exposto (bolha) é sujeito à desidratação, particularmente quando se tem grande vazão de ar e altas temperaturas. A grande estabilidade da bolha se deve à probabilidade de desidratação e formação, e subsequente formação de cor (KINDSTEDT, 1997; KINDSTEDT & GUO, 1997).

A desidratação e a formação de bolhas podem ser muito mais severas em fornos de convecção, com altas temperatura e velocidade do fluxo de ar do que naqueles que empregam tempos maiores de assamento, a baixa temperatura e sem movimento de ar (KINDSTEDT, 1997).

A mussarela acidificada diretamente recém-fabricada é mais indicada para a utilização em pizzas do que a produzida por cultura, quando comparada em termos de maturação, particularmente com respeito à formação de bolhas e escurecimento. (KINDSTEDT & GUO, 1997)

Queijos com pouca capacidade de ligar água são mais propensos à excessiva desidratação e formação de manchas, além de grandes bolhas durante o aquecimento, do que aqueles com alta

capacidade. Um exemplo é o queijo produzido por cultura e que não foi submetido a um tempo adequado de estabilização. Em contraste, a mussarela produzida por acidificação direta, que tem como característica alta capacidade de ligar água, mostra maior resistência à desidratação e formação de bolhas (KINDSTEDT & GUO, 1997).

A mussarela para pizza recém-fabricada tem pouca habilidade de ligar água, porém, nota-se o aumento dessa capacidade durante as primeiras semanas de maturação. Tipicamente, cerca de 30% da umidade total do queijo pode ser expressa pela centrifugação nos primeiros dias após a fabricação, mas os níveis usualmente decrescem a zero dentro de 2 semanas de maturação a 4°C, devido ao aumento na capacidade de ligação da água (GUO & KINDSTEDT, 1995, citados por KINDSTEDT & GUO, 1997).

O desenvolvimento da adequada habilidade de ligar água durante a estabilização é um importante pré-requisito para atingir as características desejáveis no queijo durante o assamento (KINDSTEDT & GUO, 1997).

Tanto o número quanto o tamanho das bolhas dependem da atividade das culturas, e também da estabilização dos queijos. Queijos recém-fabricados apresentam inúmeras bolhas de pequeno tamanho, porém, naqueles que sofreram estabilização, nota-se pequeno número de grandes bolhas. A escolha da cultura é uma importante fase para obtenção de propriedades definidas. Os parâmetros a serem considerados na escolha da cultura são: atividade acidificante e proteolítica, fermentação de galactose residual e sensibilidade ao sal (SIGSGAARD, 1994).

Segundo KINDSTEDT & GUO (1997) e KINDSTEDT (1997), a mussarela com estrutura rígida tende a formar bolhas firmes e estáveis. Um exemplo disso é o queijo produzido por cultura e que não foi maturado por tempo suficiente. Em contraste, a mussarela acidificada diretamente e recém-fabricada, tem uma estrutura menos rígida, apresentando uma melhor textura (devido em parte pela perda de cálcio) que favorece a instabilidade das bolhas durante o período de forno, portanto, menos oportunidade para a formação excessiva de bolhas.

A mussarela sem gordura (típica nos EUA, e devendo conter menos de 1% de teor de gordura) tem cor translúcida, desidratando durante o aquecimento, o que pode resultar num escurecimento excessivo e superfície chamuscada (especialmente se for assada na pizza em forno de convecção de ar quente) e endurecimento rápido quando resfriada. O processamento desse queijo deve manter alta capacidade de ligação da água com as proteínas, do mesmo modo que no queijo

com teor normal de gordura. Durante o assamento do queijo sem gordura na pizza, a desidratação pode ser reduzida pelo espalhamento de pequena quantidade de gordura sobre sua superfície (Mc MAHON & OBERG, 1998).

Segundo KINDSTEDT (1997) vegetais condimentados liberam água durante o assamento, objetivando resfriar e impedir a perda de umidade do queijo. Carnes gordurosas liberam óleo livre impedindo a perda de umidade. A pizza recheada com esses vegetais condimentados é menos vulnerável às bolhas e ao escurecimento do que aquelas com apenas queijo.

RUDAN & BARBANO (1998) estudaram o escurecimento na mussarela com baixo teor de umidade, parcialmente desnatada; com baixo teor de gordura (6-9%), ou mesmo sem gordura (considerando teor menor que 0,25%) nas condições de assamento da pizza. A mussarela com baixo teor de umidade, parcialmente desnatada e ralada, geralmente formam bolhas de coloração marrom claras, mas aquela com baixo teor de gordura ou mesmo sem e ralada, torna-se queimada durante o assamento em fornos comerciais para pizza. Os resultados desse estudo indicaram que a desidratação da superfície do queijo ralado e a subsequente formação de crosta são eventos críticos durante o assamento da pizza, que derrete limitadamente, além de induzir a queima dos queijos com baixo teor de gordura ou mesmo sem.

YUN et al (1993) verificaram que a quantidade de óleo livre liberada da mussarela durante o derretimento é importante, pois se essa for insuficiente, a superfície da pizza não terá a característica brilhosa que contribui na aparência atrativa e a superfície do queijo desidratará durante assamento, podendo escurecer e queimar excessivamente. O óleo livre na superfície forma uma barreira para desidratação, impedindo a formação de bolhas (KINDSTEDT, 1997).

A formação de crosta pode ser prevenida pela leve cobertura com material hidrofóbico (aproximadamente 0,9g de óleo vegetal/100g de queijo) e o escurecimento desses queijos foi similar aqueles com baixo teor de umidade, parcialmente desnatado e com teor de gordura igual a 21%. A gordura presente no interior da microcobertura não é necessária para evitar o escurecimento dos queijos com baixo teor de gordura ou mesmo sem, no assamento (RUDAN & BARBANO, 1998).

RUDAN et al (1998) estudaram o efeito da modificação pela homogeneização do tamanho das partículas de gordura no queijo mussarela com teor de gordura reduzido. Os queijos forma fabricados com: leite homogeneizado (0,8% gordura), leite não homogeneizado (0,8% gordura) e leite padronizado (0,8% gordura) com creme homogeneizado (20% gordura). Todos os queijos

demonstraram limitada liberação de óleo livre e excessivo escurecimento durante o assamento da pizza.

RUDAN et al (1994) citados por RUDAN & BARBANO (1998), demonstraram que a redução no teor de gordura da mussarela leva ao empobrecimento das propriedades funcionais durante o assamento da pizza. Queijos com baixo teor de gordura (5-10%) resultam numa pizza com aparência atípica. No mesmo estudo, queijos com alto teor de gordura (15-25%), quando assados, apresentaram características desejáveis, como a formação de bolhas marrom claro. As diferenças entre os queijos quando se diminui o teor de gordura, estão associadas com a relação umidade/proteína mais baixa, e menor índice de proteólise, além da liberação de óleo livre.

ABSTRACT

Non enzymatic browning relates to the formation of dark spots on the cheese melted on the pizza surface, ranging from yellowish to dark-brown spots. The intensity will be related to the residual levels of lactose and galactose in the cheese and to the extent of proteolysis that liberates aminoacids to the browning reaction. Blisters refer to dry bubbles on the surface of the melted cheese, whose color intensity relates to the degree of browning. The size, distribution and color intensity of these bubbles are crucial factors to assess the acceptability of the Mozzarella cheese to be used in pizzas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLEY, M. E.; JOHNSON, M. E.; OLSON, N. F. Factors affecting nonenzymatic browning of process cheese. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 68, n. 3, p.5 55-561, março, 1985.

BRENE, W. M., PRICE, W. V., ERNSTROM, C. A. Manufacture of pizza cheese without starter. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 47, n. 4, p. 1173-1180, abril, 1964.

CORTEZ, Marco Antônio Sloboda. *Uma alternativa tecnológica para evitar o escurecimento não enzimático em queijo mussarela*. Viçosa, 1998. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - UFV.

FURTADO, Múcio Mansur. *Manual prático da mussarela (pizza cheese)*. Campinas: Master Graf, 1997. 70 p.

HONG-YOUNHO; YUN, J. J.; BARBANO, D. M.; LAROSE, K. L.; KINDESTEDT, P. S.; HONG, Y.

H. Mozzarella cheese: impact of three commercial culture strains on composition, proteolysis and functional properties. *The Australian Journal of Dairy Technology*, Victoria, v. 53, n. 3, p. 163-169, 1998.

JOHNSON, Mark E.; OLSON, N. F. Nonenzymatic browning of mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 68, n. 12, p. 3143-3147, dezembro, 1985.

KINDSTEDT, Paul S. Functional properties of mozzarella cheese on pizza: a review. *Cultured Dairy Products Journal*, Washington D. C., v. 26, n. 3, p. 27-31, março, 1991.

_____. Mozzarella and pizza cheese. In: FOX, P. F. Cheese: chemistry, physics and microbiology. 2 ed. Local de publicação: editora, 1994. v. 2, cap. XII, p. 337-363.

_____. In SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PIZZA CHEESE, 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Instituto de Laticínio Cândido Tostes, 1997. 33p.

KINDSTEDT, Paul S.; GUO, Ming R. In 5th CHEESE SYMPOSIUM, 1997, Cork.. Anais...: Cork: The Faculty of Food Science University College Cork, 1997. 30p

MATZDORF, Beatriz; CUPPETT, S. L.; KELLER, L.; HUTKINS, R. W.. Browning of mozzarella cheese during high temperature pizza baking. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 77, n. 10, p. 2850-2853, outubro, 1994.

McMAHON, D. J., OBERG, O. J., McMANUS, W. Functionality of mozzarella cheese. *The Australian Journal of Dairy Technology*, Victoria, v. 48, n. 2, p. 99-104, fevereiro, 1993.

McMAHON, D. J.; OBERG, C. J. Influence of fat, moisture and salt on functional properties of mozzarella cheese. *The Australian Journal of Dairy Technology*, Victoria, v. 53, n. 6, p. 98-101, junho, 1998.

OBERG, Craig J.; MERRILL, Richard K.; BROWN, Rodney J.; RICHARDSON, Gary H. Effects of milk-clotting enzymes on physical properties of mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 75, n. 3, p. 669-675, março, 1992.

OBERG, Craig J.; MERRIL, Richard K.; MOYES, Lynn V.; BROWN, Rodney J.; RICHARDSON, Gary H. Effects of Lactobacillus helveticus culture

on physical properties of mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 74, n. 12, p. 4101-4107, dezembro, 1991.

OBERG, CRAIG J.; WANG, AMOS; MOYES, LYNN V; BROWN, RODNEY J.; RICHARDSON, GARY H. Effects of proteolytic activity of termolactic cultures on physical properties of mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 74, n. 2, p. 389-397, fevereiro, 1991.

OLIVEIRA, Luciana Leal de; FURTADO, Mauro Mansur. Avaliação da fermentação de açúcares redutores por culturas lácticas termofílicas durante a estocagem do queijo mussarela para pizza. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 15, 1998. Anais... Juiz de Fora; Central, 1998. p. 35-39.

RUDAN, Michael A.; BARBANO, David M. A model of mozzarella cheese melting and browning during pizza banking. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 81, n. 8, p. 2312-2319, agosto, 1998.

RUDAN, Michael A.; BARBANO, David M.; GUO, Ming R.; KINDSTEDT, Paul S. Effect of the modification of fat particle size by homogenization on composition, proteolysis, functionality and appearance of reduced fat Mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 81, n. 8, p. 2065-2076, ago., 1998.

SABIKHI, Latha, KANAWJIA, S. K., SINGH, S. Research developments in mozzarella cheese technology-a review. *Indian Journal of Dairy Science*, New Delhi, v. 45, n. 10, p. 497-510, outubro, 1992.

SIGSGAARD, Per. Definit cultures for pizza cheese. *Scandinavian Dairy Information*, Helsingborg, v. 8, n. 3, p. 36-38, março, 1994.

VIOTTO, Walkiria H., YUN, J. Joseph, BARBANO, David M., KINDSTEDT, Paul S. Efeito da velocidade de filagem e tempo de residência sobre o rendimento, composição, proteólise e propriedades funcionais do queijo mussarela. In: XIV CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Editora, 1997. p. 43-53.

YUN, J. Joseph; BARBANO, David M.; LAROSE, Kristie L.; KINDSTEDT, Paul S. Mozzarella cheese: impact of nonfat dry milk fortification on composition, proteolysis, and functional properties. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 81, n. 1, p. 1-8, janeiro, 1998.

YUN, J. Joseph; KIELY, L. Joseph; BARBANO, David M.; KINDSTEDT, Paul S. Mozzarella cheese: impact of cooking temperature on chemical composition, proteolysis, and functional properties. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 76, n. 12, p. 3664-3673, dez., 1993.

YUN, J. Joseph; KIELY, L. Joseph; KINDSTEDT, Paul S.; BARBANO, David M. Mozzarella cheese: impact of milling pH on functional properties. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 76, n. 12, p. 3639-3647, dezembro, 1993 a.

YUN, J. Joseph; KIELY, L. Joseph; KINDSTEDT, Paul S.; BARBANO, David M. Mozzarella cheese: impact of coagulant type on functional properties. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 76, n. 12, p. 3657-3663, dezembro, 1993.

ILCT

Kilol[®]-L

O Higienizante Nobre dos Laticínios e das Fazendas

Tecnologia
100% brasileira
SENDO EXPORTADA PARA O PRIMEIRO MUNDO.



Conheça as vantagens do higienizante Kilol[®]-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



A SUA MELHOR OPÇÃO COMEÇA POR AQUI... PRODUTOS PARA LATICÍNIOS

QUEIJOS: Fermento Rhodia, Cloreto de Cálcio, Corante Urucum, Corante Clorofila, Ácido Lático, 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 Dessoradores, 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: tkccomercio@aol.com

EXPECTATIVAS E PERSPECTIVAS PARA O CIRCUITO DO QUEIJO

Mauren Miyaji¹
Cláudio Furtado Soares²

RESUMO

Neste artigo, foi realizada uma análise das micro e pequenas empresas de laticínios da região do Circuito do Queijo em Minas Gerais, enfocando os objetivos do programa de desenvolvimento regional, as expectativas das empresas em relação ao programa e as perspectivas para o mesmo. Os dados foram obtidos por meio de fontes secundárias e de entrevistas baseadas em questionários semi-estruturados, nas 39 indústrias da região com volume acima de 400 litros de matéria-prima processados diariamente, que proporcionaram um retorno de 64%. Os resultados deste trabalho indicam que com a criação da ADER/Circuito do Queijo, maior apoio técnico pode ser dado às empresas, cujas expectativas são: melhoria da competitividade, compromisso de abertura de mercados interestaduais, selo com reconhecimento nacional, auxiliar na diminuição das cargas tributárias, investimentos na infra-estrutura regional e desenvolvimento de novos produtos. Os fatores positivos, observados pelas empresas são: localização em região favorável, construção do aeroporto internacional em Goianá, iniciativa em desenvolver marketing regional, maior poder de barganha, pronta assistência ao produtor e mobilização regional. Entretanto, o programa possui os seguintes fatores negativos: falta de meios de comunicação mais eficientes, más condições das estradas vicinais e rodovias de acesso aos pontos de venda, valor das tarifas de energia cobradas na zona rural e ausência de ações concretas.

1. INTRODUÇÃO

No âmbito da indústria láctea, o grande desafio é manter competitivos os pequenos e médios laticínios. O monitoramento desta questão é fundamental, para que o País não corra o risco de ser dominado por oligopólios no processamento, o que seria prejudicial tanto aos produtores quanto aos consumidores (MARTINS e GOMES, 2000).

Devido à importância das pequenas empresas para o processo inovador, torna-se necessário: promover a criação de pequenas empresas; apoiar a capacitação gerencial das pequenas empresas; favorecer a inserção das pequenas empresas em redes; ancorar as pequenas empresas na economia local de maneira a garantir uma dinâmica de crescimento econômico regional de longo prazo e incentivar a internacionalização das pequenas empresas.

Segundo ZAWISLAK (2000), as cooperações, alianças estratégicas, parcerias, fusões, aquisições são consideradas uma forma de incremento da capacidade competitiva. Por meio destas é possível adquirir tecnologias, escala de

produção, funcionários capacitados e mercados, em um curto espaço de tempo, possibilitando a permanência competitiva das empresas no ambiente em que atua.

Com a criação da ADER/Circuito do Queijo, maior apoio técnico pode ser dado às empresas cujas expectativas seriam: melhorar a competitividade, compromisso de abertura de mercados interestaduais, selo com reconhecimento nacional, auxiliar na diminuição das cargas tributárias, investimentos na infra-estrutura regional e desenvolvimento de novos produtos.

Os fatores positivos observados pelas empresas da região do Circuito do Queijo, seriam: localização numa região favorável; construção do aeroporto internacional, em Goiana; iniciativa em desenvolver marketing regional; adquirir maior poder de barganha; pronta assistência ao produtor e mobilização regional. Entretanto, segundo as mesmas, o programa possui os seguintes fatores negativos: falta de meios de comunicação mais eficientes; baixa frequência nas reuniões e ausência de ações concretas.

Neste artigo, serão apresentadas algumas questões a respeito das principais demandas e

1 MS em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFV) e Consultora do Núcleo Agro-alimentar do CRITT/UFJF. e-mail: mauren@critt.ufjf.br

2 DS em Engenharia de Produção (COPPE/UFRJ) e Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFV. e-mail: cfsoares@funarbe.org.br

dificuldades tecnológicas, as expectativas das empresas em estudo, as perspectivas para a região do Circuito do Queijo e as propostas sugeridas pela organização do mesmo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Cenário mundial de produtos lácteos

Os principais exportadores de laticínios nos últimos anos foram: União Européia, com 38% do total exportado; Estados Unidos, com 5%; Austrália, com 12%; e Nova Zelândia, com 31%. As exportações dos Estados Unidos e da União Européia, somadas, representaram 43% do total dos produtos lácteos comercializados mundialmente. Considerando que esses países subsidiam suas exportações e que influenciam, decisivamente, na formação dos preços internacionais, pode-se compreender porque os preços dos produtos lácteos são artificialmente baixos no mercado mundial (BERNARDES et al., 2000).

Segundo TURNBULL (2001), por enquanto, as estruturas dos mercados controlados dos principais países produtores, ou seja, União Européia, Estados Unidos e Japão, dentre outros, permanecerão essencialmente intactas. A influência dominante exercida sobre o comércio de produtos lácteos, em outras partes do mundo, continuará praticamente a mesma.

Com exceção dos países que possuem vantagens absolutas de custos de produção, a exemplo da Nova Zelândia, somente os países que protegeram o seu mercado interno contra as distorções do mercado internacional alcançaram a modernização do setor produtivo e a auto-suficiência na produção de derivados lácteos (BERNARDES et al., 2000).

A produção total de lácteos da amostra de países utilizada pela USDA (United States Department of Agriculture) é estimada em 378,5 bilhões de litros, número este superior aos níveis apresentados em 2000. Para 2002, a expectativa é que a produção cresça, aproximadamente, 4 bilhões, sendo os Estados Unidos responsáveis pela metade deste crescimento (MILK POINT, 2002).

2.2. Tendências do mercado nacional de produtos lácteos

Segundo GOMES (1998), verificam-se duas tendências importantes no segmento de consumo: a) aumento expressivo das quantidades consumidas de leite e derivados, como consequência da elevada elasticidade de renda destes produtos; e b) mudanças de hábitos de consumo, com maior crescimento de derivados mais nobres, como o

iogurte, e de maior comodidade, como o leite longa vida (Quadro 1).

Quadro 1 - Vendas de produtos lácteos no Brasil no período 94-99.

Especificação	De 94 a 99 (%)
Leite longa vida	319
Leite flavorizado	282
Sobremesas lácteos	178
Iogurte	149

Fonte: MILKNET (2002).

Apesar da venda de derivados ter apresentado crescimento contínuo após a adoção do Plano Real, alguns produtos têm apresentado taxas de crescimento baixas ou negativas para o valor da produção a partir de 1997. O leite em pó é exemplo de produto que está se configurando como *commodity*, enquanto o leite condensado e o doce de leite tendem à queda, em função da tendência de consumo de alimentos menos calóricos, pelos consumidores. Esta tendência deverá ter impacto significativo nos laticínios de pequeno e médio porte. Pequena escala de captação, baixa qualidade da matéria-prima, problemas de gerenciamento da empresa, dificuldades de inserção na lógica supermercadista são itens que deverão acentuar o processo de concentração de empresas laticinistas nos próximos anos (MARTINS, 1999).

Esse expressivo crescimento de consumo de leite e de derivados ocorre em razão da redução nos preços desses produtos e em consequência ao aumento do poder de compra do consumidor. No período de julho de 1994, início do Plano Real, a março de 1997, a inflação, medida pela FIPE, foi de 62,67%. Todos os lácteos aumentaram de preço para o consumidor; entretanto, menos que a inflação (GOMES, 1998).

Após 1994, o consumo médio per capita de leite e derivados, constante desde o final dos anos 70, aumentou de 100 litros/ano para, aproximadamente, 140 litros/ano. Em consequência deste crescimento do consumo, mesmo que a produção doméstica tenha crescido, em média, 8% ao ano, o déficit no abastecimento aumentou. Por isso aumentaram, em muito, as importações de derivados lácteos (GOMES, 1998).

Apesar dos problemas econômicos, o mercado de produtos lácteos refrigerados surpreendeu em 2001. O faturamento das empresas do setor cresceu 10% e chegou a R\$ 2,5 bilhões, segundo dados da ACNielsen. A Nestlé, por exemplo, teve um aumento nas vendas de 12,2% e a Parmalat, de 22,9%. De acordo com

especialistas do setor, os investimentos em marketing, principalmente em produtos mais caros, contribuíram para o aumento do consumo no país. A Danone reservou R\$ 25 milhões para suas campanhas e promoções, o que significa 25% a mais que no ano de 2000. Outra estratégia foi segurar os preços e não repassar totalmente os aumentos de custos para o consumidor (DUARTE, 2002).

Com relação ao setor industrial, atualmente percebe-se a consolidação de um alto grau de concentração com forte presença de capital estrangeiro. Embora, neste momento, as fusões e aquisições estejam em ritmo mais lento, este processo mudou o mapa do cooperativismo leiteiro no País, durante a década de 90. Das nove centrais existentes no início dos anos 90, atualmente existem apenas quatro. Também no varejo ocorre a concentração da comercialização dos produtos por um pequeno número de cadeias de hipermercados (BERNARDES et al., 2000).

No âmbito da indústria láctea, MARTINS e GOMES (2000) afirmam que o grande desafio consiste na manutenção competitiva de pequenos e médios laticínios. O monitoramento desta questão é fundamental, para que o País não corra o risco de ser dominado por oligopólios no processamento, o que seria prejudicial tanto aos produtores quanto aos consumidores. A concentração industrial, em curso há três décadas, tem como vantagem reduzir os custos por ganho de escala de captação, produção e comercialização. Mas, pode apresentar restrições à competição entre firmas. Risco semelhante ocorre no que se refere aos supermercados como canal de comercialização.

2.3. A competitividade das micro e pequenas empresas

Para TACHIZAWA e REZENDE (2000) toda organização tem por objetivo básico e fundamental a manutenção do seu processo de crescimento, significando a possibilidade de aumentar, manter ou alterar variáveis, tais como faturamento, rentabilidade, participação de mercado, área de atuação, agregação de valor, reconhecimento social e legitimidade, dentre outros. É o crescimento que viabiliza a sobrevivência da organização no curto prazo e, embora não garanta, permite à mesma a perspectiva de existência sólida no longo prazo.

Ainda segundo os autores, o crescimento traz tanto uma série de vantagens, quanto um conjunto de dificuldades. As vantagens do crescimento, além das tradicionais vinculadas a fatores econômicos como escala, passam pela maximização do lucro e do valor das ações e pelo aumento de oportunidades dentro da organização.

O pequeno porte da maioria das empresas dificulta o investimento e a adoção de estratégias competitivas e de busca de mercados mais dinâmicos frente à estagnação do mercado interno, agravada pelo aumento na desigualdade da distribuição de renda. O acirramento da concorrência nesse mercado e a ausência de redes horizontais ou verticais, que proporcionem às pequenas empresas melhores condições para superar conjunturas desfavoráveis, têm impedido a difusão de práticas competitivas das empresas de maior capacitação para as demais e exigido recurso crescente às estratégias não-competitivas de sobrevivência. Têm aumentado, nesses setores, a informalização, a sonegação fiscal e a degradação das condições de trabalho e da qualidade dos produtos (COUTINHO e FERRAZ, 1995).

Face a uma economia globalizada e na tentativa de evitar o agravamento dos seus efeitos negativos, como o aumento de pobreza e a degradação das unidades familiares rurais, surgem políticas de desenvolvimento regional agropecuário, fundamentadas na articulação da agricultura com seu elo industrial, através da negociação de contratos, da formação de associações de produtores ou de agroindústrias próprias, ou seja, de meios para integrar os pequenos agricultores no mercado, viabilizando sua permanência no campo (MIRANDA, 1998).

Dentre as ações adotadas em diversos programas voltados para o desenvolvimento rural, encontram-se: criação de fundos rotativos para apoiar sistemas de troca na área de insumos, visando romper dificuldades na adoção de novas tecnologias e alternativas agropecuárias; condomínios rurais de máquinas, aves, gado leiteiro, armazenagem de grãos e processamento agroindustrial; recuperação de solos; projetos de microbacias; diversificação agrícola e verticalização da agropecuária, fomentando pequenas e médias agroindústrias, bem como, sua integração a sistemas mais complexos (Martin, 1993, citado por MIRANDA, 1998).

Devido à importância das pequenas empresas para o processo inovador, é necessário: promover a criação de pequenas empresas; apoiar a capacitação gerencial das pequenas empresas; favorecer a inserção das pequenas empresas em redes; ancorar as pequenas empresas na economia local de maneira a garantir uma dinâmica de crescimento econômico regional de longo prazo; e incentivar a internacionalização das pequenas empresas.

Entre as diversas indústrias constituintes da economia mineira, a indústria laticinista ocupa papel de destaque. O Estado de Minas Gerais detém, relativamente às demais unidades da Federação, a maior produção de leite e o maior

número de laticínios no país. A despeito de sua relevância econômica e social no Estado, a indústria laticinista enfrenta, juntamente com as demais indústrias do país, uma nova era de competitividade e racionamento de fatores, destacadamente mão-de-obra qualificada e capital para investimento (SEBRAE, 1997).

COUTINHO e FERRAZ (1995), avaliando a competitividade de diversos segmentos produtivos brasileiros, classificaram o complexo agroindustrial do leite como apresentando deficiências competitivas. O resultado disso é que, comparativamente a outros países, as empresas que operavam aqui apresentavam, em geral, pequeno porte, grande heterogeneidade e pouca inovação. Dentre as deficiências específicas da agroindústria leiteira, pode-se apontar a principal como sendo a falta de coordenação entre a indústria e a pecuária, prejudicando a competitividade do setor.

A reestruturação produtiva da agroindústria leiteira do País tem atingido todas as regiões envolvidas na atividade. Contudo, as áreas produtoras mais tradicionais, baseadas no pequeno empreendimento pecuário e em pequenos laticínios, são as que sofreram maior impacto, uma vez que não possuem capital suficiente para promover as alterações necessárias que as tornem competitivas no novo cenário que se configura no âmbito nacional e internacional. O destino dessas áreas, se nada for feito, será a crescente marginalização do mercado de leite e derivados. Nesse contexto, o Circuito do Queijo pode ser classificado como uma dessas regiões, onde a agroindústria leiteira é muito deficiente. SEBRAE-MG/UFV (2001a), no "Diagnóstico sócio-econômico da região do Circuito do Queijo" sugere a organização em uma cooperativa, de modo a ajudar os produtores a ganhar escala. Outra sugestão seria a busca da diferenciação do produto de modo a agregar maior valor. Para isso, torna-se necessário atender alguns requisitos: encontrar uma tecnologia adequada para desenvolver um produto diferenciado, preocupar-se com a qualidade do produto e investir na criação de uma marca que esteja associada a um produto novo e de qualidade.

2.4. O Cooperativismo

Segundo ZAWISLAK (2000) as cooperações, alianças estratégicas, parcerias, fusões e aquisições são consideradas uma forma de incremento da capacidade competitiva. Através destas, é possível a aquisição de tecnologias, escala de produção, funcionários capacitados e mercados, em um curto espaço de tempo, possibilitando a permanência competitiva das empresas no ambiente em que atuam.

Uma alternativa interessante seria a formação de cooperativas, ou outros mecanismos associativos, com o objetivo de atender aos seus associados em diversos aspectos, tais como conseguir melhores preços por seus produtos, obter menores preços por insumos e processar o produto.

Os maiores beneficiários desse sistema são os pequenos produtores que contam com uma demanda fixa e podem obter preços melhores do que se vendessem individualmente.

Mediante o processo de abertura e de reestruturação industrial, as cooperativas estão perdendo espaço em virtude do avanço das multinacionais, que se modernizam e diversificam a produção a fim de ganhar mercado e enfrentar a concorrência. Para acompanhar o ritmo das empresas privadas e manterem-se no mercado, é necessário que essas cooperativas sejam formadas de acordo com as novas concepções e se adequem a este novo modelo produtivo.

Um exemplo de sucesso é o caso de um grupo de agricultores e comerciantes no município de Venda Nova do Imigrante, no Estado do Espírito Santo. Eles uniram-se e formaram uma associação de agroturismo, a Agrotur. O agroturismo surgiu do interesse de turistas em visitar e conhecer as propriedades rurais e a fabricação caseira dos produtos. A entidade mantém, ainda, loja própria que vende e divulga os produtos de seus associados. A renda das famílias, em geral, aumentou e tornou-se mais regular, apontada como resultado da agregação de valor aos produtos e diversificação das fontes de renda da propriedade (GLOBO RURAL, 2001).

2.5. Impostos

No setor de lácteos, percebe-se que muitas empresas sobrevivem no mercado, sonhando tributos e comercializando produtos sem qualquer tipo de inspeção. Vale destacar que a falta de informação, em relação à qualidade e segurança alimentar dos consumidores, sobre este tipo de produto fomenta um mercado de, aproximadamente, 40% segundo alguns especialistas (JANK e GALAN, 1998).

A carga tributária sobre o leite e derivados ainda é pouco discutida, no Brasil. Esta precisa ser reduzida verificando em termos de redução de custos ao longo da cadeia. Por outro lado, principalmente os estados e municípios, necessitam de políticas continuadas de apoio à atividade, visando amenizar o problema social em consequência da redução do número de produtores de leite. A saída para estes produtores não deve ser o mercado informal, como vem ocorrendo, em razão dos problemas sanitários que gera, além dos

problemas de perturbação do mercado formal (MARTINS e GOMES, 2000).

A carga tributária incidente sobre o setor agrícola brasileiro é a mais elevada, em comparação com aquela praticada em países da União Européia e Mercosul. De acordo com Nunes (1998) citado por MARTINS e GUILHOTO (2001), enquanto na União Européia as alíquotas modais variam de 1% a 6%, na Argentina é de 11% e no Brasil 20%. Ao analisar o impacto tributário efetivo ao longo das cadeias, Tomich e colaboradores citado por MARTINS e GUILHOTO (2001) encontraram valores que variaram de 21% a 30%, considerando-se somente o ICMS, principal imposto incidente no caso do leite. Em 1996, a arrecadação sobre os lácteos representou R\$ 2,11 bilhões, o que correspondeu a 4% do total arrecadado em toda a economia, apesar do sistema lácteo ter movimentado 1,3% do total da economia, com base em dados do IBGE. A elevada incidência de tributos sobre os lácteos é um dos fatores que explicam o comprometimento de mais de US\$ 2 bilhões em importações, na segunda metade da década passada (Martins e colaboradores, citado por MARTINS e GUILHOTO, 2001).

Assim, as prefeituras e os governos estaduais, em regiões em que o leite constitui uma atividade relevante, devem destinar recursos orçamentários para o desenvolvimento deste setor. Não é incomum encontrar municípios brasileiros que têm, no segmento lácteo, um relevante gerador de impostos. Nada mais lógico que reverter

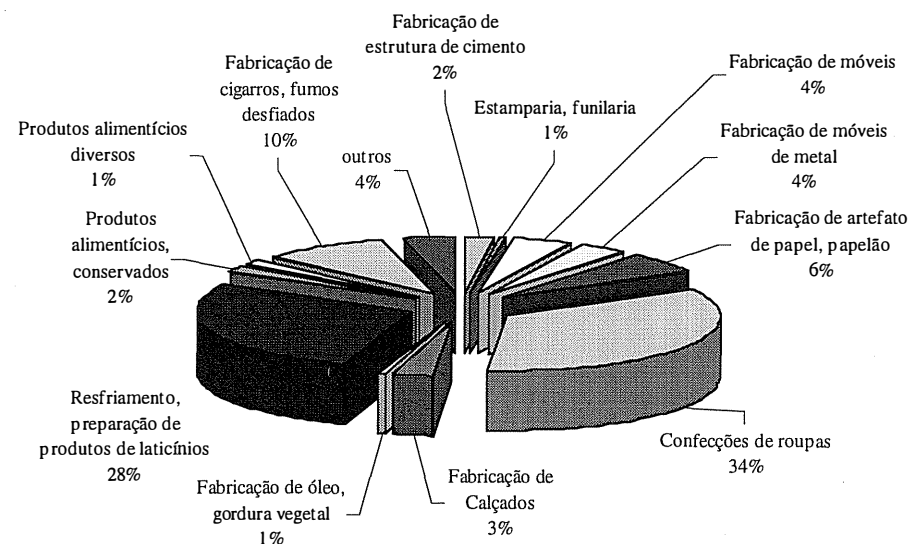
parte do arrecadado, em políticas de desenvolvimento da atividade, até sob a ótica de estímulo ao incremento de arrecadações futuras. Também não é incomum, contudo, a inexistência de políticas municipais e estaduais que voltadas para esta atividade (MARTINS e GUILHOTO, 2001).

Segundo uma pesquisa realizada por SEBRAE-MG/UFV (2001b), a tributação é vista como uma grande barreira à competitividade da cadeia produtiva do leite. Para os laticínios o ICMS foi classificado como "irracional" e "impraticável" sendo, ainda, responsável pela informalidade e deslocamento de empresas para outras regiões.

De acordo com SEBRAE-MG/UFV (2001a), a receita de ICMS da região do Circuito do Queijo decresceu, consideravelmente, no período de 1997 a 2000, passando de R\$ 7,26 milhões para R\$ 5,63 milhões, o que representa uma taxa média anual de - 7,37%. Estes dados reforçam a tendência recessiva da economia regional, repercutindo-se no volume de transações e, por conseguinte, na arrecadação de impostos.

O setor industrial foi o que mais contribuiu na geração de ICMS no ano de 2000, respondendo por 64% de toda a arrecadação, seguido pelos setores de comércio varejista (22%) e de comércio atacadista (9%).

A Figura 1 apresenta os grupos de atividades econômicas mais relevantes do setor industrial do Circuito do Queijo, no tocante à geração de receita de ICMS. Neste aspecto, três atividades



Fonte: SEBRAE-MG/UFV (2001a).

Figura 1 - Composição da arrecadação de ICMS por setor industrial do Circuito do Queijo em 2000.

industriais destacam-se na região. A primeira, confecção de roupas, responde por cerca de 34% de toda arrecadação de ICMS do setor industrial dos municípios da região. A segunda, diz respeito ao resfriamento e fabricação de produtos de laticínios, sendo responsável pela geração de 28% do volume de impostos. Finalmente, a terceira é a fabricação de cigarros e fumos desfiados, respondendo por 10% da arrecadação.

Em síntese, os dados da receita de ICMS destacam a tendência de queda do volume de transações comerciais, na região do Circuito do Queijo, o que pode ser indicação de delineamento de um quadro recessivo das atividades econômicas da região, com repercussões negativas sobre o nível de emprego e de renda e, por conseguinte, afetando o desenvolvimento regional.

2.6. Comercialização

O grupo de lácteos da Federação Internacional de Produtores Agropecuários (FIPA), com sede em Paris, identificou a concentração do setor varejista como o maior problema para os pecuaristas de leite no mundo. Com enorme poder de formação de preços no atacado, os hipermercados deprimem os preços pagos à indústria, ampliando as suas margens de comercialização. No Brasil, esta realidade já gerou preocupação, pois, as margens de alguns produtos lácteos chegam a 190%, como já ocorreu com a mussarela fatiada (BERNARDES et al., 2000). Com isso, é provável que, cada vez mais, os laticínios de pequeno e médio porte tenham maior dificuldade na colocação de seus produtos, o que pode vir a caracterizar numa verdadeira barreira de mercado (MARTINS e GOMES, 2000).

Vale ressaltar que uma assistência eficaz será o grande diferencial para aqueles que pretendem continuar na atividade, pois, além de trabalhar por resultados, ela tem obrigação de conscientizar o produtor, mostrando-lhe que ele tem que mudar sua postura, aumentar a sua produção com qualidade a baixos custos e, principalmente, com lucro (VALLE JÚNIOR, 2001).

3. METODOLOGIA

3.1. Considerações gerais

A coleta de dados da pesquisa foi realizada com uma metodologia conhecida como *survey amostral* (MOSER e KALTON, 1972), mediante a utilização de questionário semi-estruturado. A intenção inicial era a realização um censo, ou seja, entrevistar todas as empresas constituintes da população definida. Entretanto, no decorrer da coleta de dados, enquanto algumas empresas

alegaram falta de tempo para responder o questionário, outras demonstravam certa resistência no preenchimento dos mesmos e outras, ainda, encontravam-se desativadas ou em processo de fechamento, embora o contato inicial tenha se mostrado extremamente positivo.

Segundo SILVA et al. (1998) esse método contém questões tipicamente *descritivas*, nas quais se buscam informações sobre as condições existentes em determinado momento, e *normativas*, que permitem comparar um resultado observado com um nível esperado de performance.

De acordo com CHENG (2000) as etapas de pesquisa são: identificação do problema; formulação da hipótese; identificação do universo; seleção da amostra; coleta de dados; tratamento e análise dos dados; prova ou refutação da hipótese; e finalmente a conclusão.

3.2. Coleta dos dados

A etapa inicial deste trabalho consistiu na participação de algumas reuniões do Circuito do Queijo, no período de abril de 2000 a julho de 2001, a fim de avaliar as demandas tecnológicas e dificuldades das empresas.

Optou-se por entrevistar e visitar todas as empresas de laticínios com volume acima de 400 litros diários de matéria-prima recebida por serem considerados como volumes mínimos significativos em relação ao total. De acordo com o levantamento realizado junto à Empresa Mineira de Assistência Técnica à Empresa Rural (EMATER) e Agência de Desenvolvimento Regional do Circuito do Queijo (ADER/Circuito do Queijo) constatou-se a existência de 39 empresas na região.

Em seguida, foi elaborado um roteiro de entrevista semi-estruturado, contendo questões relevantes a respeito da tecnologia empregada pelas agroindústrias, capacitação tecnológica, processo produtivo, comercialização, estratégias de desenvolvimento de novos produtos e do programa Circuito do Queijo. Parte do roteiro baseou-se no questionário utilizado no "Diagnóstico da Indústria de Laticínios do Estado de Minas Gerais" promovido pelo SEBRAE (1997).

Em setembro de 2001, foram realizados os pré-testes do roteiro de entrevista e, após os ajustes, iniciou-se a coleta de dados em novembro.

A coleta de dados foi realizada por meio de visitas e aplicação de questionário a cada uma das 39 empresas. O contato com as indústrias foi facilitado pela ADER/Circuito do Queijo, algumas Prefeituras e a EMATER de cada município. Por ser extenso, o questionário foi deixado com a empresa, após esclarecimentos prestados ao

gerente técnico ou proprietário a respeito do preenchimento, sendo recolhido após duas a três semanas. As dúvidas foram esclarecidas por ocasião da segunda visita, quando as perguntas foram repassadas junto ao responsável pelo preenchimento do questionário.

3.3. Tratamento dos dados

Os dados foram analisados empregando-se estatística descritiva com o auxílio dos *softwares* Microsoft Excel 97 e SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

Em alguns casos, as empresas foram estratificadas de acordo com o volume de matéria-prima processada, diariamente, para análise mais aprofundada das mesmas. As empresas foram classificadas, portanto, em três níveis: estrato 1 (até 2000 litros), estrato 2 (de 2000 a 10000 litros) e estrato 3 (acima de 10000 litros).

O SPSS é um *software* estatístico desenvolvido, especialmente, para a utilização por profissionais da área de ciências humanas. Apresenta diversos recursos estatísticos, como tabelas de frequência e histogramas e procedimentos de análises multivariadas. Permite criar, definir e modificar variáveis, conhecer o número de casos e calcular percentuais para cada uma das variáveis existentes, realizar cruzamentos de variáveis, gerar diversos tipos de gráficos, verificar a existência de associações e, ou correlações entre variáveis, executar análises de variância, regressão,

cluster, séries temporais e *survival*, dentre outros (VALENTIN, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os problemas mais citados, destacam-se o preço e a comercialização (Figura 2), o que concorda com SEBRAE-MG/UFV (2001b), que destaca a elevada carga tributária, segundo o qual a tributação é vista como uma grande barreira à competitividade da cadeia produtiva do leite pelo fato de influenciar o preço final. A higiene e o armazenamento são os fatores que menos preocupam os empresários, observação do SEBRAE-MG/UFV (2001a), que reportou a inexistência de registro legal e ausência de padrões mínimos de controle sanitário, em muitas empresas.

De acordo com as respostas, 48% das empresas afirmaram ser filiadas ao programa de desenvolvimento regional. Entretanto, constatou-se que apenas uma empresa (4%) era realmente filiada, sendo a única autorizada a utilizar o selo com a logomarca do Circuito do Queijo. Observou-se certa insegurança, por parte das empresas, em filiar-se e participarem ativamente, devido às poucas conquistas e ações efetivas do programa. Enquanto as empresas não perceberem as vantagens e os resultados reais que podem obter com o programa, não irão aderir ao mesmo. Para garantir a qualidade dos produtos que utilizam o selo do Circuito do Queijo, deve haver algum tipo de fiscalização pelo Comitê Técnico do programa.

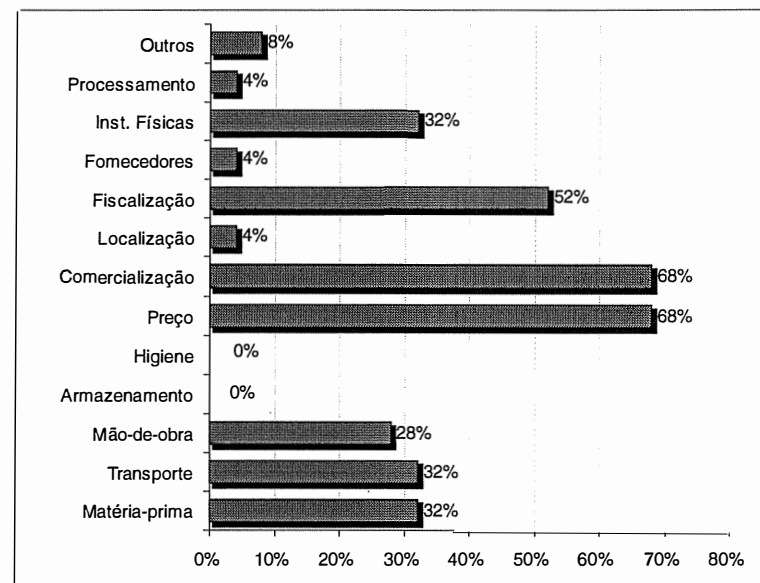


Figura 2 - Principais problemas enfrentados na opinião das empresas do Circuito do Queijo.

Praticamente, todas as empresas entrevistadas (96%) consideram importante a continuidade de trabalhos referentes ao Circuito do Queijo, e apenas uma empresa afirmou não saber a importância que o programa teria na região, por desconhece-lo.

Em relação às propostas do programa, apenas 56% das empresas afirmaram possuir conhecimento. Observou-se que poucas empresas tinham pleno conhecimento das propostas, reuniões, ações e conquistas do programa. Uma alternativa que poderia amenizar esse problema seria a divulgação das informações em boletins periódicos. Segundo a ADER, o Circuito do Queijo possui uma *home page* com o histórico e os principais objetivos do programa, além de notícias e acontecimentos da região, não constituindo, entretanto, um meio eficiente, pois, poucas empresas possuem acesso à internet.

Com a criação da ADER/Circuito do Queijo, maior apoio técnico pode ser dado às empresas, cujas expectativas seriam: melhorar a competitividade, compromisso de abertura de mercados interestaduais, selo com reconhecimento nacional, auxiliar na diminuição das cargas tributárias, investimentos na infra-estrutura regional e desenvolvimento de novos produtos.

Os fatores positivos observados pelas empresas da região do Circuito do Queijo, seriam: localização numa região favorável; construção do aeroporto internacional em Goianá; iniciativa em desenvolver marketing regional; adquirir maior poder de barganha; pronta assistência ao produtor e mobilização regional. Entretanto, de acordo com essas empresas, o programa possui os seguintes fatores negativos: falta de meios de comunicação mais eficientes, más condições das estradas vicinais e rodovias de acesso aos pontos de venda; valor das tarifas de energia cobradas na zona rural e ausência de ações concretas.

Não obstante, as empresas entrevistadas sugeriram diferentes pontos a serem enfatizados, tais como: questões relacionadas a recursos e financiamento, questões tributárias, opinião sobre concorrência, relacionamento com a rede varejista e dissimilaridade entre preço e qualidade.

De acordo com os dados fornecidos pela ADER/Circuito do Queijo, as principais conquistas do programa foram: elaboração de catálogos, folders, cartazes e *out-doors*; recursos do Programa Agregar do PRONAF, com taxas subsidiadas e prazos acessíveis ao pequeno produtor; apresentação do "Diagnóstico socio-econômico da região do Circuito do Queijo" pelo SEBRAE/UFV; Projetos PATME/SEBRAE em parceria com a UFV, EAFRP e UFJF; *home page* do Circuito do Queijo, com as principais notícias e informações a respeito dos municípios,

agroindústrias e pontos de venda, além dos eventos da região.

Os principais projetos que contemplam as agroindústrias da região são:

Central Única de Comercialização (CUC) – visa centralizar as compras de insumos e matéria-prima, além de abrir novos e sólidos mercados para a produção regional.

Quiosque do Produtor – foi elaborado um regulamento, que contempla o uso da marca e do selo de origem do Circuito do Queijo, bem como o Quiosque do Produtor, espaço a ser instalado às margens da rodovia, mediante autorização das Prefeituras Municipais e fiscalização da ADER.

Serviço de Inspeção Municipal (SIM) – atendendo a legislação em vigor, a ADER/Circuito do Queijo prestará assessoria aos municípios parceiros, contribuindo para a instalação do SIM, que beneficiará os pequenos produtores.

Fortalecimento da agroindústria familiar – inicialmente, identifica os potenciais artesãos, principalmente por meio de feiras regionais e municipais, sendo, então, oferecidos diversos treinamentos com o intuito de melhorar a produtividade e a qualidade do produto, bem como aumentar a renda familiar com o apoio da EAFRP, SENAR e SEBRAE.

Cadeia Produtiva do Leite – objetiva conseguir recursos para atender às necessidades de, no mínimo, 40 agroindústrias da região, montar uma CUC, contando com a parceria da EMATER e EPAMIG para o levantamento das agroindústrias interessadas no projeto financiado pelo SEBRAE.

Fruticultura – participação de cinco municípios do Circuito do Queijo no projeto de Fruticultura do Vale do Rio Pomba em parceria com Aduos Santa Maria e Agroindústria Bela Ischia. Um outro projeto, em parceria com SEBRAE e EAFRP visa à utilização da infra-estrutura tanto física quanto de recursos humanos da escola para produtores, que desejarem industrializar sua matéria-prima.

Rede de Agências da Zona da Mata e Campo das Vertentes – objetiva desenvolver treinamentos para empresários, líderes e produtores rurais, com o intuito de: mobilizar toda a região para um desenvolvimento sustentável e orientado; elaborar e implantar planos de ação dos municípios com a participação de toda a comunidade sob orientação de um consultor, assim como a organização periódica de um fórum de desenvolvimento econômico na região.

5. CONCLUSÕES

Observou-se que poucas empresas tinham pleno conhecimento sobre as propostas, reuniões, ações e conquistas do programa. Uma alternativa, que poderia diminuir tal problema, seria a divulgação das informações em boletins periódicos.

Existe uma certa insegurança por parte das empresas, em filiar-se e participarem ativamente, devido às poucas conquistas e ações efetivas do programa. Enquanto não perceberem as vantagens e os resultados reais que podem obter com o programa, as empresas não irão aderir ao mesmo.

Dentre os problemas mais citados destacam-se o preço e a comercialização.

Praticamente todas as empresas entrevistadas consideram importante a continuidade de trabalhos referentes ao Circuito do Queijo.

Com a criação da ADER/Circuito do Queijo, maior apoio técnico pode ser dado às empresas, cujas expectativas seriam: melhoria da competitividade; compromisso de abertura de mercados interestaduais; selo com reconhecimento nacional; apoio na diminuição das cargas tributárias; investimentos na infra-estrutura regional; e desenvolvimento de novos produtos.

Os fatores positivos, observados pelas empresas da região do Circuito do Queijo, seriam: localização numa região favorável; construção do aeroporto internacional, em Goianá; iniciativa em desenvolver marketing regional; maior poder de barganha; pronta assistência ao produtor; e mobilização regional. Por outro lado, elas apontam os seguintes fatores negativos: falta de meios de comunicação mais eficientes; más condições das estradas vicinais e rodovias de acesso aos pontos de venda; valor das tarifas de energia cobradas na zona rural; e ausência de ações concretas.

O aeroporto internacional de Goianá merece particular importância, pois, poderá, a longo prazo, contribuir para o desenvolvimento do Circuito do Queijo.

Não obstante, no trabalho as empresas entrevistadas sugeriram diferentes pontos a serem enfatizados, como: questões relacionadas a recursos e financiamento; questões tributárias; opinião sobre concorrência; relacionamento com a rede varejista; e dissimilaridade entre preço e qualidade.

As principais conquistas do programa foram: elaboração de catálogos, folders, cartazes e *out-doors*; recursos do Programa Agregar do PRONAF, com taxas subsidiadas e prazos acessíveis ao pequeno produtor; apresentação do "Diagnóstico socio-econômico da região do Circuito do Queijo" pelo SEBRAE/UFV; Projetos PATME/SEBRAE em parceria com a UFV, EAFRP e UFJF e *home page* do Circuito do Queijo.

A formação de uma cooperativa que atendesse aos principais interesses das empresas

do Circuito do Queijo, especialmente no que tange às questões de compra de insumos, comercialização e industrialização de produtos de maior valor agregado, seria uma das alternativas para o desenvolvimento da região.

6. ABSTRACT

An analysis was performed in this article concerning to the micro and small dairy firms on 'Circuito do Queijo' area in Minas Gerais, by focusing the objectives of the regional development program, the firm's expectations concerning to the program and the program perspectives as well. The data were obtained by secondary sources as well as interviews based on semi-structured questionnaires applied to the thirty nine regional industries producing a daily volume of processed milk above 400 L from which a return of 64% was obtained. According to the results the establishment of the ADER/Circuito do Queijo will certainly provide the technical support to the firms whose expectations are as follows: the improvement of the competitiveness, the commitment for interstate market openings, the nationally recognized stamp, assistance in reducing the taxation, investments in the regional infrastructure and development of new products. The dairy firms observed the following positive factors: location on a favorable area, construction of the Goianá International Airport, initiative for developing a regional marketing, a stronger bargaining power, a ready assistance to the product, and regional mobilization. However, the program presents the following negative factors: shortage of more efficient communication means, poor conditions of the local highways and interstate highways leading to the sale points, value of the energy tariffs charged on the rural zone, and lack of consistent actions.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDES, P. R.; NETTO, V. N.; MUSTEFAGA, P. S. 2000 é o ano da virada para a pecuária de leite. In: CASTRO, M. C. D.; PORTUGAL, J. A. B. (ed.). *Perspectivas e avanços em laticínios*. Juiz de Fora: EPAMIG; Centro Tecnológico ILCT, 2000. p. 27-53.

CHENG, L. C. Caracterização da gestão de desenvolvimento do produto: delineando o seu contorno e dimensões básicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 2, 2000, São Carlos. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 2000. p. 96-102.

COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Campinas: UNICAMP, 1995. 510 p.

DUARTE, P. **Mercado de lácteos cresceu 10% em 2001.** Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/mn/utills/print.asp?id_artigo=1751>. Acesso em: 19 jan. 2002.

FARIA, V. P. Produção e cooperativas de produtores de leite no Brasil. In: SEMINÁRIO AS COOPERATIVAS E A PRODUÇÃO DE LEITE ANO 2000, 1, 1995. Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: OCEMG, 1995. p. 13-19.

GLOBO RURAL. **Turismo rural.** Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/cgi-bin/globorural/imprime_materia.pl?controle=1191>. Acesso em: 10 out. 2001.

GOMES, S. T. Cadeia agroindustrial do leite no Mercosul. In: VIEIRA, W.; CARVALHO, F. (ed.). **Mercosul: agronegócios e desenvolvimento econômico.** Viçosa: Imprensa Universitária, 1998. p. 155-175.

JANK, M. S. Aspectos dos acordos internacionais, do GATT e do MERCOSUL. In: SEMINÁRIO AS COOPERATIVAS E A PRODUÇÃO DE LEITE ANO 2000, 1, 1995. Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: OCEMG, 1995. p. 21-27.

JANK, M. S.; GALAN, V. B. **Competitividade do sistema agroindustrial do leite.** São Paulo: USP/PENSA, 1998. 70 p.

MARTINS, P. C. O sistema agroindustrial do leite: transações e incentivos à adoção de tecnologias. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DE SISTEMAS AGROALIMENTARES, 2, 1999, Ribeirão Preto. *Anais...* Ribeirão Preto: PENSA/FEA/USP, 1999. p. 233-242.

MARTINS, P. C.; GOMES, A. T. Mudança institucional: o grande desafio. In: CASTRO, M. C. D e PORTUGAL, J. A. B. (ed.). **Perspectivas e avanços em laticínios.** Juiz de Fora: EPAMIG; Centro Tecnológico ILCT, 2000. p. 77-103.

MARTINS, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Geração de emprego e renda no sistema agroindustrial do leite brasileiro. In: PORTUGAL, J. A. B. et al. (ed.). **O agronegócio do leite e os alimentos lácteos funcionais.** Juiz de Fora: EPAMIG; Centro Tecnológico ILCT, 2001. pp. 35-54.

MILKNET. **Vendas de produtos lácteos (1994 - 1999).** Disponível em: <<http://www.milknet.com.br/dados/07.html>>. Acesso em: 31 maio 2002.

MILKPOINT. **Projeções para o mercado mundial de lácteos em 2002.** Disponível

em: <http://www.milkpoint.com.br/mn/utills/print.asp?id_artigo=1940>. Acesso em: 18 fev. 2002.

MIRANDA, D. **Associativismo rural: agroindústria e intervenção. Estudo de caso em uma associação de produtores familiares.** UFLA, Lavras, 1998.

MOSER, C. A.; KALTON, G. **Survey methods in social investigation.** New York: Basic Books, 1972. 549 p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Diagnóstico da Indústria de Laticínios do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 1997. 270 p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE-MG/UFV. **Diagnóstico sócio-econômico da região do Circuito do Queijo.** Belo Horizonte, 2001a. 133 p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE-MG/UFV. **Diagnóstico do sistema de distribuição de leite e derivados no Estado de Minas Gerais.** Viçosa, 2001b. 161 p.

SILVA, C. A. B.; LEITE, C. A. M.; MUNIZ, J. N. **Operacionalização e coleta de informações no enfoque sistêmico do produto.** In: WORKSHOP DO SISTEMA AGROINDUSTRIAL DO LEITE - Textos de referência, 1, 1998.

TACHIZAWA, T.; REZENDE, W. **Estratégia empresarial: tendências e desafios. Um enfoque na realidade brasileira.** São Paulo: MAKRON Books, 2000. 193 p.

TURNBULL, A. D. A indústria leiteira da Nova Zelândia e o mercado global de laticínios. In: PORTUGAL, J. A. B. et al. (ed.). **O agronegócio do leite e os alimentos lácteos funcionais.** Juiz de Fora: EPAMIG; Centro Tecnológico ILCT, 2001. p. 17-34.

VALENTIN, F. **SPSS for Windows.** Disponível em: <<http://www.spss.hpg.ig.com.br/index.html>>. Acesso em: 05 mar. 2002.

VALLE JÚNIOR, A. A. O quinto poder e a cadeia produtiva do leite. In: PORTUGAL, J. A. B. et al. (ed.). **O agronegócio do leite e os alimentos funcionais.** Juiz de Fora: EPAMIG; Centro Tecnológico ILCT, 2001. p. 73-86.

ZAWISLAK, P. A. Plataforma tecnológica da cadeia automotiva do Rio Grande do Sul. **Produto & Produção, Rio Grande do Sul, vol. 4, p. 107-124, 2000.**

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
Televendas: (32) 3224-3035
E-mail: macalejf@zaz.com.br



O 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



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

PROCESSO TÉRMICO BASEADO NA TERMORRESISTÊNCIA DE *COXIELLA BURNETTI* APLICADO EM LEITE *IN NATURA* NA PRODUÇÃO DE QUEIJO COALHO

Thermal process based on thermic resistance of *Coxiella burnetti* applied in milk *in natura* in the production of coalho cheese

Ana Valéria Mello Souza Marques¹
Cristina Paiva Sousa²
Antonio William Oliveira Lima³

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da pasteurização lenta aplicada ao leite sobre a biota contaminante, os constituintes físico-químicos, químicos, enzimáticos e características sensoriais dos queijos coalho obtidos. O tratamento térmico foi definido em função do parâmetro relativo de resistência térmica (valor z) de *Coxiella burnetti*. Na elaboração dos queijos, utilizou-se leite integral *in natura* e leite integral pasteurizado à temperatura de 66°C com um tempo de retenção de 240s, seguindo-se técnicas artesanais de fabricação. Os queijos coalho obtidos após um dia de fabricação foram submetidos às análises físico-químicas, químicas, microbiológicas e sensoriais. O tratamento térmico aplicado foi capaz de destruir 99,97% das bactérias mesofílicas, 100% das bactérias psicotróficas, coliformes totais, fecais, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e de bolores e leveduras. As características físico-químicas e químicas não foram influenciadas pelo processo térmico aplicado. Os queijos de coalho produzidos a partir de leite submetido a 66°C/240s alcançaram maior preferência por possuírem melhor sabor e melhor textura do que aqueles queijos fabricados com leite integral cru. Diante destes resultados, pode-se afirmar que a técnica proposta pode ser utilizada nas fazendas produtoras de queijo de coalho, resultando em produtos de boa qualidade nutritiva, microbiológica e sensorial.

Palavras-chave: Queijos; queijo de coalho; *Coxiella burnetti*; pasteurização; valor z.

1. INTRODUÇÃO

O queijo coalho é um produto de massa crua, prensado, e salgado sendo bastante consumido na região nordeste do Brasil (Aquino, 1983; Catão, 1999; Paiva e Cardonha, 1999; Barreto *et al.*, 2000). Apesar da evolução das técnicas industriais que modificaram a tecnologia de fabricação do queijo (entre elas a fabricação com leite pasteurizado, o uso de cloreto de cálcio e emprego de fermento láctico), a maioria dos queijos coalhos comercializados em bares, mercearias, açougues e supermercados, é proveniente de pequenas indústrias e propriedades rurais. Sua elaboração é relativamente simples e de baixo custo e há facilidade de acesso ao leite recém-ordenhado que, geralmente, possui uma carga microbiana elevada. Esta microbiota, geralmente, está relacionada com

a temperatura prevalente no leite, práticas de produção e manipulação, ao nível de fazenda, impróprias, a qualidade do ar dos estábulos, a sanidade dos ordenhadores e do uso de utensílios inadequadamente higienizados (Oliveira, 1976; Cabral, 1983; Paiva e Cardonha, 1999).

Inúmeros autores têm evidenciado, no queijo coalho, contagens elevadas de mesófilos, de coliformes (totais, fecais e *Escherichia coli*), de *Staphylococcus aureus* e suas enterotoxinas e a presença de *Listeria monocytogenes* que os tornam um alimento de risco à saúde pública (Aquino, 1983; Cabral, 1983; Feitosa, 1984; Catão, 1999; Lima *et al.*, 1999; Paiva e Cardonha, 1999; Barreto *et al.*, 2000). Essas contaminações se devem à forma artesanal de fabricação, geralmente, com leite cru, não pasteurizado e de práticas higiênicas-sanitárias impróprias durante

- 1 Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba (CT/UFPB).
- 2 Prof. Dr. Depto. de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde / UFPB.
- 3 Prof. Dr. Depto. Tecnologia Química e Alimentos - CT/UFPB.

a coagulação, o tratamento do coágulo, a salga, acondicionamento, estocagem, distribuição e comercialização.

Para minimização desses problemas é necessário otimizar as condições de processamento principalmente aquelas relacionadas com o tratamento térmico do leite e manipulação do queijo. O tratamento térmico insuficiente não destrói a microbiota indesejável do leite, resultando em um produto de baixa qualidade microbiológica e, se este for drástico, acarretará prejuízos nas características físico-químicas e químicas, tendo como consequências baixo rendimento e modificações nos atributos do produto final.

A legislação em vigor não diferencia o tratamento térmico de pasteurização para o leite de consumo daquele destinado à elaboração de queijos, tanto em relação à temperatura quanto ao tempo de residência. A justificativa para se adotar temperaturas de pasteurização diferente para o leite destinado à elaboração de queijo é a obtenção de um produto de melhor qualidade microbiológica e com sabor mais agradável, tornando o meio mais adequado ao desenvolvimento do fermento láctico.

Mycobacterium spp. foi a bactéria de eleição para as pesquisas de termorresistência em leite, pois dentre as bactérias patogênicas não esporuladas, era a mais resistente à ação do calor empregado. Este conhecimento da susceptibilidade desse microrganismo às altas temperaturas foi decisivo no desenvolvimento dos padrões de pasteurização. Este processo empregava uma temperatura de 63°C durante 30min, visto que o *M. tuberculosis* podia ser destruído a 60°C por 15min. Descobriu-se, porém que uma rickettsia, a *Coxiella burnetii*, causadora da febre Q, podia estar presente no leite e demonstrava resistência térmica superior àquele organismo. Hoje, comercialmente no Brasil, são utilizados dois métodos de pasteurização: a pasteurização lenta, realizada a 62-65°C por 30min e a rápida a 72-75°C por 15-20s. Em ambos os casos, logo após o aquecimento, o leite deve ser resfriado a 5°C. A eficiência desses processos está relacionada com a destruição de 97% da biota indesejável no leite e de 100% dos microrganismos patogênicos, sem alterações na composição, equilíbrio físico-químico, sabor e odor do produto (Alais, 1985; Veisseyre, 1988).

Baseado nessas considerações, este trabalho teve como objetivo verificar o efeito de um tratamento térmico baseado nos parâmetros de termorresistência da *C. burnetii* em leite cru integral com um z correspondente a 4,89°C (Enright *et al.*, 1972) sobre: i) a biota contaminante (microrganismos psicrófilos, mesófilos, termófilos, coliformes, *Salmonella* spp., *S.*

aureus e bolores e leveduras; ii) os constituintes químicos (umidade, gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado, proteínas e cinzas); iii) os parâmetros físico-químicos (pH, acidez e atividade de água; iv) as enzimas *lactoperoxidase* e *fosfatase alcalina*, e v) as características composicionais e sensoriais dos queijos coalho obtidos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados dois tratamentos utilizando: i) leite integral cru – LC, e ii) leite integral pasteurizado – LP para a obtenção de queijos de coalho (QLC e QLP) com quatro experimentos (repetições). Cada ensaio era realizado em um mesmo dia. As análises físico-químicas, composicionais e enzimáticas do leite integral *in natura* e pasteurizado foram realizadas no mesmo dia de processamento. As análises físico-químicas, químicas e sensoriais dos queijos coalho foram realizadas após um dia de fabricação.

2.1. Leite *in natura* e pasteurizado

O leite foi obtido por meio de ordenha manual, em ambiente rústico, onde os animais eram submetidos à lavagem de seus úberes com água potável, com eliminação dos primeiros jatos de leite. A seguir, o leite era coado com pano de algodão e acondicionado em latões de 20L onde eram encaminhados à comercialização. Este leite era colocado em recipiente metálico e transportado ao laboratório e divididos em dois lotes. Em um deles o leite permanecia cru e outro era submetido a um tratamento térmico a 66°C durante quatro minutos. Este tratamento foi definido baseado na termorresistência da *C. burnetii* e empregando-se a equação

$$\log \frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{z} (T_2 - T_1)$$

onde T_1 e T_2 são as temperaturas utilizadas no processo térmico e t_1 e t_2 são os tempos de retenção nestas temperaturas, respectivamente (Stumbo, 1973). Para tanto, utilizou-se a pasteurização lenta colocando-se o leite em um recipiente de alumínio em chama direta e, freqüentemente, homogeneizado. Em seguida foi feito o resfriamento para 35-37°C em caixa isotérmica contendo água e gelo.

2.2. Técnica de fabricação do queijo coalho

Para a elaboração dos queijos (QLC e QLP) foram utilizados 4,5L de leite *in natura* em cada

tratamento de acordo com técnica descrita em Aquino (1983) com algumas modificações necessárias para obtenção de queijos similares àqueles fabricados somente com o leite fresco (cru) conforme fluxograma apresentado na figura 1. O leite era coado em tela de malha fina para retenção de sujidades e a seguir submetido ao tratamento térmico proposto. Foi adicionado na forma de solução aquosa, cloreto de cálcio a 50% (p/v), na proporção de 0,5mL/L de leite tendo em vista a diminuição de cálcio solúvel após a pasteurização. Como agente coagulante empregou-se o coalho em pó de origem microbiana (Hannilase) diluído em água potável na proporção recomendada pelo fabricante. Após homogeneização essa mistura foi deixada em repouso

(coagulação em torno de 50min). O ponto de coagulação foi realizado de acordo com método tradicional da região "formação de coágulo brilhante e após expressão da massa com o dorso da mão, ocorria a liberação de um soro límpido amarelo-esverdeado". A coalhada era quebrada com uma faca inox obtendo-se partículas de, aproximadamente, 1 a 2 cm, levemente mexida e deixada em repouso por 10 min e coada em tela de malha fina para a remoção parcial do soro. Em seguida adicionou-se sal comum, de granulação fina, na proporção de 0,4% em relação ao volume de leite, enformado, prensado durante quatro horas e deixado em ambiente arejado e limpo à temperatura de 25°C±2°C, por 24 h.

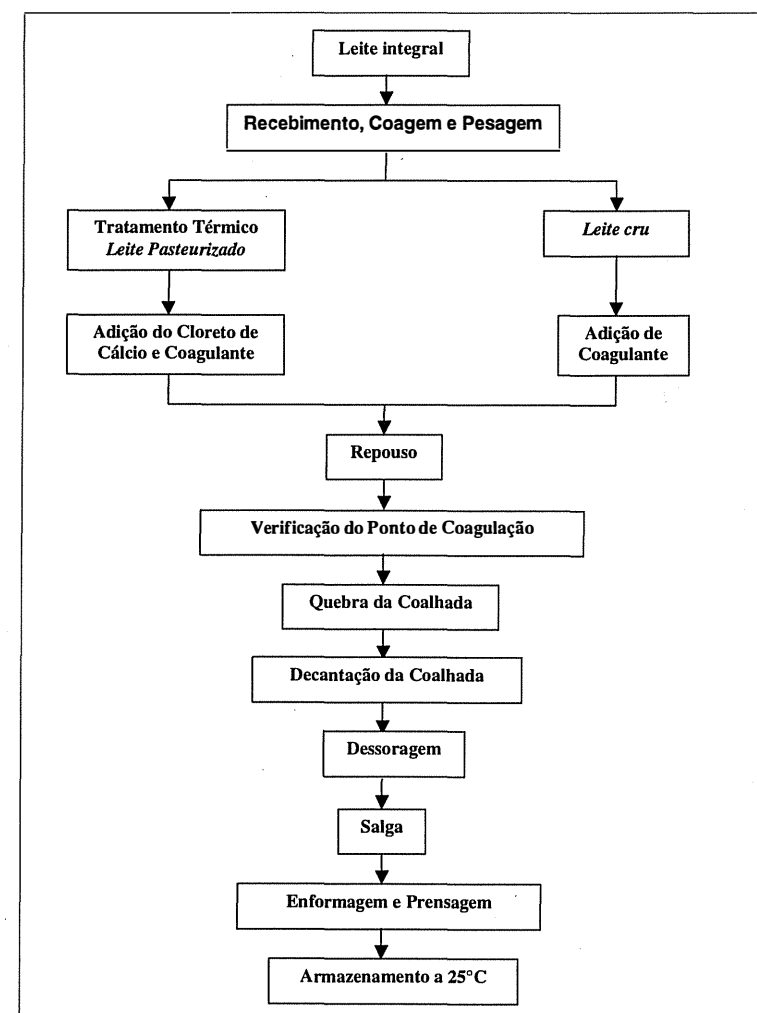


Figura 1 - Fluxograma de processamento de queijo coalho.

2.3. Análise do leite e do queijo

2.3.1. Análises físico-químicas, químicas e enzimáticas

As amostras de leite foram coletadas diretamente dos latões assim que chegavam ao laboratório, após homogeneização. As amostras dos queijos e o preparo das amostras foram realizadas em duplicata e de acordo com as especificações do Association of Official Analytical Chemists. – AOAC (1995).

As análises de composição (teor de água, gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado, proteínas, cinzas), atividade de água, presença de *lactoperoxidase* e *fosfatase alcalina*, no leite, foram realizadas segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). A acidez em ácido láctico foi realizada segundo as normas do Laboratório Nacional de Referência Animal - LANARA (1981). O pH foi determinado empregando-se um peagâmetro marca DIGIMED, modelo DMPH-1. Um dia após a fabricação foram realizadas as mesmas análises composicionais e físico-químicas nos queijos.

2.3.2. Análises microbiológicas

O efeito do tratamento térmico sobre os microrganismos no leite foi avaliado em função dos seguintes grupos e/ou espécies de microrganismos: psicrófilos, mesófilos, termófilos, coliformes (totais, fecais e *Escherichia coli*), *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* e fungos filamentosos e leveduras de modo a atender os padrões microbiológicos vigentes (Brasil, 2001). Os resultados foram expressos em termos de redução decimal (n) obtidos pela diferença entre o número inicial (N_0) e o número final (N_f) do grupo ou da espécie considerada após tratamento térmico (66°C e tempo de retenção igual a 240s). As metodologias empregadas para as determinações microbiológicas foram as preconizadas por Vanderzant e Splittstoesser (1993). As mesmas determinações microbiológicas foram realizadas nos queijos, após um dia de fabricação utilizando-se os métodos citados anteriormente.

2.3.3. Rendimento

O rendimento com base na massa (g) de leite necessário para produzir um quilo de queijo é um modo prático, tradicionalmente empregado em laticínios para avaliação da eficiência do processamento de queijos. O rendimento foi obtido pela relação entre massa de queijo em gramas (m_q) logo após prensagem e a massa total das matérias-primas em gramas (m_p) utilizadas, segundo a equação:

$$\text{Rendimento}(\%) = \frac{m_q}{m_p} \times 100$$

2.3.4. Análises sensoriais dos queijos

Os queijos de coalho (QLC e QLP) e armazenados à temperatura de 25°C±2°C, foram submetidos à análise sensorial por um painel de 25 provadores, não treinado, através do teste de preferência (Smith, 1985). Os degustadores foram solicitados a fazer sua escolha entre as duas amostras. Para se obter o número mínimo de respostas coincidentes para se verificar diferenças significativas, utilizou-se tabela de significância para prova com duas amostras (Anzaldúa-Morales, 1994). Os queijos foram cortados em fatias (aproximadamente 2 x 2 x 2cm), servidos em pratos brancos à temperatura de 25°C±2°C, devidamente codificados com numerais de três dígitos. Os testes foram realizados em sala aberta com luminosidade natural. Foram feitas duas avaliações por tratamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Composição físico-química e química e análise da presença de *lactoperoxidase* e *fosfatase alcalina* no leite

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados da composição físico-química e química do leite *in natura* e do leite pasteurizado a 66°C durante 240s empregados no processamento dos queijos de coalho.

A composição química e físico-química do leite exerce acentuada influência na qualidade dos produtos e varia em função de inúmeros fatores, entre os quais destacam-se a raça, período de lactação, estação do ano, alimentação, idade, quantidade de leite produzido e a fisiologia do animal podendo interferir no rendimento e na qualidade dos queijos (Kosikowski, 1977). Os teores de proteína (caseína) e de gordura são decisivos no rendimento e a acidez titulável é importante no processo de coagulação do leite e sinérese da coalhada (Kammerlöhner, 1994).

A água constitui, em volume, o principal componente do leite, com teores médios de 87,5% (Behmer, 1991). Os valores aqui encontrados são compatíveis com os teores citados na literatura.

A gordura é um componente muito variável no leite. O intervalo desta variação é de 1,5 a 7,0% com um valor médio de 3,5% (Behmer, 1991). Analisando-se a Tabela 1, verifica-se que ocorreu uma redução de 0,2% no teor de gordura do leite pasteurizado. Walstra e Jeness (1987) encontraram valores mínimos de 3,1% para o leite *in natura* e 3,0% para o leite pasteurizado e máximos iguais a 4,0% e 3,8% de gordura, respectivamente.

Tabela 1 - Constituintes químicos (g/100g) do leite cru e leite pasteurizado a 66°C e tempo de retenção de 240s.

Amostra	Água	Gordura	EST ^a	ESD ^b	Cinzas	Proteínas
Leite Cru						
Intervalo (Mín-Máx) ^c	86,7-88,3	3,1-3,7	11,7-13,2	8,4-9,6	1,0-1,5	2,9-3,5
Média	87,5	3,4	12,5	9,1	1,3	3,2
Desvio padrão	0,68	0,28	0,64	0,51	0,21	0,27
Leite pasteurizado						
Intervalo (Mín-Máx) ^c	87,1-88,3	3,0-3,3	11,8-12,9	8,7-9,7	1,2-1,6	2,6-2,9
Média	87,5	3,2	12,5	9,2	1,4	2,8
Desvio padrão	0,57	0,14	0,53	0,46	0,17	0,15

1 Extrato Seco Total; b) Extrato Seco Desengordurado; c) Mínimo-Máximo

Tabela 2 - Composição físico-química do leite cru e leite pasteurizado a 66°C e tempo de retenção de 240s.

Amostra	pH	Acidez titulável em ácido láctico	Atividade de água
Leite Cru			
Intervalo (Mín-Máx) ^a	6,6-6,9	0,20-0,22	0,98-0,99
Média	6,7	0,21	0,99
Desvio padrão	0,2	0,01	0,01
Leite pasteurizado			
Intervalo (Mín-Máx) ^a	6,5-6,9	6,5-6,9	0,98-0,99
Média	6,7	6,7	0,99
Desvio padrão	0,2	0,2	0,01

a) Mínimo-Máximo

A porcentagem de matéria seca (todos os componentes do leite com exceção da água) é indispensável para se julgar a integridade de um leite. Admite-se em leite um mínimo de 11,4%. Os valores registrados na Tabela 1 foram semelhantes aos descritos na literatura para leite *in natura* e leite pasteurizado (Walstra e Jeness, 1987; Póvoa e Moraes, 1982).

O extrato seco desengordurado (todos os componentes exceto água e gordura) está altamente correlacionado com as porcentagens de gordura e de extrato seco total. Os resultados obtidos para os leites cru e pasteurizado situaram-se no intervalo de 8,4-9,7% e são próximos aos citados por Walstra e Jeness (1987) e Aquino (1983) para leite *in natura*. Oliveira (1976), encontrou 9,1% para o ESD para leite cru e uma variação de 9,0-9,1% para o leite submetido a vários tratamentos térmicos, valores estes similares aos encontrados neste trabalho.

O conteúdo de cinzas em leite é relativamente constante em contraposição com a concentração de sais que varia conforme os fatores citados anteriormente, variando de 0,7 a 0,8% (Spreer, 1991) e de 0,70 a 0,75% (Veisseyre, 1988). Portanto, os valores de cinzas (0,3 a 1,6%) foram superiores aos citados por esses autores.

Os teores de proteína em ambos os leites encontram-se dentro dos intervalos de valores citados por vários pesquisadores (Aquino, 1983; Walstra e Jeness, 1987; Veisseyre, 1988; Póvoa, 1988). Segundo Silva *et al.* (1985) quanto maior o tratamento térmico aplicado há uma diminuição da sinérese. Esse efeito é explicado pelas mudanças no sistema protéico. A partir de 60°C tem início a precipitação irreversível das proteínas solúveis (*lactalbumina* e *lactoglobulina*) devido as modificações que ocorrem na superfície de suas moléculas. Aproximadamente, 10% do total das *albuminas* e *globulinas* são precipitadas durante a pasteurização. A caseína, no entanto, por ser mais estável, só precipita com tratamentos térmicos mais intensos.

As atividades de água no leite cru e pasteurizado foram iguais a 0,99 concordantes com os resultados de Aquino (1983) e Travassos (1996).

A acidez titulável é resultante do desdobramento da lactose em ácidos, ocasionado pela multiplicação da biota bacteriana à medida que se dilata o período da ordenha até a sua determinação. De acordo com Madsen *et al.* (1965), esta acidez influi, consideravelmente, na temperatura e higiene empregada nas diversas

etapas de fabricação e serve de base para avaliar o estado de conservação do leite. Um leite em início de fermentação é considerado fora do padrão e impróprio para o consumo e industrialização. As variações entre os valores médios da literatura e os encontrados neste trabalho (Tabela 1), provavelmente, relacionam-se com a variação na composição das pastagens, das raças, alimentação, peso corporal dos animais, período de lactação, número de ordenhas, condições ambientais, etc. Assim, o aumento da acidez verificado no leite *in natura* pode ser decorrente do fato deste leite ter sido analisado após cinco horas da ordenha. Quanto à ligeira redução da acidez, após o processamento acredita-se que este seja decorrente do aquecimento, pois de acordo com Amiot (1991), este processo, dependendo da intensidade em que é aplicado, provoca alterações bioquímicas severas ou leves, inclusive redução da acidez. Além disso, a pasteurização destrói os microrganismos produtores de ácidos no leite (Behmer, 1991). Alguns autores como Veisseyre (1988) e Borges (1985) encontraram valores inferiores aos obtidos nesta pesquisa para leite pasteurizado.

Para caracterizar a acidez do leite, o pH é parâmetro essencial. Quando o pH é inferior a 7,0 se observa uma aceleração da geleificação. Em pH inferior a 6,3 a coagulação se acelera e finaliza antes que a fase enzimática tenha se concluído (Veisseyre, 1988). Observando-se os valores da Tabela 1, pode-se verificar que os valores médios do pH para leite cru e do leite aquecido são superiores aos valores citados por Borges (1985), porém são similares aos encontrados por Aquino (1983) e Araújo (2000).

Para se verificar a eficiência do processo de aquecimento proposto a 66°C com um tempo de retenção de 240s foram usados os testes de *peroxidase* e da *fosfatase alcalina*. O leite cru sempre apresentou resultados positivos para as enzimas *lactoperoxidase* e *fosfatase alcalina* antes da aplicação do tratamento térmico nos quatro tratamentos. Após o processo térmico

ocorreu inativação da *fosfatase alcalina* enquanto a *lactoperoxidase* permaneceu ativa uma vez que esta enzima suporta tratamento térmico mais drástico do que aqueles da pasteurização (Rodrigues, 1975; Shampato, 1998).

3.2. Composição físico-química e química do queijo

Na Tabela 3, os valores médios encontrados para o pH são superiores aos de Araújo (2000) tanto para queijos elaborados com leite cru (QLC) quanto para o fabricado com leite pasteurizado (QLP).

No processamento do queijo é de se esperar que os componentes solúveis do leite estejam no soro na mesma proporção em que se encontram originariamente no leite. Deste modo, a quantidade destes componentes que fica no queijo depende, em grande parte, da quantidade de soro retida pelo queijo. Assim, as atividades de água (A_w) do QLC e QLP variaram entre 0,99 e 0,96, respectivamente.

De acordo com a Tabela 4, o QLP apresentou teores de água (8,5%), de extrato seco desengordurado (6,3%), de proteínas (15,2%) e de cinzas (32,7%) superiores aos do QLC enquanto que os teores de gordura (20,0%) e do extrato seco total (6,3%) do QLC foram superiores as concentrações encontradas em QLP. O aumento do teor de proteínas solúveis retido em queijos pode provocar maior retenção da água (Walstra e Jeness, 1987; Kosikowski, 1977). Estes valores são compatíveis aos encontrados por Aquino (1983) e Araújo (1999) e Araújo *et al.* (2000).

3.3. Avaliação Microbiológica do leite

O tratamento térmico necessário para destruir os microrganismos e/ou seus esporos varia com a classe de microrganismos, seu estado e as condições ambientais. Dependendo da intensidade do processo poderá ocorrer destruição das formas

Tabela 3 - Composição físico-química dos queijos fabricados com leite cru (QLC) e leite pasteurizado a 66°C e tempo de retenção de 240s (QLP)

Amostra	pH	Atividade de água
QLC		
Intervalo (Mínimo-Máximo)	6,1-7,0	0,98-0,99
Média	6,5	0,99
Desvio padrão	0,4	0,01
QLP		
Intervalo (Mínimo-Máximo)	6,0-7,0	0,95-0,99
Média	6,5	0,96
Desvio padrão	0,4	0,02

vegetativas e/ou dos esporos bacterianos ou somente parte deles. O tratamento térmico eleito depende da classe de microrganismo que será destruído, de outros métodos de conservação que serão empregados e dos efeitos do calor empregado sobre o alimento (Frazier e Westhoff, 1993).

3.3.1. Efeito do tratamento térmico (66°C/240s) sobre os microrganismos mesófilos, termófilos, psicrófilos, coliformes (totais, fecais e *Escherichia coli*), *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* e fungos filamentosos e leveduras

O efeito do tratamento térmico realizado à temperatura de 66°C com um tempo de retenção de 240s aplicado ao leite resultou em um número de reduções decimais diferente de acordo com o grupo ou espécie de microrganismo considerado em relação à população inicial, conforme evidenciado na Tabela 5.

a) Bactérias aeróbias mesofílicas

Na Tabela 5 encontram-se os valores médios das contagens de mesófilos para os leites cru e pasteurizado. Observa-se que a população inicial (N_i) no leite é relativamente elevada. Entretanto, pode-se enquadrá-lo dentro das condições vigentes na maioria dos fornecedores de leite integral cru

da região, conforme demonstraram os trabalhos realizados por Froeder *et al.* (1985), Leite Jr. (1993), Cerqueira *et al.* (1994), Catão (1999) e Paiva e Cardonha (1999) que encontraram contagens superiores $1,0 \times 10^6$ UFC/mL de leite antes de processado. O tratamento térmico aplicado foi capaz de reduzir o número de sobreviventes ao padrão vigente (Brasil, 2001), máximo de $3,0 \times 10^5$ UFC/mL, havendo uma redução de 99,97% do número inicial de microrganismos. O valor médio determinado no presente trabalho coincide com as informações de Veisseyre (1988), Spreer (1991) e Westhoff (1978), segundo os quais, o processo de pasteurização lenta é capaz de reduzir o número de microrganismos presentes no leite em proporções superiores a 99,0%. A ausência de informações sobre a eficiência do processo de pasteurização lenta no país impossibilita a confrontação de resultados. Todavia, o tratamento térmico proposto mostrou-se superior aos percentuais médios de redução na avaliação do processo de pasteurização rápida obtidos por Nascimento (1982) e Nader Filho *et al.* (1989). Wendap *et al.* (1997), afirmaram que a temperatura de 76°C/240s é o tratamento mínimo capaz de atender a legislação em vigência para os microrganismos mesofílicos, quando o leite cru é considerado de baixa qualidade microbiológica. Nader Filho *et al.* (1989), avaliando o processo de pasteurização lenta à temperatura de

Tabela 4 - Constituintes químicos (g/100g) dos queijos fabricados com leite cru (QLC) e leite pasteurizado a 66°C e tempo de retenção de 240s (QLP).

Amostra	Água	Gordura	EST ^a	ESD ^b	Cinzas	Proteínas
QLC						
Intervalo (Mín-Máx) ^c	33,7-45,7	24,4-26,3	54,4-66,3	30,0-41,3	3,3-4,1	22,6-24,3
Média	39,7	25,5	60,5	34,9	3,7	23,5
Desvio padrão	5,9	0,93	5,9	5,8	0,33	0,8
QLP						
Intervalo (Mín-Máx) ^c	35,9-49,0	16,1-23,7	51,1-64,1	30,2-43,2	4,4-6,3	26,1-31,1
Média	43,4	20,4	56,9	36,5	5,5	27,7
Desvio padrão	6,2	3,2	6,2	5,3	0,94	2,3

a) Extrato Seco Total; b) Extrato Seco Desengordurado; c) Mínimo-Máximo.

Tabela 5 - Grupos e/ou espécie de microrganismos presentes no leite cru (N_i) e número de reduções decimais (n) observado quando submetido a um processo térmico de 66°C e tempo de retenção de 240s.

	Grupo/Espécie de Microrganismo					
	Mesófilos	Psicrófilos	Termófilos	Coliformes	<i>S.aureus</i>	Fungos
Log N_i	7,623	6,699	3,301	3,255	3,919	2,342
N	1,48	3,85	0,85	-	-	-

63-65°C/30 min., observaram elevadas contagens de microrganismos mesófilos em amostras de leite cru, cuja média aritmética foi de $1,1 \times 10^7$ UFC/ml. Por outro lado, o leite pasteurizado apresentou proporções reduzidas destes microrganismos, cuja média foi de 246 UFC/mL. Este fato talvez possa ser atribuído à maior eficiência do processo de pasteurização lenta na redução destes microrganismos.

b) Bactérias psicrotróficas e termófilas

Observa-se na Tabela 5 que o número de reduções decimais para os microrganismos psicrotróficos é superior aos dos demais grupos estudados, mostrando uma maior sensibilidade desta biota ao calor. Segundo Cousin (1982), a contaminação do leite por bactérias psicrotróficas Gram negativas é considerada importante na manutenção da qualidade. Esses microrganismos, com raras exceções são destruídos pela pasteurização, entretanto podem recontaminar o leite após o processamento. Mesmo quando presentes no leite em concentrações baixas, eventualmente causam deterioração pela sua capacidade de se multiplicar e degradar a proteína do leite e a gordura à temperatura de refrigeração.

Os microrganismos termofílicos apresentaram, em suas contagens, variações entre $1,0 \times 10^2$ e $2,0 \times 10^3$ UFC/mL. A contaminação do leite por essa biota, que se mostrou muito sensível ao calor aplicado (66°C/240s), é facilmente controlada com o uso de recipientes adequadamente higienizados ao nível de fazenda.

c) Coliformes totais, coliformes fecais, *Escherichia coli* e *Salmonella* spp.

Conforme verificado na Tabela 5 há uma elevada incidência desses organismos no leite cru, provavelmente decorrentes de precárias condições higiênicas na sua obtenção. Em relação as amostras de leite submetidas ao tratamento térmico todas se mostraram negativas quanto às contagens de

coliformes totais e fecais, confirmando o que foi observado por Wendap *et al.* (1997), no leite de vaca, utilizando o processo de pasteurização rápida. Este fato, aliado à presença de *peroxidase* e ausência de *fosfatase alcalina*, evidencia a ocorrência de um correto procedimento na execução da pasteurização lenta. Em nenhum tipo de leite evidenciou-se a presença de *Salmonella* spp.

d) *Staphylococcus aureus* e fungos filamentosos e leveduras

Na Tabela 5 encontram-se os valores das contagens de *S. aureus* e de fungos filamentosos e leveduras nos leites cru e pasteurizado. Constatase que o processo de aquecimento a 66°C/240s foi eficaz na destruição desses microrganismos. Estes resultados são similares aos de Nader Filho *et al.* (1994).

3.3.2. Avaliação microbiológica dos queijos

A importância do grau de contaminação como fator de higiene e tecnológico influi sobre a qualidade dos produtos finais através da atividade metabólica de microrganismos que resistem a ação do processamento industrial, influenciando decisivamente sobre a capacidade de elaboração e qualidade sensorial, tecnológica, e toxicológica do queijo.

Na Tabela 6 pode-se constatar que todas as amostras dos QLC e QLP mostraram-se contaminadas com coliformes (totais, fecais e *E. coli*) e fungos filamentosos e leveduras. Os queijos elaborados com leite pasteurizado (QLP) apresentaram valores dois ciclos logarítmicos menores para os coliformes (totais, fecais e *E. coli*), um ciclo logarítmico menor para fungos filamentosos e leveduras, e quatro ciclos logarítmicos menores para *S. aureus*. Os índices de contaminação para coliformes em QLC são compatíveis com os resultados encontrados por outros autores (Cabral,

1983; Catão, 1999; Paiva e Cardonha, 1999; Borges *et al.*, 2000). Cabral (1983), e Paiva e Cardonha (1999) constataram elevada contaminação com *S. aureus* em queijos produzidos com leite cru. Em relação aos fungos, Borges *et al.* (2000), evidenciaram contagens no intervalo de $1,7 \times 10^4$ a $1,6 \times 10^9$ UFC/g em queijos coalho. É importante o controle de fungos filamentosos e bolores pelo fato de existir o risco de eventual capacidade de produção de micotoxinas. Não foram detectados nos queijos *Salmonella* spp. Estas variações nos NMP de coliformes (totais, fecais e *E. coli*) e *S. aureus* observadas no presente estudo podem estar relacionadas com a matéria-prima utilizada, aos utensílios empregados na ordenha, aos hábitos anti-higiênicos dos ordenhadores e ao ambiente.

3.4. Rendimento dos queijos

Não ocorreram variações entre os rendimentos dos queijos obtidos com leite cru e leite pasteurizado provavelmente devido ao processo de prensagem manual. Os valores médios dos QLC e QLP foram 10,0% e 9,9%, respectivamente. Os intervalos de rendimento foram de 9,7% a 10,1% para QLC e de 9,2% a 10,5% para QLP. Estes resultados foram inferiores (cerca de 21%) aos encontrados por Travassos (1996).

3.5. Análise sensorial dos queijos

Os QLC e QLP foram avaliados sensorialmente para a determinação de qual amostra representativa (entre duas), aparentemente, era a mais preferida. Ficou evidenciado que a amostra de queijo de coalho produzida com leite pasteurizado foi significativamente (95,0%) a mais preferida por possuir melhor sabor e melhor textura.

4. CONCLUSÕES

O tratamento térmico baseado na termorresistência de *Coxiella burnetti* (temperatura de 66°C e tempo de retenção de 240s) foi capaz de reduzir os números de microrganismos psicrofílicos, mesófilos e termófilos em mais de 99% além de destruir coliformes totais e fecais, fungos filamentosos e leveduras, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus* sem alterar significativamente as características químicas e físico-químicas do leite utilizado na fabricação de queijo coalho. Além disto, o queijo coalho produzido com leite termizado apresentou características

sensoriais superiores ao queijo produzido com leite cru por possuir melhor sabor e melhor textura. Diante desses resultados, pode-se afirmar que a técnica pode ser utilizada nas fazendas produtoras de queijo coalho, resultando em um produto de boa qualidade nutricional, microbiológica e sensorial.

5. ABSTRACT

The aim of this work was to verify the effect of the applied pasteurization to the milk on the microorganisms, physicochemical, chemical, enzymatic and sensorial characteristics of the *coalho* cheese obtained. The thermal treatment was defined in function of the relative parameter of thermal resistance (value z) of the *Coxiella burnetti*. In the elaboration of the cheeses, it was used integral milk *in natura* and pasteurized integral milk to the temperature of 66°C with a time of retention of 240s, being followed craft techniques of production. The *coalho* cheese obtained after a day of production were submitted to the physicochemical, chemical, microbiological and sensorial analyses. The applied thermal treatment was capable to destroy 99,97% of the bacteria mesophilic, 100% of the bacteria psychrotrophic, total and faecal coliforms and *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and of molds and yeasts. The physicochemical and chemical characteristics were not influenced by the thermal process applied. The *coalho* cheeses produced it starting from milk submitted to 66°C/240s reached larger preference for they possess better flavor and better texture than those cheeses manufactured with raw integral milk. Regarding these results, it can be affirmed that the technique can be used in the farms producing the *coalho* cheese, resulting in a products of good nutritious, chemical, microbiological and sensorial characteristics.

Words-key: Cheeses; cheese *coalho*; pasteurization; value z; *Coxiella burnetti*

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALAIS, C. *Ciencia de la leche: Principios de técnica lechera*. 4.ed. Barcelona: Reverté, 1985. 873p.
2. AMIOT, J. *Ciencia e tecnologia de la leche*. Zaragoza: Acribia, 1991. 325p.
3. ANZALDUA-MORALES, A. *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Zaragoza: Acribia, 1994. 198p.

Tabela 6 - Índice de contaminação microbiológica dos queijos de coalho obtidos com leite cru (QLC) e pasteurizado a 66°C e tempo de retenção de 240s (QLP).

Contagem	Coliformes Totais NMPg ⁻¹	Coliformes Fecais NMPg ⁻¹	Bolores e Leveduras UFCg ⁻¹	<i>S. aureus</i> UFCg ⁻¹
QLC				
Intervalo	$2,8 \times 10^2$ - $1,7 \times 10^4$	$1,7 \times 10^2$ - $1,6 \times 10^3$	$3,0 \times 10^2$ - $6,4 \times 10^3$	$8,2 \times 10^3$ - $4,5 \times 10^4$
Média	$4,9 \times 10^4$	$5,0 \times 10^2$	$2,7 \times 10^3$	$2,8 \times 10^4$
QLP				
Intervalo	$2,0 \times 10$ - $4,8 \times 10^2$	$1,4 \times 10$ - $4,9 \times 10$	$2,7 \times 10$ - $4,8 \times 10^2$	NC
Média	$2,5 \times 10^2$	$3,2 \times 10$	$4,4 \times 10^2$	NC

NC - não ocorreu crescimento.

4. AQUINO, F.T.M. **Produção de queijo de coalho no estado da Paraíba: acompanhamento das características físico-químicas do processamento.** João Pessoa, 1983. 81 p.

Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba.

5. ARAÚJO, A.M. Caracterização físico-química do queijo de coalho produzido no Rio Grande do Norte. In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, XVII, 2000, Fortaleza-Ce. Anais..., Fortaleza: SBCTA, 2000. p. 510.

6. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. - AOAC. **Official methods of analysis.** 15 ed. Washington: AOAC, 1995. p. 109.

7. BARRETO, M. G. F.; SOARES, M. I. M.; VILAR, D. C.; MENEZES, A. C. B. B.; PERDIGÃO, C. M. Monitoramento da qualidade microbiológica do queijo de coalho preparado em algumas regiões do Estado do Ceará, de relevante importância no estudo dos dados epidemiológicos em casos de VE-DTAS. In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, XVII, 2000, Fortaleza-Ce. Anais..., Fortaleza: SBCTA, 2000. p. 457.

8. BEHMER, M. L. A.. **Tecnologia do leite.** 13 ed. São Paulo: Nobel, 1991. 320p.

9. BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, E. H. F.; MUNIZ, C. R.; MACEDO, A. A. M. Qualidade microbiológica de queijo de coalho e manteiga da terra produzidos no Estado do Ceará. In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. XVII, 2000, Fortaleza-Ce. Anais..., Fortaleza: SBCTA, 2000, p. 472.

10. BORGES, M. F. **Sobrevivência de Salmonella em leite e derivados.** Viçosa: Imprensa Universitária, 1985. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos).

11. BRASIL - Ministério da Saúde - Resolução - RDC nº 12. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial, [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 2 Jan., 2001.

12. CABRAL, T. M. A. **Coliformes totais e fecais e Staphylococcus aureus enterotoxigênicos em queijo coalho comercializado**

no município de João Pessoa - PB. João Pessoa, 1983. 88p. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba.

13. CATÃO, R. M. R. **Frequência de Listeria spp. e de microrganismos indicadores de contaminação fecal no leite cru e pasteurizado e no esgoto de uma indústria de laticínios em Campina Grande - PB.** João Pessoa, 1999. 98p. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba.

14. CERQUEIRA, M. M. O. P.; SOUZA, M. R.; RODRIGUES, R.; FONSECA, L. M.; RUBINICH, J.; QUINTAES, I. A. S. Características microbiológicas do leite cru e beneficiado de Belo Horizonte - MG. *Arq. Bras. Med. Vet.*, v. 46, p. 713-721, 1994.

15. COUSIN, M. A. Presence and activity of psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products: a review. *J. Food Prot.*, v. 45, p. 172-207, 1982.

16. ENRIGHT, I. B.; THOMAS, S. V.; ROSS, K. Pasteurization of milk containing the organism of fever Q. *J. Am. Public Health*, v. 47, p. 695-700, 1972.

17. FEITOSA, T. **Estudos tecnológicos, físico-químicos, microbiológicos e sensoriais do queijo de coalho do estado do Ceará.** Fortaleza, 1984. 92p. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará.

18. FRAZIER, W. C.; WESTHOFF, D. C. **Microbiologia de los alimentos.** 4. ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 681p.

19. FROEDER, E. **Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru da bacia leiteira de Viçosa, MG.** Viçosa, 1985. 54p. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.

20. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 3. ed. São Paulo: IAL, 1985. v. 1.

21. KAMMERLHNER, J. Rennet cheese yield. *Deutsch. Milchwirtschaft*, v. 45, p. 118-125, 1994.

22. KOSIKOWSKI, F. **Cheese and fermented milk food.** 2.ed. Michigan: Edwards Brothers, 1977. 711 p.

23. LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL - LANARA. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes.** Brasília: LANARA, 1981. V. 1.

24. LEITE Jr., A.F. **Bactérias psicrotróficas e termodúricas: aspectos atuais, ocorrência e importância na qualidade microbiológica do leite tipo C pasteurizado comercializado em João Pessoa - PB.** João Pessoa, 1993. 80 p. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba.

25. MADSEN, F.; TAVARES, W.A.; SANTOS, E.C. **Práticas de laboratório para inspeção industrial e sanitária de leite e laticínios.** 2.ed. Belo Horizonte: UFMG, 1965. 150 p. v. 1.

26. NADER-FILHO, A.; ROSSI Jr., O. D.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P. Avaliação das características microbiológicas do leite tipo C e das embalagens plásticas utilizadas no envase em uma usina de beneficiamento no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Microbiol.*, v. 20, p. 261-266, 1989.

27. NASCIMENTO, D. **Contribuição ao conhecimento das condições bacteriológicas de amostras do leite tipo C antes e após a pasteurização vendido na cidade de João Pessoa-PB.** São Paulo, 1982. 79 p. Tese de Doutorado em Microbiologia do Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo.

28. OLIVEIRA, J.S. Controle de qualidade microbiológica do leite. *Rev. ILCT*, v. 31, p. 15-20, 1976.

29. PAIVA, M.S.D.; CARDONHA, A.M.S. Queijo de coalho artesanal e industrializado no Rio Grande do Norte: estudo comparativo da qualidade microbiológica. *Rev. Hig. Alimentar*, v. 13, p. 33, 1999.

30. PÓVOA, M.E.B.; MORAES, S.T. Efeito do aquecimento sobre o leite bovino. I.

Composição química. *Rev. ILCT*, n. 220, v. 37, p. 3-6, 1982.

31. RODRIGUES, R.A. A fosfatase alcalina no leite. *Rev. ILCT*, v. 30, p. 3-6, 1975.

32. SHAMPATO, C. G.; ABREU, L. R.; FURTADO, M. M.; MENDONÇA, A. T. Influência de dois sistemas de pasteurização na composição do leite e do soro do queijo tipo Gorgonzola. *Rev. ILCT*, v. 53, n. 305, p. 15-22, 1998.

33. SILVA, J. C. Efeitos do calor sobre o leite. *Rev. ILCT*, v. 30, p. 61-71, 1975.

34. SMITH, L.F. Sensorial evaluation of cheese. *Rev. ILCT*, v. 106-118, 1985.

35. SPREER, E. **Lactologia industrial.** 2.ed. Zaragoza: Acribia, 1991. 617 p.

36. STUMBO, C. R. **Thermobacteriology in food processing.** 2.ed. New York: Academic Press, 1973. 329 p.

37. TRAVASSOS, A. E. R. **Queijo de coalho: atividade enzimática e qualidade do produto.** São Paulo, 1996. 238 p. Tese de Doutorado em Engenharia Química, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

38. VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. C. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 3.ed. Washington: American Publish Health Association, 1992. 914 p.

39. VEISSEYRE, R. **Lactologia técnica: composición, recogida, tratamiento, y transformación de la leche.** 2.ed. Zaragoza: Acribia, 1988. 629 p.

40. WALSTRA, P.; JENESS, R. **Química física lactológica.** Zaragoza: Acribia, 1987.

41. WENDAP, L. L.; ROSA, O. O.; LIMA, M. G. Avaliação microbiológica do leite pasteurizado tipo C comercializado em Cuiabá-MT. *Hig. Alimentar*, v. 11, p. 34-37, 1997.

42. WESTHOFF, D. C. Heating milk for microbiological destruction: a historical outline and update. *J. Food Protection*, v. 41, p. 122-130, 1978.

INFLUÊNCIA DA GOMA XANTANA EM ANÁLOGO DE REQUEIJÃO CREMOSO

Melissa Tensini Hering de Queiroz¹

Paulo José Oglari²

Honório Domingos Benedet³

Elane Prudêncio⁴

Marilde Terezinha Bordignon Luiz⁵

RESUMO

A presente pesquisa utilizou o polissacarídeo goma xantana, em substituição ao creme de leite adicionada em requeijão. Analisou as características sensoriais e propriedades físico-químicas de duas formulações de requeijão (amostra 1: sem adição de creme de leite, com adição de 1% de goma xantana e 100% de água; amostra 2: sem adição de creme de leite, com adição de 1% de goma xantana, 100% de água e 1% de concentrado protéico de soro), as quais foram submetidas ao teste sensorial de comparação múltipla, juntamente com uma amostra de requeijão utilizada como controle. Os resultados do teste de comparação múltipla mostraram que a formulação controle obteve as melhores notas ($p < 0,05$). As análises físico-químicas mostraram que houve uma redução significativa no teor de gordura das formulações 1 e 2 (52% e 56%, respectivamente) em relação ao padrão. O valor calórico destas amostras apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) quando comparado com a amostra controle. O produto obtido pode ser denominado como "light", quanto ao teor lipídico e valor calórico.

Palavras-chave: requeijão; substituto de gordura; goma xantana.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, com o advento da concentração populacional em centros urbanos, percebe-se uma crescente demanda por alimentos processados, comercializados prontos, ou semi-prontos para o consumo. Nos alimentos processados, um ingrediente constantemente utilizado é o queijo. A ampla utilização dos queijos em tais alimentos ocorre devido às características funcionais e organolépticas apresentadas. Normalmente, os queijos utilizados nestes produtos possuem alto teor lipídico. Em consequência aos hábitos de vida modernos, estudos populacionais vêm mostrando aumento da prevalência da obesidade estando a mesma relacionada com o aumento de morbidade e mortalidade (Araujo, 2000). Isto tem levado a indústria a pesquisar alternativas de redução de gordura em alimentos processados, conservando suas características funcionais e sensoriais. Um dos tipos de queijo mais utilizados em alimentos processados é o

requeijão, por apresentar boas características de sabor e textura mesmo após a cocção. Atualmente existe procura desta variedade de queijo com o teor lipídico reduzido, representando um desafio para a indústria e para a pesquisa. O objetivo desta pesquisa foi estudar o efeito da goma xantana nas características físico-químicas e sensoriais de um análogo do requeijão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

Para a fabricação do requeijão utilizou-se leite pasteurizado tipo C, fermento láctico DVS, cultura tipo O, R-704 (cedido pela empresa CHR Hansen Ind e Com. Ltda); cloreto de cálcio anidro; coalho líquido; creme de leite; citrato de sódio; goma xantana (Rhodigel Supra) (cedida pela empresa Rhodia Food-Brasil); concentrado protéico de soro (Dairy®-Lo) (cedido pela empresa Danisco Cultor Brasil Ltda).

2.2. Métodos

Fabricação do requeijão

A técnica empregada para a fabricação de requeijão foi realizada de acordo com Munk do Centro de Produções Técnicas, Viçosa (MG). Nesta técnica a matéria prima utilizada é queijo branco moído, que é aquecido com água, sal fundente, sal e creme de leite, até que haja a fusão completa da massa, obtendo-se então o requeijão (Munk, 1997), esta formulação foi denominada padrão. As formulações de requeijão utilizando goma xantana foram adaptadas desta metodologia.

Análises Sensoriais

Teste de Ordenação

Para determinar as melhores formulações do análogo de requeijão utilizando o polissacarídeo escolhido realizou-se o Teste de Ordenação para sabor e consistência; utilizando painel sensorial treinado de 17 julgadores, com 2 repetições.

Neste teste foram oferecidas aos julgadores 9 amostras de diferentes formulações, com o polissacarídeo e sua concentração já definidos, havendo variação na quantidade de água (100%, 150% e 200% em relação à quantidade de massa utilizada na formulação) e concentrado protéico de soro (0%, 1% e 2%, também em relação à quantidade de massa utilizada). As amostras foram codificadas com números escolhidos através da tabela de números aleatórios, pedindo que as ordenassem de acordo com a preferência.

As amostras foram acondicionadas em copos plásticos e foi oferecido pão branco e água para o enxágüe da boca dos julgadores entre uma amostra e outra.

O resultado do teste foi submetido à análise estatística, por meio de ajuste de modelo de regressão linear utilizando superfície de resposta.

Teste de Comparação Múltipla

As amostras selecionadas pelo teste de ordenação foram submetidas ao teste de comparação múltipla, utilizando a formulação controle como padrão.

Estas foram julgadas por um painel sensorial treinado, composto por 15 julgadores, sendo realizadas 2 repetições. Foi apresentada uma amostra controle P (requeijão) e outras 3 codificadas com números escolhidas através da tabela de números aleatórios, sendo uma das amostras igual ao controle e as demais conforme as formulações 1 (formulada de acordo com a padrão substituindo o creme de leite por goma

xantana (1%)) e 2 (formulada de acordo com a padrão substituindo o creme de leite por goma xantana (1%) e concentrado protéico de soro (1%)). Para este teste, as notas mais próximas de 1 foram consideradas as melhores.

A análise sensorial foi realizada em cabines individuais. As amostras foram acondicionadas em copos plásticos e foi oferecido pão branco e água para o enxágüe da boca dos julgadores entre uma amostra e outra.

O resultado do teste foi submetido à análise estatística utilizando análise de variância. Para determinar a diferença entre as amostras utilizou-se o teste de Tukey.

Análise da composição físico-química

A análise da composição química foi realizada em triplicata, sendo determinados Extrato seco total, proteína e resíduo mineral fixo conforme a AOAC, 1999), lipídeos de acordo com Instituto Adolfo Lutz, 1985 e carboidrato por diferença de acordo com Ascar, 1985.

O valor calórico total foi calculado multiplicando os valores em gramas de proteínas, carboidratos e lipídeos por 4, 4 e 9, respectivamente, e somando os resultados (Mahan & Arlin, 1995).

Os dados obtidos na análise físico-química foram submetidos à análise de variância. Para determinar a diferença entre as amostras utilizou-se o Teste de Tukey.

Análises estatísticas

Os cálculos das análises estatísticas foram efetuados através dos programas estatísticos Statistica® for Windows, versão 6.0, e SAS® System for Windows, versão 6.12.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste de Ordenação

As amostras das nove diferentes formulações analisadas no Teste de Ordenação tiveram boa aceitação. De um modo geral os julgadores consideraram as amostras saborosas, considerando que o sabor das formulações escolhidas permanece na boca por mais tempo e sua consistência é cremosa e firme. As formulações 1 (sem adição de gordura e com adição de 1% de goma xantana, 100% de água) e 2 (sem adição de gordura e com adição de 1% de goma xantana, 100% de água e 1% de concentrado protéico de soro (CPS)) foram as que obtiveram as melhores notas, em relação às demais.

1 Nutricionista, Mestre em Ciência dos Alimentos.

2 Professor do Departamento de Informática e Estatística, UFSC.

3 Professor do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSC.

4 Aluna Doutorado do Curso de Ciência dos Alimentos.

5 Professor do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSC. Rod. Admar Gonzaga 1346, Itacorubi-Florianópolis. SC. Email bordign@cca.ufsc.br (autor para correspondência).

Comparação das formulações selecionadas com a formulação padrão

Selecionadas as formulações, estas foram submetidas ao teste de comparação múltipla.

As formulações testadas (formulação 1: sem adição de creme de leite e com adição de 1% de goma xantana e 100% de água; e formulação 2: sem adição de creme de leite e com adição de 1% de goma xantana, 100% de água e 1% de concentrado protéico de soro) foram consideradas pelos julgadores inferiores à amostra controle (requeijão padrão), apresentando diferença altamente significativa ($p < 0,05$), conforme pode ser visualizado na figura 1. Lembrando que para este teste notas mais baixas foram consideradas melhores.

A preferência dos julgadores pela formulação controle pode ser explicada considerando que o sabor é bastante influenciado pela quantidade de gordura. Segundo Guinard (1999), normalmente as pessoas só passam a perceber a variação no teor de gordura de um alimento quando esta variação é superior à 10%. Como neste caso houve uma redução de cerca de 50% no teor de gordura das formulações testadas, os julgadores consideraramas mesmas muito diferentes da formulação controle. De acordo com Muir *et al.* (1997), normalmente os queijos com teor de gordura reduzido são menos aceitos do que os queijos com teor lipídico normal, justamente devido à diminuição do sabor e considerando que a textura torna-se atípica. O teor de gordura do alimento tem influência ainda na sua cremosidade, aparência e palatabilidade (Akoh, 1998; Roos, 1997; Nawar, 1996; Dziezak, 1989).

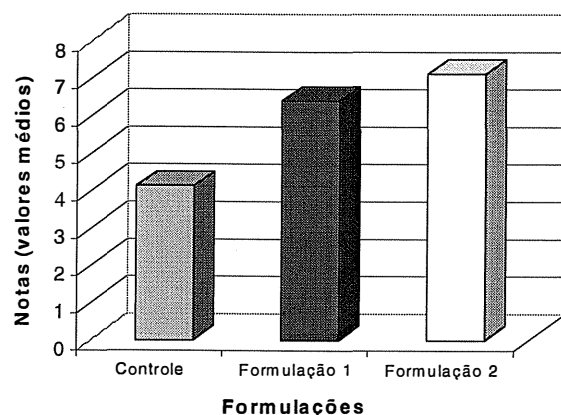


Figura 1 - Médias das notas obtidas no teste de comparação múltipla para as formulações controle (requeijão padrão), 1 (sem adição de creme de leite e com adição de 1% de goma xantana) e 2 (sem adição de creme de leite e com adição de 1% de goma xantana e 1% de concentrado protéico de soro).

Análise da composição físico-química

Os valores médios da composição química obtidos do requeijão padrão (controle) e das formulações 1 e 2 estão descritos na tabela 1.

Quanto ao valor calórico, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre a formulação controle e demais formulações, não havendo diferença entre as formulações 1 e 2.

O valor calórico das formulações 1 e 2 ficou, respectivamente, 39% e 44% menor do que a formulação controle. Esta redução caracteriza um produto com teor reduzido de calorias ou "light". De acordo com a portaria número 27 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária/MS, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o regulamento técnico referente à Informação Nutricional Complementar, para que um produto seja considerado com baixo valor energético ou "light", o mesmo deve ter uma diferença relativa mínima de 25% para menos no valor energético dos alimentos comparados (Brasil, 1998). O valor energético das formulações 1 e 2 também diferem de valores encontrados em tabelas nacionais (Franco, 1998; Brasil, 1977).

As formulações 1 e 2 não apresentaram diferença significativa entre si quanto ao teor de umidade. Houve diferença significativa entre as formulações controle e 1 e entre as formulações controle e 2.

As formulações 1 e 2 tiveram seu teor de umidade aumentado em 23% e 30%, respectivamente, em relação ao controle. Esta diferença é justificada pela adição da goma xantana, que atua como espessante e estabilizante, eliminando a sinerese e conferindo viscosidade (Cândido &

Campos, 1996; Cândido & Campos, 1995; Dziezak, 1991; Sanderson, Bell & Ortega, 1989).

O teor de cinzas das três formulações apresentou diferença significativa ($p < 0,05$).

No que se refere ao teor de proteína encontrado, a formulação controle diferiu significativamente das formulações 1 e 2. A formulação 2 (com adição de concentrado protéico de soro) não apresentou diferença em relação à formulação 1, provavelmente devido à baixa concentração de concentrado protéico de soro utilizada (1%).

Para o teor de lipídeos, a formulação controle apresentou diferença altamente significativa em relação às formulações 1 e 2, que não apresentaram diferença entre si. Isto se justifica pela formulação das amostras (formulações 1 e 2 não tiveram adição do creme de leite). As formulações 1 e 2 tiveram redução de 52% e 56% do teor de gordura, respectivamente, em relação à formulação controle. Esta redução, de acordo com a portaria número 27, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o regulamento técnico referente à Informação Nutricional Complementar, caracteriza o alimento como sendo com baixo teor de lipídeos (ou "light"), o qual deve apresentar uma redução mínima de 25% do conteúdo de nutriente do componente analisado (Brasil, 1998).

Não houve diferença significativa entre as formulações quanto ao teor de carboidratos.

4. CONCLUSÕES

O teste sensorial de comparação múltipla demonstrou que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre a formulação controle e as formulações 1 e 2, sendo as melhores notas atribuídas à formulação controle.

Na concentração utilizada (1%), o concentrado protéico de soro não conferiu melhora no sabor do requeijão, não apresentando diferença da amostra que teve somente goma xantana em sua composição.

Tabela 1 - Valores médios da composição química obtidos do requeijão padrão (controle) e dos análogos de requeijão sem adição de creme de leite e com adição de 1% de goma xantana e 100% de água (formulação 1) e sem adição de creme de leite e com adição de 1% de goma xantana, 100% de água e 1% de concentrado protéico de soro (formulação 2).

Amostra	Caloria Kcal/100g	Umidade g/100g	Cinzas g/100g	Proteínas g/100g	Lipídeos g/100g	Carboidratos g/100g
Controle	352 ^a	52 ^a	2,03 ^a	10,7 ^a	33,88 ^a	1,07 ^a
Formulação 1	214 ^b	64 ^b	2,49 ^b	12,1 ^b	16,25 ^b	4,92 ^a
Formulação 2	194 ^b	68 ^b	2,29 ^c	11,7 ^b	14,98 ^b	3,13 ^a

Pelo teste de Tukey em cada variável, médias seguidas por letras iguais indicam não haver diferença significativa ($p < 0,05$).

A redução do valor calórico e do teor de lipídeos das amostras 1 e 2 foi superior a 25%, o que caracterizou um produto "light".

A utilização de goma xantana na concentração de 1% em substituição ao creme de leite adicionado no requeijão não manteve integralmente suas características sensoriais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKOH, C. C. Fat replacers. **Food Technology**, v. 52, n. 3, p. 47-53. 1998.

ARAUJO, W. Alimentos, nutrição, gastronomia & qualidade de vida. **Revista Nutrição em Pauta**, n. 43, p. 45-50. 2000.

ASCAR, J. M. Alimentos: aspectos bromatológicos e legais: análise percentual. São Leopoldo: UNISINOS, 1985.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST (AOAC) **Official methods of analysis of AOAC international**. 16 ed. USA: AOAC International, 1999. v. II.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico referente à Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1998.

Secretaria de Planejamento da Presidência da República. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudo nacional de despesa familiar - ENDEF. Tabelas de composição de alimentos**. Rio de Janeiro, 1977.

CÂNDIDO, L. M. B., CAMPOS, A. M. Alimentos para Fins Especiais: Dietéticos. São Paulo: Varela, 1996. 423 p.

----- Substitutos de gordura. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA)**, v. 13, n. 2, p. 125-164. 1995.

DZIEZAK, J. D. (ed.) A focus on gums. **Food Technology**, v. 45, n. 3, p. 116-132. 1991.

----- Fats, oils and fats substitutes. **Food Technology**, v. 43, n. 7, p. 66-74. 1989.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9 ed. São Paulo: Atheneu, 1998.

GUINARD, J.-X. Análisis sensorial, uma herramienta imprescindible para el diseño y control de los alimentos. **La Alimentación Latinoamericana**, n 230, p. 8-12. 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3 ed. São Paulo: O Instituto, 1985. p. 233.

MAHAN, L. K., ARLIN, M. T. **Krause - Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 8 ed. São Paulo: Roca, 1995.

MUIR, D. D., WILLIAMS, S. A. R., TAMIME, A. Y., SHENANA, M. E. Comparison of the sensory profiles of regular and reduced-fat commercial cheese spreads. **International Journal of Food Science and Technology**, n 32, p. 279-287. 1997.

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

NAWAR, W. W. Lipids In: FENNEMA, O. R. **Food Chemistry**. 3 ed. New York: Marcel Dekker Inc, 1996, c. 5, p. 225- 319.

ROOS, K. B. de How lipids influence food flavor. **Food Technology**, v. 51, n. 1, p. 60-62. 1997.

SANDERSON, G. R., BELL, V. L., ORTEGA, D. A comparison of gellan gum, agar, κ-carrageenan, and algin. **Cereal Foods World**, v. 34, n. 12, p. 991-998. 1989.

ILCT

A tradição que desenvolve a tecnologia

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

Exame de Seleção

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Técnico em Laticínios: É o profissional que planeja, orienta e supervisiona os processos de industrialização do leite e seus derivados, desde a fase da produção do leite até o controle de qualidade e comercialização do produto final.

Calendário Geral do Exame de Seleção

Total de Vagas: 50

Provas: 27/12/2002 manhã de 8h às 12h - 28/12/2002 manhã de 8h às 10h

Divulgação dos resultados: 30 de dezembro (segunda-feira) à tarde.

Matrícula dos alunos aprovados: 02 e 03 de janeiro de 2003 (quinta e sexta-feira).

Horário: 7h30 às 11h - 13h30 às 17h

Inscrições - Período: 18 de novembro a 06 de dezembro de 2002.

Envio da ficha de inscrição postada para: CT/ILCT/Secretaria de Ensino.

Rua Tenente Luiz de Freitas, 116 - Santa Terezinha - Juiz de Fora - MG - CEP 36045560

Telefax: (32)3224-5450 / (32)3224-3116

Locais

INTERNET: www.candidotostes.com.br

CORREIOS: CT/ILCT/SECRETARIA DE ENSINO - A/C de Rita de Cássia M. Toledo.

Rua Tenente Luiz de Freitas, 116 - Santa Terezinha, Juiz de Fora - MG - CEP 36045-560

PROCURAÇÃO: Enviar procuração em nome de Rita de Cássia M. Toledo, identidade M.3.042.271, CT/ILCT/Secretaria de Ensino.

Taxa de Inscrição: Valor: R\$ 60,00 (sessenta reais). Enviar o comprovante de pagamento em boleto de depósito, se a inscrição for via Correios, procuração e/ou internet. Na própria Secretaria: pagamento no balcão.

Documentação: Formulário oficial (na Secretaria e/ou na internet ou via fax, a pedido), xerox da carteira de identidade ou certidão de nascimento, 02 fotos (3x4) de frente e recentes, Cópia ou o próprio comprovante da taxa de inscrição (R\$60,00).

O pagamento é efetuado na própria Secretaria do ILCT.

A inscrição poderá ser feita pelo próprio candidato, se maior, ou por seu responsável, se menor.

Provas: O concurso selecionará candidatos para 50 vagas (para candidatos que já concluíram a 8ª série do ensino fundamental e o ensino médio). Essa modalidade de curso terá a duração de três anos e meio. Não haverá revisão de provas e de redação, sob qualquer pretexto ou alegação e a seleção constituir-se-á de duas provas:

Data: 27/12/02 (sexta-feira) Manhã - 8 horas: uma prova de conhecimentos gerais, contendo 80 (oitenta questões) referentes a conhecimentos de História, Geografia, Português, Física, Química, Biologia, Matemática.

Data 28/12/02 (Sábado) Manhã - 8 horas: Redação. Serão selecionados os 100(cem) primeiros candidatos que fizeram a prova de Conhecimentos Gerais. Para Redação serão apresentados temas para: narração, descrição e dissertação (argumentação). Nesta prova haverá classificação de 0 a 20 pontos, que serão somados aos da prova da manhã. A prova de Redação vale 20 pontos.

O aluno que zerar qualquer prova ou, faltar a uma delas, será eliminado do Exame de Seleção. São condições de nulidade da prova de Redação: Ser ilegível, fugir ao tema proposto, não estar sob a forma de prosa, abordar superficial, evasiva e inadequadamente o tema, evidenciar desconhecimento do tema escolhido, conter dois ou mais parágrafos agramaticais ou estar escrita à lápis. O resultado final será divulgado com a listagem dos 50 primeiros classificados dentre aqueles candidatos que já concluíram o ensino fundamental e/ou ensino médio gera, conforme o total de pontos obtidos nas duas provas realizadas. No caso de empate, o critério de desempate será: 1-candidato mais velho na data da matrícula e 2-candidato com maior número de pontos em Redação.

PROGRAMAÇÃO DE CURSOS 2002

NOVEMBRO

07, 08, 09	Queijos Convencionais II
18, 19	Iogurte Light, Diet, Probiótico
21, 22, 23	Queijos Convencionais I
25, 26, 27	Métodos Físico-Químicos em Controle de Qualidade
28, 29, 30	Iogurte e Bebidas Lácteas

DEZEMBRO

02 a 13	Reciclagem Global em Laticínios
19, 20, 21	Iogurte e Bebidas Lácteas

1 - Tecnologia de Queijos I

Objetivo: Promover o conhecimento de tecnologias de fabricação de queijos.

Carga Horária: 20 horas

Valor da Inscrição: R\$ 180,00

Programa de Conteúdo: Análises de Seleção do Leite, Minas Frescal, Requeijão Cremoso, Minas Padrão, Mussarela, Requeijão Corte, Requeijão Cremoso, Ricota e Manteiga

2 - Tecnologia de Queijos II

Objetivo: Promover o conhecimento de tecnologias de fabricação de queijos.

Carga Horária: 20 horas

Valor da Inscrição: R\$ 180,00

Programa de Conteúdo: Prato, Parmesão, Reino, Fundido e Saint-Paulin

3 - Tecnologia de Iogurte e Bebidas Lácteas

Objetivo: Promover o conhecimento e a atualização de tecnologias de fabricação de iogurte e bebidas lácteas.

Carga Horária: 20 horas

Valor da Inscrição: R\$ 180,00

Programa de Conteúdo: Conceito, Testes rápidos para tiragem do leite, Problemas relacionados ao leite, Causas e conseqüências tecnológicas, Pasteurização, Aditivos, Fermento láctico

4 - Reciclagem Global em Laticínios

Objetivos:

- Atender uma demanda que existe nas várias indústrias laticinistas promovendo atualização e aperfeiçoamento de conhecimentos, na área de leite e derivados;
- Proporcionar aos vários profissionais que militam no setor laticinista, condições para requalificação em escala industrial de produtos e processos desenvolvidos pelo CT/ILCT;
- Refletir sobre os aspectos teóricos e práticos das disciplinas: microbiologia de laticínios, industrialização de leite e derivados, bioquímica;
- Dotar o estagiário de conhecimentos práticos voltados para: operacionalização do beneficiamento de leite e fabricação de produtos derivados, métodos e processos de controle de qualidade aplicados ao leite e aos produtos derivados; Cumprimento disciplinar dos métodos e dos critérios de avaliação periódicas.

Carga Horária: 80 horas

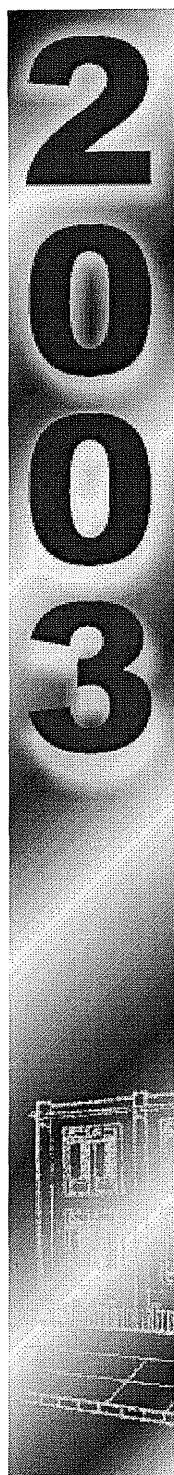
Valor da Inscrição: R\$ 350,00

Programa de Conteúdo: Introdução e instrumentação aplicados às práticas previstas nesta programação, Microbiologia do leite, Físico-química do leite, Culturas lácteas, Tecnologia de fabricação de manteiga, Tecnologia de fabricação de doce de leite, Tecnologia de fabricação de iogurte.

Informações: www.candidotostes.com.br

ILCT / Secretaria de Ensino

Fone: (32) 3224-3116 Fax (32) 3224-5450



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 logurte 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.