

Queijos artesanais mineiros: da matéria-prima ao produto final



10 anos

DE APOIO ÀS
ATIVIDADES DO
PROJETO QUEIJO
MINAS ARTESANAL.



SistemaOcemg

FECOOP SULENE - OCEMG - SESCOOP/MG

Parceiro do produtor e
do agronegócio.

**COMPROMISSO
COM A QUALIDADE**



Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado de Minas Gerais e
Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo de Minas Gerais

www.minasgerais.coop.br

Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG

v.34 n.273 mar./abr. 2013

Belo Horizonte-MG



Apresentação

O Queijo Minas Artesanal é aquele produzido com leite cru e com a utilização do fermento láctico natural, popularmente conhecido como pingo, em propriedades com atividade de pecuária leiteira. A maior parte dos queijos artesanais mineiros, fabricados com certificação e protegidos por lei, está situada em cinco regiões tradicionais do estado de Minas Gerais – Serro, Canastra, Araxá, Cerrado e Campo das Vertentes.

O queijo artesanal mineiro possui características de sabor, de aroma e de textura típicas de cada região onde é produzido, motivo pelo qual é tão apreciado pelos consumidores. Também valoriza as tradições e as raízes da cultura mineira e tem sido objeto de pesquisa, por sua importância econômica e social. No entanto, apesar dos avanços alcançados em termos legais e de produção desse queijo, ainda há muitos entraves que resultam em produtos sem padronização, de baixa qualidade e que podem oferecer risco à população.

Nos últimos anos, muito tem-se discutido e pesquisado acerca desse assunto com o objetivo de melhorar as condições das queijarias, a segurança dos consumidores, além de dar subsídios para modernizar a legislação. As normas passaram por modificações recentes e espera-se que haja uma ampliação do reconhecimento das áreas tradicionais de produção de queijos artesanais em todo o País. Além disso, hoje em dia, os produtores possuem a prerrogativa de reduzir o tempo de maturação e ampliar seu âmbito de comércio.

Esta edição do Informe Agropecuário apresenta resultados de várias pesquisas sobre o queijo artesanal mineiro, realizadas por pesquisadores da EPAMIG/ ILCT e de outras instituições do estado de Minas Gerais que atuam nesta área, a fim de promover a difusão não só para produtores, mas também para docentes, discentes e profissionais do setor.

Denise Sobral

Renata Golin Bueno Costa

Vanessa Aglaê Martins Teodoro

Sumário

Editorial	3
Entrevista	4
Aspectos legais dos queijos artesanais mineiros <i>Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Liliane Denize Miranda Menezes, Denise Sobral, Lilian Viana Teixeira, Renata Golin Bueno Costa e Maximiliano Soares Pinto</i>	7
Importância da implementação de boas práticas na produção de leite para a fabricação de queijos artesanais de Minas Gerais <i>Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Gisela de Magalhães Machado, Elisângela Michele Miguel, Sheila Aparecida Teixeira, Suellen Serafim Telles e Daniel Arantes Pereira</i>	17
Segurança e Boas Práticas de Fabricação de queijos artesanais mineiros <i>Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Liliane Denize Miranda Menezes, Lilian Viana Teixeira, Denise Sobral, Rafael Bombachi e Junio César Jacinto de Paula</i>	30
Efeito do tratamento da casca do Queijo Minas Artesanal da Canastra com resina de grau alimentar: aspectos microbiológicos <i>Paulo Henrique Costa Paiva, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior, Maximiliano Soares Pinto, Fernando Antônio Resplande Magalhães, Renata Golin Bueno Costa e Larissa Pereira Brumano</i> ..	44
Requeijão moreno: produto artesanal típico do estado de Minas Gerais <i>Denise Sobral, Junio César Jacinto de Paula, Renata Golin Bueno Costa, Gisela de Magalhães Machado, Elisângela Michele Miguel e Thiago Costa Ferreira</i>	54
Avaliação dos processos de higienização em queijarias artesanais da região da Serra da Canastra <i>Daniel Arantes Pereira, Paulo Henrique Costa Paiva, Fernando Antônio Resplande Magalhães e Aryane Fernandes Gomes da Costa</i>	60
Composição físico-química e proteólise dos Queijos Minas Artesanais fabricados nas regiões de Araxá, Canastra e Cerrado <i>Denise Sobral, Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Maximiliano Soares Pinto, Junio César Jacinto de Paula, Renata Golin Bueno Costa e Antônio Fernandes de Carvalho</i>	69
Influência do fermento endógeno nas características físico-químicas e sensoriais do Queijo Minas Artesanal da Canastra <i>Jonas Guimarães e Silva, Luiz Ronaldo de Abreu, Fernando Antônio Resplande Magalhães, Sandra Maria Pinto e Roberta Hilsdorf Piccoli</i>	79
Queijo Minas Artesanal: aspectos produtivos, físico-químicos, microbiológicos e legislação <i>José Manoel Martins, Marcus Welbert Lempk, Bruna Amaral Felício, Maximiliano Soares Pinto e Igor Viana Brandi</i>	90
Diagnóstico socioeconômico e cultural dos produtores de Queijo Minas Artesanal da microrregião de Montes Claros, MG <i>Marcus Welbert Lempk, Maximiliano Soares Pinto, José Manoel Martins, Anna Christina de Almeida e Paulo Henrique Costa Paiva</i>	99

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário

Belo Horizonte

v.34

n.273

p. 1-108

mar./abr.

2013

© 1977 EPAMIG

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

CONSELHO DE PUBLICAÇÕES

Marcelo Lana Franco

Mendherson de Souza Lima

Plínio César Soares

Maria Lélia Rodriguez Simão

Mairon Martins Mesquita

Vânia Lúcia Alves Lacerda

COMISSÃO EDITORIAL DA REVISTA INFORME AGROPECUÁRIO

Plínio César Soares

Diretoria de Operações Técnicas

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Pesquisa

Alberto Marcatti Neto

Divisão de Pesquisa Animal

Marcelo Abreu Lanza

Divisão de Pesquisa Vegetal

Sanzio Mollica Vidigal

Chefia de Centro de Pesquisa

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Departamento de Publicações

EDITORES TÉCNICOS

Denise Sobral, Renata Golin Bueno Costa e Vanessa Aglaê

Martins Teodoro

PRODUÇÃO

DEPARTAMENTO DE PUBLICAÇÕES

EDITORA-CHEFE

Vânia Lúcia Alves Lacerda

REVISÃO LINGUÍSTICA E GRÁFICA

Marlene A. Ribeiro Gomide e Rosely A. R. Battista Pereira

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira

PRODUÇÃO E ARTE

Diagramação/formatação: *Ângela Batista P. Carvalho, Fabriciano Chaves Amaral, Maria Alice Vieira, Jucélia Alves Silva (estagiária) e Bárbara Elizabeth Tomaz (estagiária)*

Coordenação de Produção Gráfica

Fabriciano Chaves Amaral

Capa: *Fabriciano Chaves Amaral*

Produção - Mariana Schwartz

Foto - Caio Lima

Impressão: *EGL Editores Gráficos Ltda.*

Circulação: *junho 2013*

Informe Agropecuário é uma publicação da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais EPAMIG

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.

Os artigos assinados por pesquisadores não pertencentes ao quadro da EPAMIG são de inteira responsabilidade de seus autores.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

O prazo para divulgação de errata expira seis meses após a data de publicação da edição.

Assinatura anual: 6 exemplares

Aquisição de exemplares

Divisão de Gestão e Comercialização

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União

CEP 31170-495 Belo Horizonte - MG

Telefax: (31) 3489-5002

www.informeagropecuario.com.br; www.epamig.br

E-mail: publicacao@epamig.br

CNPJ (MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

Executivo de Negócios - DPNT

Décio Corrêa

Telefone: (31) 3489-5088 - deciocorrea@epamig.br

Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - . - Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .
v.: il.

Bimestral

Cont. de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. - v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agropecuária - Aspecto Econômico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

O Informe Agropecuário é indexado na
AGROBASE, CAB INTERNATIONAL e AGRIS

**Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

Governo do Estado de Minas Gerais
Antonio Augusto Junho Anastasia
Governador
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Elmiro Alves do Nascimento
Secretário



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Elmiro Alves do Nascimento
Marcelo Lana Franco
Maurício Antônio Lopes
Vicente José Gamarano
Paulo Henrique Ferreira Fontoura
Décio Bruxel
Adauto Ferreira Barcelos
Osmar Aleixo Rodrigues Filho
Elifás Nunes de Alcântara

Conselho Fiscal

Evandro de Oliveira Neiva
Márcia Dias da Cruz
Alder da Silva Borges
Rodrigo Ferreira Matias
Leide Nanci Teixeira
Tatiana Luzia Rodrigues de Almeida

Presidência

Marcelo Lana Franco

Vice-Presidência

Mendherson de Souza Lima

Diretoria de Operações Técnicas

Plínio César Soares

Diretoria de Administração e Finanças

Aline Silva Barbosa de Castro

Gabinete da Presidência

Reginaldo Amaral

Assessoria de Comunicação

Roseney Maria de Oliveira

Assessoria de Contratos e Convênios

Eliana Helena Maria Pires

Assessoria de Desenvolvimento Organizacional

Felipe Bruschi Giorni

Assessoria de Informática

Silmar Vasconcelos

Assessoria Jurídica

Valdir Mendes Rodrigues Filho

Assessoria de Planejamento e Coordenação

Renato Damasceno Netto

Assessoria de Relações Institucionais

Gerson Occhi

Assessoria de Unidades do Interior

Júlia Salles Tavares Mendes

Auditoria Interna

Maria Sylvania de Souza Mayrink

Departamento de Compras e Almoxarifado

Valéria Simone de Oliveira Sales

Departamento de Contabilidade e Finanças

Helton Camilo

Departamento de Engenharia

Isabela de Andrade Barbosa

Departamento de Negócios Tecnológicos

Mairon Martins Mesquita

Departamento de Pesquisa

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Publicações

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Departamento de Recursos Humanos

Flávio Luiz Magela Peixoto

Departamento de Logística

José Antônio de Oliveira

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Vanessa Aglaê M. Teodoro e Nelson Luiz T. de Macedo

Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Luci Maria Lopes Lobato e Francisco Olavo Coutinho da Costa

EPAMIG Sul de Minas

Rogério Antônio Silva e Mauro Lúcio de Rezende

EPAMIG Norte de Minas

Polyanna Mara de Oliveira e Josimar dos Santos Araújo

EPAMIG Zona da Mata

Sanzio Mollica Vidigal e Giovani Martins Gouveia

EPAMIG Centro-Oeste

Wânia dos Santos Neves e Waldênia Almeida Lapa Diniz

EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba

José Mauro Valente Paes e Marina Lombardi Saraiva



Qualidade do leite é fundamental na produção do Queijo Minas Artesanal

A produção do Queijo Minas Artesanal é uma tradição com mais de duzentos anos no Brasil. Em Minas Gerais, existem cerca de 30 mil produtores. Destes, aproximadamente 10 mil encontram-se nas regiões caracterizadas como tradicionais: Serra da Canastra, Serro, Cerrado, Araxá e Campo das Vertentes, as quais produzem, anualmente, em torno de 29 mil toneladas de queijo, gerando mais de 26 mil empregos diretos.

Os queijos artesanais são reconhecidos por sua importância cultural, histórica, social e econômica. Os queijos da Canastra, do Serro e do Alto Paranaíba possuem registro de Patrimônio Imaterial pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), e a legislação mais recente considera queijo artesanal aquele produzido com leite integral, fresco e cru, em propriedade que mantenha atividade de pecuária leiteira.

A produção em pequenas propriedades é uma característica importante do Queijo Minas Artesanal, bem como a utilização de leite cru, ou seja, sem tratamento térmico que elimine contaminantes e reduza microrganismos deterioradores para garantir a inocuidade do produto final. Dessa forma, é imperativo que a produção e a obtenção de leite destinado à fabricação desse queijo obedeçam às normas de Boas Práticas Agropecuárias e cumpram os requisitos legais.

Assegurar a qualidade desses queijos é fator fundamental para o desenvolvimento da atividade. A sociedade tem buscado, cada vez mais, alimentos saudáveis, seguros e com alto valor nutricional ou que possuam propriedades funcionais. Os queijos fabricados artesanalmente, com leite cru, atendem a esses requisitos, pois apresentam características sensoriais pronunciadas e complexas, em virtude da presença de substâncias ausentes no leite pasteurizado.

A EPAMIG, as universidades e outros centros de excelência vêm realizando pesquisas sobre os queijos artesanais mineiros. Trata-se de importante iniciativa para a salvaguarda desses produtos, assim como o apoio da Emater-MG aos produtores e a fiscalização por parte do IMA.

Esta edição do Informe Agropecuário tem como objetivo levar à sociedade o conhecimento sobre os queijos artesanais e orientar o produtor na produção de um alimento seguro.

Marcelo Lana Franco
Presidente da EPAMIG

Tradição e tecnologia podem garantir ao Queijo Minas Artesanal maior destaque no cenário nacional

O médico-veterinário **Álbany Árcega** é formado pela Universidade Federal de Uberaba (Uniupe). Tem pós-graduação em Processamento de carne, leite e ovos pela Universidade Federal de Lavras (Ufla).

Extensionista agropecuário da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), na rede Assistência Técnica e Extensão Rural de Queijo Minas Artesanal, entre 2005 e 2008, foi coordenador técnico estadual do Programa Queijo Minas Artesanal, entre 2009 e 2012, e coordenador regional de Pecuária, entre 2012 e 2013, reassumindo a Coordenação Estadual de Queijo Minas Artesanal, em 2013.

Para **Álbany Árcega**, unir tradição e padronização tecnológica são aspectos fundamentais para o sucesso da atividade, com valorização cultural, social e, especialmente, econômica para os produtores.



IA - Qual a importância dos queijos artesanais mineiros?

Álbany Árcega - Em primeiro lugar está a importância socioeconômica desse produto. Trabalhamos num universo de 10 mil produtores (considerando somente as regiões já reconhecidas) que vivem quase exclusivamente da renda gerada pelo Queijo Minas Artesanal. Culturalmente, esse queijo também tem grande relevância. Essa iguaria mineira é reverenciada em todo o Brasil, e, nós mineiros, carregamos na identidade um “saber fazer” que, possivelmente, foi introduzido em nosso Estado durante a colonização, embora os primeiros relatos datem de 1800.

IA - Quais são as regiões reconhecidas legalmente como produtoras de queijos artesanais?

Álbany Árcega - Araxá, Campo das Vertentes, Canastra, Cerrado e Serro.

IA - Existem outras regiões produtoras de queijos artesanais e qual a perspectiva de reconhecimento dessas regiões?

Álbany Árcega - Temos uma riqueza cultural muito grande em Minas Gerais. Diversas são as regiões onde detectamos a existência de algum tipo de queijo artesanal importante para economia local ou regional. Sem citar as localidades, para não criar expectativas, trabalhamos com a possibilidade de existência de pelo menos mais três regiões, onde o queijo tem potencial para ser caracterizado e reconhecido como produto diferenciado.

IA - Como ocorre o processo de reconhecimento das regiões produtoras de queijos artesanais?

Álbany Árcega - A partir da demanda e de estudos preliminares sobre a identidade do produto, faz-se um levantamento das características edafoclimáticas da região. Por meio destas, busca-se um ponto em comum entre os municípios da região que possa estar interferindo positivamente nas características sensoriais desse queijo. Deve-se lembrar que, por se tratar de produto de leite cru, as bactérias presentes nesse queijo sofrem influências de fatores, como clima, tipo de solo, altitude, relevo, umidade, além da alimentação destinada ao gado. Outro passo importante na montagem do processo é demonstrar a existência de tradição e de uma padronização de tecnologia. Essa comprovação dá-se por meio de relatos de produtores antigos, documentos históricos e qualquer outra evidência deixada por algum antepassado. A importância para

a economia local também é objeto no estudo para caracterização da região. De posse de todos esses documentos, monta-se um dossiê que, em nosso caso, foi encaminhado ao Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), que promulgou uma Portaria reconhecendo a região como caracterizada para produção do queijo artesanal.

IA - Quais são os tipos de queijos artesanais produzidos no estado de Minas Gerais?

Álbany Árcega - Minas Gerais é um Estado rico em tradição na fabricação de queijos artesanais. Na Coordenação Estadual de Queijo Minas Artesanal da Emater-MG atendemos demandas de diversas regiões e, eventualmente, nos deparamos com queijos com tecnologia artesanal, os quais podem ser reconhecidos num futuro não tão distante. Hoje, além do Queijo Minas Artesanal, podemos destacar também o queijo cabacinha, o requeijão moreno e o queijo maturado de Alagoa.

IA - Quais são os gargalos na produção e normatização dos queijos artesanais mineiros?

Álbany Árcega - Há uma grande diversidade de produtos que se apropriam do nome Queijo Minas Artesanal simplesmente pelo fato de serem produzidos de leite cru, quando, na verdade, existe um padrão de identidade e qualidade para esses produtos. Como exemplo há o queijo Minas frescal, que, em muitos locais no Estado, é vendido como Queijo Minas Artesanal por não sofrer tratamento térmico. Vale lembrar que o Queijo Minas Artesanal tem uma tecnologia secular, e que seu processo de fabricação inclui a utilização de um fermento natural e maturação. Entre os gargalos na produção do Queijo Minas Artesa-

nal destacam: pesquisa incipiente no que se refere à real problemática da produção do Queijo Minas Artesanal; falta de fiscalização no comércio, em geral; alto custo de exames/análises.

IA - Quais são os principais entraves para a melhoria da qualidade dos queijos artesanais mineiros?

Álbany Árcega - Quando focamos o Queijo Minas Artesanal podemos garantir que o maior responsável por sua produção em Minas Gerais é o agricultor familiar. Assim, os custos para implantação de uma queijaria adequada à legislação vigente, bem como as instalações destinadas à produção de um leite de qualidade tornam-se um entrave. Além disso, há falta de laboratórios de referência. Atualmente, existem apenas o Laboratório do IMA e o GMO Centro de Pesquisa e Controle de Qualidade credenciados para fazer as análises do Queijo Minas Artesanal. É necessário aumentar o investimento na extensão rural, tanto na contratação de técnicos, quanto na infraestrutura para atendimento. A maioria das propriedades encontra-se dispersa e em regiões de difícil acesso, isso demanda muito tempo para chegar às propriedades, limitando sobremaneira o volume de atendimentos pelos extensionistas.

IA - Qual o papel da assistência técnica no desenvolvimento e fortalecimento desta atividade?

Álbany Árcega - Por se tratar de um produto que não sofre tratamento térmico, é necessário fazer um trabalho na prevenção de contaminação tanto da matéria-prima quanto do produto processado. Também é necessário atenção com a sanidade do rebanho e todo o acompanhamento nos projetos de construção/reforma de currais e queijaria. Pela legislação vigente, o

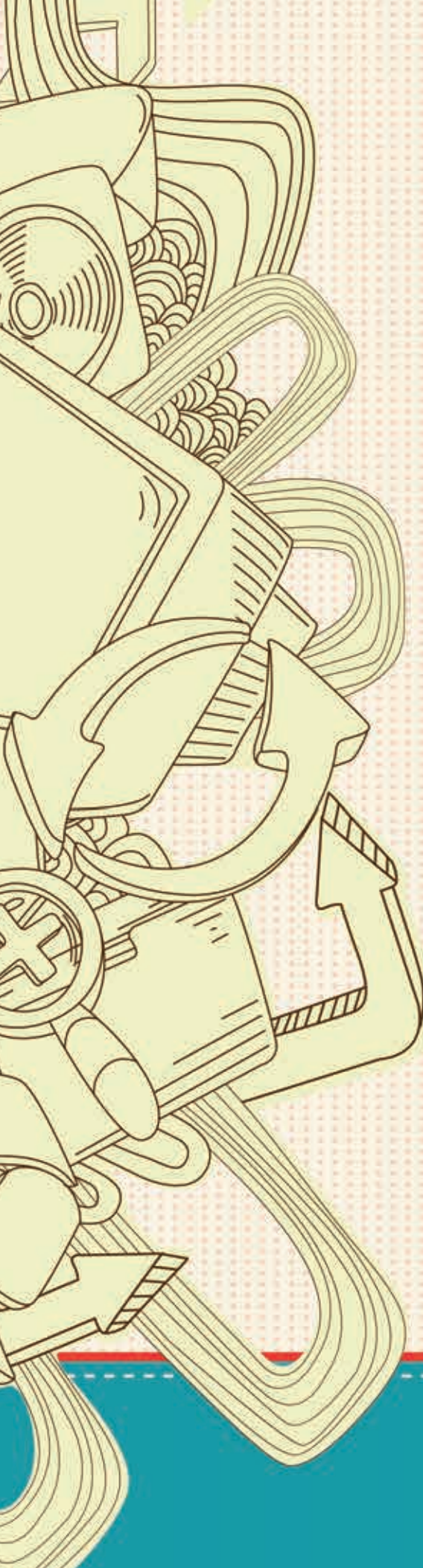
produtor deve ser capacitado em Boas Práticas Agrícolas (BPA) e Boas Práticas de Fabricação (BPF) pela Emater-MG, para formalizar sua agroindústria. Esse também é um dos trabalhos realizados pelos extensionistas rurais.

IA - Como as instituições públicas e privadas podem contribuir para a melhoria das condições dos produtores e, conseqüentemente, da qualidade dos queijos artesanais?

Álbany Árcega - Creio que dentro das atribuições de cada instituição deve-se ter uma visão holística das questões que envolvem os queijos artesanais. Hoje, temos parceria com algumas universidades, Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa-MG), Secretaria de Estado de Trabalho e Emprego (Sete), EPAMIG, IMA, Organização das Cooperativas do Estado de Minas Gerais (Ocemg) entre outras, e mesmo com todos lutando em prol de um bem comum, ainda temos algumas limitações, “faces” da cadeia produtiva que ainda precisam ser mais bem trabalhadas. Também é necessário um maior envolvimento das instituições públicas e privadas situadas nas regiões tradicionais produtoras do Queijo Minas Artesanal.

IA - Quais são as perspectivas para os produtores de queijos artesanais mineiros com a mudança da legislação?

Álbany Árcega - Creio que, a partir da regulamentação da Lei Estadual 20.549/12, teremos uma noção exata dos avanços para os queijos artesanais, no caso do Queijo Minas Artesanal, e não existirão mudanças significativas visto que serão apropriadas as Portarias já vigentes.



MINAS FAZ CIÊNCIA

(✓) LEIA
(✓) OUÇA
(✓) ASSISTA
(✓) NAVEGUE

Além da revista, o Projeto Minas Faz Ciência, da FAPEMIG, conta com outros veículos para divulgação da Ciência, Tecnologia e Inovação desenvolvidas em Minas Gerais:

ONDAS DA CIÊNCIA

Podcast semanal que traz entrevistas, curiosidades e estudos desenvolvidos em universidades e centros de pesquisa mineiros.

CIÊNCIA NO AR

Os programas, veiculados em nossa web TV, mostram a cobertura de temas relevantes e reportagens sobre os avanços da ciência

BLOG MINAS FAZ CIÊNCIA

Notícias, novidades e curiosidades sobre o mundo da ciência, em um formato que facilita e incentiva a participação dos leitores.

ACESSE, CONHEÇA, INFORME-SE!
www.fapemig.br
wordpress.fapemig.br



Aspectos legais dos queijos artesanais mineiros

Vanessa Aglaê Martins Teodoro¹
Liliane Denize Miranda Menezes²
Denise Sobral³
Lilian Viana Teixeira⁴
Renata Golin Bueno Costa⁵
Maximiliano Soares Pinto⁶

Resumo - O estado de Minas Gerais possui grande tradição na produção de queijos artesanais. Associações de produtores, governo, instituições de extensão, ensino e pesquisa têm buscado a melhoria da qualidade desse produto, para garantir a segurança da população e a formalização da produção de muitos produtores que ainda trabalham na ilegalidade. Muitos avanços ocorreram nos últimos anos com adequações na infraestrutura das queijarias, implementação de boas práticas e treinamento dos produtores. A legislação vem-se modificando com o objetivo de adequar-se à realidade hoje existente nas regiões produtoras de queijos artesanais, oficialmente reconhecidas ou não. Apresentam-se as normas mais relevantes que envolvem a produção e a comercialização de queijos artesanais mineiros.

Palavras-chave: Queijo Minas Artesanal. Legislação. Segurança alimentar.

INTRODUÇÃO

O queijo Minas Artesanal é, provavelmente, o mais antigo e tradicional queijo brasileiro. Minas Gerais é o maior produtor de queijos artesanais do Brasil, reconhecidos pela sua importância cultural, histórica, social e econômica. Em todo o Estado, existem cerca de 30 mil produtores. Destes, aproximadamente, 10 mil encontram-se nas regiões caracterizadas como tradicionais: Serra da Canastra, Serrro, Cerrado, Araxá e Campo das Vertentes, que produzem anualmente cerca de 29 mil toneladas de queijo, gerando mais de 26 mil empregos diretos (EMATER-MG, 2011).

Muito tem sido feito nos últimos anos para melhorar a qualidade dos queijos artesanais mineiros, como: treinamentos de produtores, melhorias na estrutura física das queijarias, regulamentação da produção e pesquisas com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre o assunto. Entretanto, ainda há vários entraves na produção desses queijos que gera produtos sem padronização e de baixa qualidade, mantendo muitos produtores na ilegalidade. Há inúmeros relatos (ARAÚJO et al., 2004; PINTO, 2004, 2008; ORNELAS, 2005; BORELLI et al., 2006; MARTINS, 2006; PINTO et al., 2009; PAIVA, 2012;

SOBRAL, 2012; TEODORO, 2012) que comprovam que os queijos artesanais são passíveis de conter uma ampla variedade de microrganismos que podem interferir em sua vida de prateleira, nas características sensoriais e, principalmente, causar danos aos consumidores.

A legislação tem passado por mudanças nos últimos anos para adequar as normas de produção e comercialização à realidade dos produtores e consumidores. Dessa forma, hoje em dia existe a prerrogativa de ampliar não somente as áreas reconhecidas como tradicionais, mas também os tipos de queijos produzidos artesanalmente. Além disso, o governo reconheceu a existência do con-

¹Médica-Veterinária, D.Sc., Pesq./Prof^ª EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: vanessa.teodoro@epamig.br

²Médica-Veterinária, D.Sc., Supervisora IMA-Laboratório de Segurança Microbiológica em Alimentos, CEP 32145-900 Contagem-MG. Correio eletrônico: lsma@ima.mg.gov.br

³Eng^ª Alimentos, D.S., Pesq./Prof^ª EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: denisesobral@epamig.br

⁴Médica-Veterinária, Doutora, Prof^ª Adj. II UFMG - Escola de Veterinária, CEP 30123-970 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: lilian@vet.ufmg.br

⁵Eng^ª Alimentos, Dra., Pesq./Prof^ª EPAMIG ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: renata.costa@epamig.br

⁶Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.S., Prof. Adj. UFMG - Instituto de Ciências Agrárias, CEP 39404-006 Montes Claros - MG. Correio eletrônico: maxonze@yahoo.com.br

sumo dos queijos ainda frescos e permitiu a redução do prazo de maturação desde que estes atendam aos requisitos legais e não constituam risco para a população.

Neste artigo são apresentados os aspectos legais que envolvem a produção e a comercialização dos queijos artesanais produzidos no estado de Minas Gerais.

ASPECTOS LEGAIS

A produção e a comercialização de queijos artesanais mineiros são inspecionadas e regulamentadas pelos órgãos de inspeção, em cada instância de interesse, seguindo os requisitos legais dispostos nas legislações estadual e federal.

Legislação estadual

A fabricação e a venda informal de queijos artesanais no mercado mineiro e, ainda que ilegal, em outros Estados, despertaram o interesse na legalização do Queijo Minas Artesanal no final da década de 1990 (PINTO, 2008). Em 2002, o Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (Iepha) registrou o Modo de Fazer do Queijo Artesanal do Serro como Patrimônio Imaterial de Minas Gerais. Em 2008, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) reconheceu o Modo de Fazer do Queijo Minas Artesanal nas regiões do Serro, Cerrado e da Serra da Canastra como patrimônio imaterial.

Em 2011, os Queijos Minas Artesanais do Serro e da Canastra receberam do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), o Certificado de Indicação Geográfica, atestando que possuem identidades próprias, características de cada uma das regiões.

Segundo a Lei nº 20.519, de 18 de dezembro de 2012 (MINAS GERAIS, 2012), que revogou a Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002 (MINAS GERAIS, 2002b), é considerado queijo artesanal aquele produzido com leite integral, fresco e cru, em propriedade que mantenha atividade de pecuária leiteira. Este conceito abrange, em Minas Gerais, os queijos artesanais produzidos com leite de vaca, sem tratamento térmico da massa, como o Queijo

Minas Artesanal e o queijo meia-cura, além daqueles com tratamento térmico da massa, como o queijo cabacinha e o requeijão artesanal. Outros tipos de queijos poderão ser identificados e reconhecidos como artesanais no estado de Minas Gerais com base nos seus processos de produção. Além disso, tais processos poderão ser documentados para fins de proteção do patrimônio histórico e cultural.

O Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) é responsável pelo cadastro das unidades produtoras no Programa Queijo Minas Artesanal. Até fevereiro de 2013, existiam 236 queijarias cadastradas, sendo 114 na região do Serro, 55 no Cerrado, 39 na Canastra, 20 em Araxá, três em Campo das Vertentes e cinco em regiões ainda não reconhecidas como tradicionais (IMA, 2013).

Na Figura 1 são mostradas as regiões produtoras de Queijo Minas Artesanal no estado de Minas Gerais, reconhecidas legalmente.

A inspeção e a fiscalização industrial e sanitária da produção dos queijos artesanais são realizadas de forma periódica pelo órgão de controle sanitário, visando assegurar o cumprimento das exigências legais aplicáveis a cada tipo ou variedade de queijo. As análises laboratoriais de rotina são realizadas regularmente, às expensas do produtor, para atestar a qualidade do produto final (MINAS GERAIS, 2012).

O Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002 (MINAS GERAIS, 2002a), estabeleceu os padrões físico-químicos e microbiológicos para os Queijos Minas Artesanais. Tais parâmetros, inicialmente idênticos aos da legislação federal para queijos de alta umidade, foram modificados em 2008 pelo Decreto nº 44.864, de 1 de agosto de 2008 (MINAS GERAIS, 2008), encontrando-se, atualmente, idênticos aos estabelecidos para queijos de média umidade.

No Quadro 1 são apresentados os padrões microbiológicos exigidos pelas legislações estadual e federal para queijos artesanais e industriais, respectivamente.

Muitos estudos têm sido realizados demonstrando grande diversidade nas características microbiológicas e físico-químicas dos Queijos Minas Artesanais. Alguns dados sobre as características físico-químicas desses queijos estão indicados no Quadro 2.

Os Queijos Minas Artesanais têm sido classificados como de alta e média umidades, embora por lei, devam apresentar até 45,9% (m/m) de umidade, ou seja, média umidade (MINAS GERAIS, 2008). Além disso, as pesquisas têm demonstrado que, em geral, os queijos artesanais não se enquadram na legislação em relação aos parâmetros microbiológicos, inclusive pela presença de *Salmonella* spp. e *Listeria* spp. (Quadro 3).

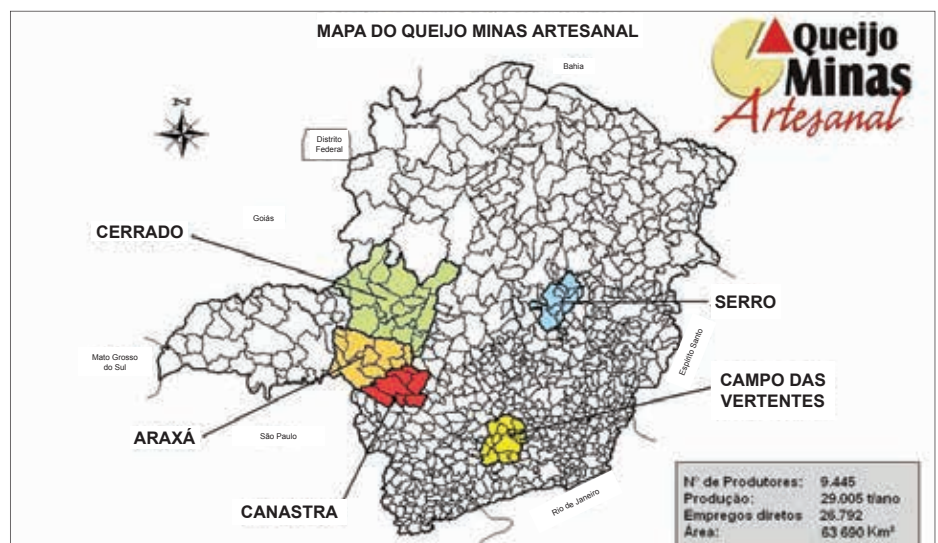


Figura 1 - Regiões produtoras de Queijos Minas Artesanais, oficialmente reconhecidas
 FONTE: Emater-MG (2013).

QUADRO 1 - Parâmetros microbiológicos das legislações estadual e federal para queijos artesanais e industriais, respectivamente

Parâmetro	Legislação estadual (Decreto nº 44.864)	Legislação federal (Portaria nº 146)	
		Alta umidade	Média umidade
Coliformes (30 °C)	n = 5 c = 2 m = 1.000 M = 5.000	n = 5 c = 2 m = 5.000 M = 10.000	n = 5 c = 2 m = 1.000 M = 5.000
Coliformes (45 °C)	n = 5 c = 2 m = 100 M = 500	n = 5 c = 2 m = 1.000 M = 5.000	n = 5 c = 2 m = 100 M = 500
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1.000	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1.000	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1.000
<i>Listeria</i> sp.	n = 5 c = 0 m = 0	n = 5 c = 0 m = 0	n = 5 c = 0 m = 0
<i>Salmonella</i> sp.	n = 5 c = 0 m = 0	n = 5 c = 0 m = 0	n = 5 c = 0 m = 0

FONTE: Brasil (1996) e Minas Gerais (2008).

QUADRO 2 - Características físico-químicas de Queijos Minas Artesanais

Região produtora	pH	Umidade (% m/m)	Cloretos (% m/m)	Gordura (% m/m)	Proteína (% m/m)	Fonte
Serro/Canastra	5,60	48,0	3,05	25,00	28,00	Vargas, Porto e Brito (1998)
Serro	4,98	50,8	4,4	29,22	18,75	Machado (2002)
Araxá	4,85	45,05	2,06	28,30	24,40	Araújo et al. (2004)
Serro	4,75	48,22	1,62	28,21	22,40	Pinto (2004)
Serro	4,8-5,0	40,0	1,6	29,0-32,0	21,5-24,2	Martins (2006)
Canastra	5,0	45,0	1,43-1,5	26,8-30,2	24,70	Dores (2007)
Serro	4,9-5,1	43,3-48,7	1,14-1,5	28,7-33,2	22,6-24,9	Pinto (2008)
Canastra	4,94	43,41	0,99	27,53	22,61	Paiva (2012)

QUADRO 3 - Características microbiológicas de Queijos Minas Artesanais

Região produtora	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (log UFC/g)	<i>Escherichia coli</i> (log UFC/g)	Coliformes (log UFC/g)	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Listeria</i> spp.	Fonte
Araxá	<1,0 - 7,97	<1,0 - 6,2	<1,0 - 6,50	Presente	Ausente	Araújo et al. (2004)
Serro	4,47 - 7,97	1,7 - 2,8	4,49 - 5,31	Ausente	Ausente	Pinto (2004)
Canastra	> 4,00	3,0 - 5,0	1,3 - 5,87	Ausente	Presente	Ornelas (2005)
Canastra	5,91	> 3,69	> 3,69	ND	Ausente	Borelli et al. (2006)
Serro	2,04-3,4	1,97-2,5	3,22-3,47	Presente	Ausente	Martins (2006)
Canastra	3,5-4,29	3,3	3,78	Ausente	Ausente	Dores (2007)
Serro	3,66-4,04	2,4-3,29	3,39-3,79	Ausente	Ausente	Pinto (2008)
Canastra	2,39-5,06	ND	1,0-1,97	Ausente	Ausente	Paiva (2012)

NOTA: UFC - Unidade formadora de colônia; ND - Não disponível.

Apesar do reconhecimento da importância dos Queijos Minas Artesanais, nas diversas pesquisas e nos inúmeros avanços obtidos nos últimos anos, ainda há muitos gargalos em sua produção e normatização.

Verifica-se comumente que os Queijos Minas Artesanais apresentam variação na sua composição físico-química, além dos parâmetros microbiológicos, comprovando, assim, a falta de padronização dos produtos

disponíveis para o consumidor. Isto ocorre porque não há padronização na produção desses queijos, sendo aceitáveis variações no processo de fabricação, inclusive dentro de uma mesma região (TEODORO, 2012).

Exemplo disso, é que nem todos os produtores de uma mesma região utilizam o pingo em seus processos de fabricação (Fig. 2). Também existem particularidades específicas em cada região produtora, como na Serra da Canastra, no Cerrado e em Araxá, onde se utilizam um tecido durante a prensagem manual da massa (Fig. 3), fazendo com que os queijos apresentem menor teor de umidade, diferenciando-os daqueles produzidos na região do Serro (EMATER-MG, 2003).

No Quadro 4 são apresentados os fluxogramas de fabricação dos Queijos Minas Artesanais das regiões da Canastra, Serro, Araxá e Cerrado.

As principais características dos Queijos Minas Artesanais das diferentes regiões - Canastra, Serro, Cerrado e Araxá, estão apresentadas no Quadro 5.

O leite utilizado na fabricação dos queijos artesanais deve provir somente da propriedade rural onde a queijaria está localizada. Será permitido, em casos de assentamento familiar ou agrupamento de produtores, compartilhar a queijaria para processamento de leite produzido em outras propriedades. Neste caso, a queijaria deve assumir a responsabilidade pela qualidade do leite processado e do queijo artesanal produzido (MINAS GERAIS, 2012).

A fabricação do Queijo Minas Artesanal deverá iniciar-se em até 90 minutos após o começo da ordenha, não sendo permitido o tratamento térmico do leite empregado como matéria-prima. Além disso, deverão ser utilizadas culturas lácticas naturais, como o pingo, o soro fermentado ou soro-fermento e, conforme dispuser o regulamento, a rala (MINAS GERAIS, 2012).

Para a fabricação do queijo meia-cura, será adotado o mesmo processo utilizado para Queijos Minas Artesanais. Porém, a adição de cultura láctica é facultativa, e o período de maturação deve ser inferior ao definido para o Queijo Minas Artesanal, desde que seja garantido o dessoramento. Quando o tempo de maturação para o Queijo Minas Artesanal não estiver regulamentado no município de origem, a

constatação do dessoramento será suficiente para caracterização do queijo meia-cura (MINAS GERAIS, 2012).

O queijo artesanal deve ser fabricado sem a utilização de técnicas industriais, como: ultrafiltração do leite, prensagem mecânica, emprego de leite concentrado ou em pó e proteínas lácticas, enzimas coagulantes de origem fúngica ou microbiana, utilização de leite sem lactose ou qualquer outro componente normal do leite e quaisquer outras técnicas industriais que venham a ser desenvolvidas (MINAS GERAIS, 2002a).

O processo de produção do Queijo Minas Artesanal, do queijo meia-cura, do queijo cabacinha e do requeijão artesanal compreende as fases descritas no Quadro 6.

A comercialização dos queijos artesanais somente é permitida perante o registro ou o título de relacionamento, quando a

queijaria fornecer o produto para queijo, centro de qualidade ou entreposto, ambos emitidos pelo órgão de controle sanitário do Estado ou pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM), auditado pelo Estado ou, ainda, pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF). A obtenção de registro ou título de relacionamento por queijarias e queijeiros está condicionada à efetivação de cadastro no SIM ou no IMA (MINAS GERAIS, 2012).

Os queijos artesanais devem trazer na peça ou na embalagem as informações sobre a denominação de venda, o número do cadastro, do registro ou do título de relacionamento e o nome do município de origem (MINAS GERAIS, 2012). São obrigatórias, ainda, informações sobre identificação do fabricante, data de fabricação e prazo de validade (MINAS GERAIS, 2002a).



Figura 2 - Coleta do pingo durante a fabricação de Queijos Minas Artesanais na região do Serro

O Queijo Minas Artesanal poderá ser comercializado sem embalagem, desde que tais dados estejam estampados na peça por impressão em baixo relevo, carimbo com tinta inócua à saúde ou outro meio de identificação adequado (MINAS GERAIS, 2012). Nesse caso, é facultado o uso de rótulo contendo as informações obrigatórias, o qual deverá ser afixado diretamente no queijo com adesivo apropriado para alimentos, redes, cordões ou qualquer outra forma que garanta que as informações cheguem até o consumidor (MINAS GERAIS, 2002a).

As queijarias com certificado de produção em área demarcada estão autorizadas

a estampar o nome da respectiva área na peça ou na embalagem. Esse documento constitui um título complementar, de adesão voluntária, que atesta os padrões de identidade e qualidade e a origem do queijo artesanal em área de produção tradicional, reconhecida por órgão competente (MINAS GERAIS, 2012).

Para a comercialização do queijo embalado, o IMA exige o cadastramento da embalagem e do rótulo. O rótulo deverá conter, obrigatoriamente, as seguintes informações (MINAS GERAIS, 2002a):

- 1- denominação “QUEIJO MINAS ARTESANAL”, de forma visível e em letras destacadas, em tama-

nho uniforme, de acordo com as normas de rotulagem;

- 2- identificação do produtor;
- 3- lista de ingredientes;
- 4- informação nutricional;
- 5- conteúdo líquido, ou a menção “pesar à vista do consumidor”;
- 6- data de fabricação;
- 7- prazo de validade;
- 8- estar impresso no rótulo, em destaque, a denominação “QUEIJO MINAS ARTESANAL” e a expressão “PRODUTO ELABORADO COM LEITE CRU” e a microrregião de origem.



Figura 3 - Prensagem manual da massa para fabricação dos Queijos Minas Artesanais

NOTA: A - Região de Araxá (com tecido); B - Região da Serra da Canastra (com tecido); C - Região do Cerrado - Alto Paranaíba (com tecido); D - Região do Serro (sem tecido).

QUADRO 4 - Fluxograma de fabricação de Queijos Minas Artesanais das regiões do Serro, Canastra, Araxá e Cerrado, MG

Serro	Canastra	Araxá	Cerrado
Obtenção da matéria-prima por meio de ordenha manual ou mecânica	Obtenção da matéria-prima por meio de ordenha manual ou mecânica	Obtenção da matéria-prima por meio de ordenha manual ou mecânica	Obtenção da matéria-prima por meio de ordenha manual ou mecânica
↓	↓	↓	↓
Filtragem em filtro ou tecido sintético	Filtragem em filtro ou tecido sintético	Filtragem em filtro ou tecido sintético	Filtragem em filtro ou tecido sintético
↓	↓	↓	↓
Adição do pingo (soro-fermento)	Adição do pingo (soro-fermento)	Adição do pingo (soro-fermento)	Adição do pingo (soro-fermento) – 500 mL/100 L
↓	↓	↓	↓
Adição do coalho (dosagem recomendada pelo fabricante)	Adição do coalho diluído em água (dosagem recomendada pelo fabricante)	Adição do coalho diluído em água (dosagem recomendada pelo fabricante)	Adição do coalho diluído em água (dosagem recomendada pelo fabricante)
↓	↓	↓	↓
Coagulação	Coagulação	Coagulação	Coagulação
↓	↓	↓	↓
Corte da massa com lira, pá ou régua (em média 40 a 50 minutos após a adição de coalho)	Corte da massa com pá ou régua (em média 40 a 50 minutos após a adição de coalho)	Corte da massa com pá ou régua (em média 40 a 50 minutos após a adição de coalho)	Corte da massa com pá ou régua (em média 40 a 50 minutos após a adição de coalho)
↓	↓	↓	↓
Mexedura da massa com pá	Mexedura da massa em pequenos intervalos	Mexedura da massa com pá	Mexedura da massa em pequenos intervalos
↓	↓	↓	↓
Drenagem do soro	Drenagem do soro	Drenagem do soro	Drenagem do soro
↓	↓	↓	↓
Enformagem em fôrmas com 13 a 15 cm de diâmetro interno	Enformagem em fôrmas com 15 a 17 cm de diâmetro interno, revestidas com tecido dessorador	Enformagem em fôrmas com 15 a 17 cm de diâmetro interno	Enformagem em fôrmas com 15 a 17 cm de diâmetro interno, revestidas com tecido dessorador
↓	↓	↓	↓
Prensagem manual	Prensagem manual com auxílio de tecido dessorador	Prensagem manual	Prensagem manual com auxílio de tecido dessorador
↓	↓	↓	↓
Salga a seco em uma das superfícies (após 6 a 12 horas, faz-se a viragem e salga-se o outro lado por 12 a 18 horas)	Salga a seco em uma das superfícies (após 6 a 12 horas, faz-se a viragem e salga-se o outro lado)	Salga a seco em uma das superfícies (após 6 a 12 horas, faz-se a viragem e salga-se o outro lado)	Salga a seco em uma das superfícies (após 6 a 12 horas, faz-se a viragem e salga-se o outro lado)
↓	↓	↓	↓
Maturação (após 48 horas o queijo é retirado da fôrma e colocado em prateleiras de madeira em temperatura ambiente)	Maturação (no dia seguinte o queijo é retirado da fôrma e colocado em prateleiras de madeira em temperatura ambiente)	Maturação (após 24 horas o queijo é retirado da fôrma e colocado em prateleiras de madeira em temperatura ambiente)	Maturação (após 24 horas o queijo é retirado da fôrma e colocado em prateleiras de madeira em temperatura ambiente)
↓	↓	↓	↓
Acabamento do queijo	Lavagem, secagem e viragem diária (durante 7 a 8 dias)	Remoção de aparas	Lavagem, secagem e viragem diária (durante 7 a 8 dias)
↓	↓	↓	↓
Maturação	Raspagem da casca (remoção de aparas)	Maturação (lavagem, secagem e viragem a cada dois dias)	Remoção de aparas

FONTE: Dados básicos: Barroso, Gonçalves e Barbosa (2002), Almeida e Souza (2003), Lima (2003) e Almeida e Fernandes (2004).

QUADRO 5 - Características dos Queijos Minas Artesanais das regiões da Canastra, Serro, Cerrado e Araxá

Atributo	Região			
	Canastra	Serro	Cerrado	Araxá
Características físico-químicas e sensoriais	Consistência semidura com tendência a macia, de natureza manteigosa	Consistência semidura	Consistência semidura com tendência a macia, de natureza manteigosa	Consistência semidura, com tendência a macia, de natureza manteigosa
Textura	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
Cor	Branco-amarelada	Branco-amarelada	Branco-amarelada	Branco-creme, homogênea
Crosta	Fina, amarelada, sem trincas	Fina, sem trinca	Fina, amarelada, sem trincas	Fina, amarelada, sem trincas
Odor e sabor	Ligeiramente ácido, não picante, agradável	Brando, ligeiramente ácido	Ligeiramente ácido, não picante agradável	Ácidos, não picantes e agradáveis
Formato	Cilíndrico	Cilíndrico	Cilíndrico	Cilíndrico, de faces planas e bordas retas, formando um ângulo vivo
Altura	4 a 6 cm	4 a 6 cm	4 a 6 cm	Não consta
Diâmetro	15 a 17 cm	13 a 15 cm	15 a 17 cm	13 a 15 cm
Peso	1,0 a 1,2 kg	700 g a 1,0 kg	1,0 a 1,2 kg	1,0 a 1,2 kg

FONTE: Barroso, Gonçalves e Barbosa (2002), Almeida e Souza (2003), Lima (2003) e Almeida e Fernandes (2004).

QUADRO 6 - Etapas de fabricação dos queijos artesanais oficialmente reconhecidos no Estado de Minas Gerais

Fase	Queijo Minas Artesanal	Queijo meia-cura	Queijo cabacinha	Requeijão artesanal
I	Filtração do leite	Filtração do leite	Filtração do leite	Filtração do leite
II	Adição de cultura láctica e coalho	Adição de cultura láctica (opcional) e coalho	Adição de coalho	Coagulação à temperatura ambiente
III	Coagulação	Coagulação	Coagulação	Retirada do creme
IV	Corte da coalhada	Corte da coalhada	Corte da massa	Verificação do ponto da coalhada
V	Mexedura	Mexedura	Mexedura	Aquecimento da massa
VI	Dessoragem	Dessoragem	Aquecimento	Dessoragem
VII	Enformagem	Enformagem	Determinação do ponto da massa	Lavagem da massa com água
VIII	Prensagem manual	Prensagem manual	Dessoragem	Lavagem da massa com leite
IX	Salga seca	Salga seca	Fermentação até identificação do ponto de filagem	Dessoragem
X	Maturação	Maturação	Filagem	Esfarinhamento da massa
XI			Moldagem em formato de cabacinha	Aquecimento da massa
XII			Salga em salmoura	Adição do creme frito
XIII			Secagem	Adição de sal
XIV				Adição de bicarbonato de sódio
XV				Mexedura
XVI				Enformagem

FONTE: Minas Gerais (2012).

Legislação federal

A Resolução nº 7, de 28 de novembro de 2000 (BRASIL, 2000), constitui a primeira regulamentação sobre os queijos artesanais e estabelece os critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, para seu relacionamento no SIF. Permite a comercialização de queijos fabricados a partir de leite cru, quando o queijo for submetido a um tempo de maturação mínimo de 60 dias. Entretanto, segundo Dores e Ferreira (2012), o longo tempo de maturação imposto compromete suas características sensoriais e sua comercialização.

A produção de queijo com leite cru, com tempo de maturação inferior a 60 dias requer controle de patógenos e outros microrganismos indesejáveis nos animais, no leite durante a ordenha, na estocagem e no transporte (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOOD, 1996). Por este motivo, até pouco tempo, a comercialização desses queijos era proibida no Brasil (BRASIL, 1996), pelo risco potencial que representam à saúde do consumidor, oriundos das condições precárias de processamento nas fazendas produtoras, além do clima desfavorável para o manuseio do leite cru sob temperatura ambiente. Ainda assim, apesar da proibição, observa-se que a comercialização deste queijo com maturação inferior a 60 dias é muito comum, sendo consumido ainda fresco.

Dessa forma, no ano de 2011, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa nº 57, de 15 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), permitiu a redução desse período de maturação para queijos artesanais tradicionalmente elaborados a partir de leite cru, quando estudos técnico-científicos comprovarem que não haverá comprometimento da qualidade e inocuidade. Isso se aplica somente às queijarias situadas em regiões de indicação geográfica certificada ou tradicionalmente reconhecida e em propriedades certificadas oficialmente como livres de tuberculose

e brucelose. Além disso, as propriedades rurais, onde estão localizadas as queijarias, deverão implementar programas de controle de mastite e Boas Práticas de Produção e Boas Práticas de Fabricação (BPF), além de garantir a potabilidade da água de abastecimento.

A alteração da legislação pelo MAPA permite ao produtor a comercialização desse queijo em outros Estados, seja pelo registro da queijaria no SIF, seja por sua inclusão no Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Sisbi), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) (TEODORO, 2012).

A aplicação dessa norma possui alguns entraves, uma vez que não define quem fará os estudos para determinação do tempo de maturação, não estabelece as normas de acondicionamento e transporte, sem as quais o produto não pode ser comercializado e, além disso, até o momento, os Comitês Técnico-científicos ainda não foram instituídos (DORES; FERREIRA, 2012).

A elaboração de legislação específica para queijos artesanais mineiros contribuiu para que os problemas de segurança fossem amplamente discutidos pela sociedade (PAIVA, 2012). Contudo, ainda há muito a ser repensado para a produção de queijos artesanais com a qualidade que a população deseja e merece (TEODORO, 2012), e para que o produtor saia definitivamente da clandestinidade. Segundo Dores e Ferreira (2012), é necessário que as instituições governamentais estabeleçam políticas de fiscalização educativa, a fim de permitir a participação interativa dos atores da cadeia produtiva do queijo artesanal na atualização das leis que regulamentam esse produto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, a legislação de Queijos Minas Artesanais tem passado por modificações. Atualmente, existe a prerrogativa de outros tipos de queijos artesanais e de outras regiões serem reconhecidas como tradicionais pelo governo. Espera-se que com a aprovação pelo MAPA da

Instrução Normativa nº 57, de 15/12/2011 (BRASIL, 2011), que permite a redução do prazo de maturação dos queijos fabricados com leite cru, os produtores possam ampliar seu âmbito de comércio, seja pelo registro no próprio MAPA, seja por meio do Suasa- Sisbi. Isso aumentará a renda do produtor e servirá como estímulo para a melhoria da qualidade do produto.

É importante destacar que é difícil determinar um prazo para que todos os queijos, de todas as regiões, estejam adequados à legislação, quanto às contagens de microrganismos. Fixar um prazo seria reconhecer que todos os queijos são produzidos da mesma maneira, sob as mesmas condições de higiene e produção de leite, o que, sabidamente, não é verdade. Os queijos se comportam de formas diferentes, dependendo de sua microbiota e suas características físico-químicas, influenciadas pela matéria-prima, pelas condições de obtenção, de fabricação, incluindo as quantidades de ingredientes e maturação.

Embora a legislação exija um prazo mínimo de maturação dos queijos artesanais, deve-se considerar que o consumo de queijos frescos é bastante elevado entre os consumidores. Em função disso, é imperativo uma solução, para que esses queijos sejam inócuos, embora não maturados. Instituições de pesquisa e extensão e órgãos de inspeção devem trabalhar junto ao produtor para que haja maior controle da produção, a fim de garantir a qualidade desses queijos, mantendo a tradição histórica e cultural, sem descuidar da segurança da população.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.F.L. de; FERNANDES, M. R. **Caracterização da microrregião da Canastra como produtora de queijo Minas artesanal**. São Roque de Minas: EMATER-MG, 2004. 20p. Disponível em: <[http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/QUEIJO_HISTORICO/caracterizacao do queijo canastra.pdf](http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/QUEIJO_HISTORICO/caracterizacao_do_queijo_canastra.pdf)>. Acesso em: 14 fev 2013.
- ALMEIDA, E.F.L. de; SOUZA, L.A. de. **Caracterização da microrregião do Alto Paranaíba como produtora de queijos Minas artesanal**. Patos de Minas: EMATER-MG, 2003. 21p. Disponível em: <<http://>

- www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/QUEIJO_HISTORICO/caracterizacao_altoparanaiba (1).pdf>. Acesso em: 14 fev. 2013.
- ARAÚJO, R.A.B.M. et al. Avaliação microbiológica do queijo Minas artesanal da região de Araxá. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.59, n.339, p.93-96, jul./ago. 2004. Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios.
- BARROSO, M.C.; GONÇALVES, E.A.; BARBOSA, M.A. **Caracterização da região do Serro como produtora de queijo Minas artesanal**. Serro: EMATER-MG, 2002. 13p. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/QUEIJO_HISTORICO/dossiê do serro def2.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2013.
- BORELLI, B.M. et al. Enterotoxigenic *Staphylococcus* spp. and other microbial contaminants during production of Canastra cheese, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.37, n.4, p.545-550, Oct./Dec. 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 11 mar. 1996. Seção 1, p.3977-3986.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 57, de 15 de dezembro de 2011. Estabelece critérios adicionais para elaboração de queijos artesanais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 dez. 2011. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Resolução nº 7, de 28 de novembro de 2000. Oficializa critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, para seu relacionamento junto ao Serviço de Inspeção Federal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 jan. 2000.
- DORES, M.T. das. Implicações do processo de maturação a temperatura ambiente e sob refrigeração do queijo Minas artesanal da Canastra produzido na região de Medeiros, Minas Gerais. 2007. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.
- DORES, M.T. das; FERREIRA, C.L. de L.F. Queijo Minas artesanal, tradição centenária: ameaças e desafios. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, MG, v.2, n.2, p.26-34, dez. 2012. Disponível em: <http://www.rbas.com.br/artigos.php?id=4>. Acesso em: 14 fev. 2013.
- EMATER-MG. **Mapa do queijo Minas artesanal Canastra**. Belo Horizonte, [2013]. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_pgn_downloads_vert&grupo=135&menu=59>. Acesso em: 14 fev. 2013.
- EMATER-MG. Programa de apoio aos queijos tradicionais de fabricação artesanal do estado de Minas Gerais. In: REUNIÃO, 2003, Belo Horizonte. **Memória ...** Belo Horizonte, 2003. Anexo 1.
- IMA. **Produtores [de] queijo Minas artesanal**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/680-produtores-queijo-minas-artesanal->. Acesso em: 6 mar. 2013.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microorganisms in foods 5: characteristics of microbial pathogens**. London: Blackie Academic and Professional, 1996.
- LIMA, G.T.N. **Caracterização da microrregião de Araxá como produtora tradicional de queijo Minas artesanal**. Araxá: EMATER-MG, 2003. 36p. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/QUEIJO_HISTORICO/caracterizacao_araxa.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2013.
- MACHADO, E.C. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais**. 2002. 49f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MARTINS, J.M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da região do Serro**. 2006. 158f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.
- MINAS GERAIS. Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002. Aprova o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 6 jun. 2002a. Diário do Executivo, p.18,
- MINAS GERAIS. Decreto nº 44.864, de 1 de agosto de 2008. Altera o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2 ago. 2008. Diário do Executivo, p.1.
- MINAS GERAIS. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o processo de produção do queijo Minas artesanal e dá outras providências. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 1 fev. 2002b. Diário do Executivo, p.3.
- MINAS GERAIS. Lei nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 19 dez. 2012. Diário do Executivo, p.1.
- ORNELAS, E.A. **Diagnóstico preliminar para caracterização do processo e das condições de fabricação do queijo artesanal da Serra da Canastra-MG**. 2005. 87p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- PAIVA, P.H.C. **Tratamento da casca de queijo Canastra com resina e seus efeitos durante a maturação e na qualidade como forma de melhorar o aspecto e de agregar valor ao produto**. 2012. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.
- PINTO, M.S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal do Serro**. 2004. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- PINTO, M.S. **Efeito da microbiota endógena e da nisina sobre *Listeria* sp. e *Staphylococcus aureus* em queijo Minas artesanal do Serro**. 2008. 122f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.
- PINTO, M.S. et al. Survival of *Listeria innocua* in Minas Traditional Serro cheese during ripening. **Food Control**, v.20, n.12, p.1167-1170, Dec. 2009.

SOBRAL, D. Efeito da nisina na contagem de *Staphylococcus aureus* e nas características do queijo Minas artesanal da região de Araxá. 2012. 116f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2012.

TEODORO, V.A.M. Efeito da nisina na multiplicação de *Staphylococcus aureus* e nas características físico-químicas, reológicas e microbiológicas do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra-MG. 2012. 138f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2012.

VARGAS, O.L.; PORTO, M.A.C.; BRITO, A.L. de. Características de origens para queijos naturais de Minas Gerais: municípios do Serro e São Roque de Minas. *Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tos-tes”*, Juiz de Fora, v.53, n.301/303, p.19-49, jan./jun. 1998.

VEJA OS RESULTADOS DA BIOTECNOLOGIA NA AGROPECUÁRIA



A Biotecnologia Moderna deixou de ser conceito ou matéria restrita aos meios acadêmicos e científicos para ocupar um espaço cada vez maior no dia a dia do cidadão comum. Nos setores produtivos, tanto da indústria como da agropecuária, o interesse pelos benefícios advindos da biotecnologia e sua adoção na forma de produtos e processos ocorreu bem mais cedo do que em outros setores da sociedade.

O livro Biotecnologia aplicada à agropecuária vem preencher uma lacuna com relação à informação referente às aplicações práticas da biotecnologia no setor agropecuário, dispostas em 21 capítulos sobre algumas das principais espécies vegetais e animais utilizadas pelo homem.

Informações:
publicacao@epamig.br
(31) 3489-5002



Importância da implementação de boas práticas na produção de leite para a fabricação de queijos artesanais de Minas Gerais

Vanessa Aglaê Martins Teodoro¹

Gisela de Magalhães Machado²

Elisângela Michele Miguel³

Sheila Aparecida Teixeira⁴

Suellen Serafim Telles⁵

Daniel Arantes Pereira⁶

Resumo - A utilização de matéria-prima de qualidade na indústria de alimentos é de fundamental importância para obtenção de produtos seguros. Este fato é ainda mais relevante quando se consideram os queijos artesanais mineiros. Isto porque esses produtos empregam leite cru em sua fabricação, o que os torna mais suscetíveis a contaminações e, conseqüentemente, aumenta a probabilidade de risco para a população. São apresentados requisitos de boas práticas empregadas na obtenção de um leite cru seguro, para a fabricação de queijos artesanais.

Palavras-chave: Queijo Minas Artesanal. Leite cru. Segurança alimentar. Higiene de alimento. Boas Práticas Agropecuárias. Ordenha. Contaminação.

INTRODUÇÃO

É inquestionável a importância dos queijos artesanais para os produtores mineiros, pertencentes ou não às regiões oficialmente reconhecidas (Serra da Canastra, Serro, Cerrado, Araxá e Campo das Vertentes), para todos os que trabalham direta e indiretamente com esses queijos, bem como para toda a população do estado de Minas Gerais.

Os queijos artesanais são, tradicionalmente, fabricados com leite cru, ou seja, sem um tratamento térmico que elimine patógenos e reduza, a níveis aceitáveis,

microrganismos deterioradores, o que não garante a inocuidade do produto final. Dessa forma, é imperativo que a produção e a obtenção de leite destinado à fabricação desse queijo sigam os preceitos das Boas Práticas Agropecuárias e cumpram os requisitos legais.

A legislação que regulamenta a produção higiênica do leite e seus padrões microbiológicos e físico-químicos, assim como as normas para produção de queijos artesanais em Minas Gerais, vem passando por alterações nos últimos anos. Muito tem sido discutido e pesquisado acerca

desse assunto com o intuito de melhorar as condições das queijarias, garantir a segurança dos consumidores, além de dar subsídios para que ocorra a modernização da legislação. As normas passaram por modificações recentes e espera-se que haja uma ampliação do reconhecimento das áreas tradicionais de produção em todo o País, bem como de outros tipos de queijos artesanais. Além disso, atualmente, o tempo de maturação pode ser reduzido e o âmbito de comércio ampliado.

Desde a década de 1990, com o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do

¹Médica-Veterinária, D.S., Pesq. /Prof^ª EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: vanessa.teodoro@epamig.br

²Eng^ª Alimentos, M.Sc., Pesq./Prof^ª EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: giselammachado@epamig.br

³Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, M.S., Pesq./Prof^ª EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: elisangelamichele@epamig.br

⁴Graduanda Nutrição UFJF, Bolsista FAPEMIG/EPAMIG-ILCT, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: s-ateixeira@yahoo.com.br

⁵Graduanda Nutrição UFJF, Bolsista FAPEMIG/EPAMIG-ILCT, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: suellen_ct@hotmail.com

⁶Zootecnista, M.Sc., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: daniel.arantes@epamig.br

Leite, até os tempos atuais, com a Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011b), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), muito tem sido discutido e melhorado, mas ainda há um longo caminho a ser percorrido para melhoria da qualidade do leite produzido em todo o País. Esse ainda é um dos maiores problemas da cadeia leiteira no Brasil que interfere negativamente na produção e no rendimento de derivados (SANTOS; FONSECA, 2007).

O leite, na maior parte do País, sobretudo nas pequenas propriedades, é obtido em precárias condições higiênicas, com pouca tecnologia e deficiente controle sanitário dos animais. A baixa qualidade microbiológica compromete a composição do produto, reduz a vida de prateleira e pode constituir risco à saúde pública (MATSUBARA et al., 2011).

Dessa forma, o objetivo deste artigo foi avaliar os requisitos de boas práticas a ser empregados na produção e na obtenção do leite, para garantir uma matéria-prima de qualidade para a fabricação dos queijos artesanais.

PRINCIPAIS INDICADORES UTILIZADOS NO CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE: ASPECTOS LEGAIS

Entende-se por leite cru, próprio para fabricação de Queijo Minas Artesanal, aquele obtido de rebanho sadio, sem sinais clínicos de doenças infectocontagiosas e cujos testes oficiais de zoonoses, tais como brucelose e tuberculose, apresentem resultados negativos (MINAS GERAIS, 2012); com características sensoriais normais, livre de resíduos de antibióticos, agrotóxicos e quimioterápicos (MINAS GERAIS, 2002).

A legislação mineira descreve os índices de qualidade do leite cru, destinado à fabricação do Queijo Minas Artesanal, os quais devem ser atendidos: gordura, acidez, densidade, lactose, índice crioscópico, sólidos não gordurosos, extrato seco total (EST), contagem padrão em placas (CPP), contagem de células somáticas (CCS), *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*,

Salmonella e *Streptococcus* β-hemolíticos. Esses parâmetros físico-químicos e microbiológicos estão descritos nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

Dentre estes índices, CPP e CCS destacam-se por estarem mais relacionados com o manejo dos animais e com a higiene do que com a genética e a alimentação do gado, sendo, portanto, mais sensíveis a mudanças de implementação de Boas Práticas Agropecuárias.

A CPP, ou contagem bacteriana padrão, é medida em unidades formadoras de colônia (UFC) por mililitro de leite e estima a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos presentes no leite. Esse índice está intrinsecamente ligado à higiene e às boas práticas durante a ordenha, sendo facilmente controlado por ações de simples execução durante a manipulação do leite, como lavagem e sanitização adequada das mãos, tetos e utensílios, descarte dos

primeiros jatos de leite, dentre outros. A redução significativa da CPP do leite de uma propriedade é conseguida em curto prazo por meio dessas ações (PEREIRA; MACHADO; TEODORO, 2012).

A CCS é medida em células por mililitro de leite, e um aumento nesse índice está relacionado com a presença de células de defesa produzidas pelo animal para combater infecção, normalmente a mastite. Portanto, esse índice está relacionado com a saúde da vaca e com a presença de mastite clínica ou subclínica, que pode levar à diminuição de até 20% da produção de leite, além do risco de o consumidor ingerir um alimento contaminado por patógenos. O controle da mastite abrange ações de casos já existentes e prevenção de novos casos. A prevenção só é possível quando a higiene e demais cuidados de manejo são observados para evitar a contaminação de úberes sadios. Portanto, é possível a

QUADRO 1 - Parâmetros físico-químicos do leite cru descritos no Decreto nº 42.645/2002 para fabricação de Queijos Minas Artesanais

Parâmetro	Limite
Teor de gordura	mínimo de 3%
Acidez em graus Dornic	15 a 20 °D
Densidade a 15 °C	1.028 a 1.033
Lactose	mínimo de 4,3%
Extrato seco desengordurado	mínimo 8,5%
Extrato seco total (EST)	mínimo 11,5%
Índice crioscópico	-0,550 °H a -0,530 °H (-0,530 °C a -0,512 °C);

FONTE: Minas Gerais (2002).

QUADRO 2 - Parâmetros microbiológicos do leite cru descritos no Decreto nº 42.645/2002 para fabricação de Queijos Minas Artesanais

Parâmetro	Limite
Contagem de células somáticas (CCS)	≤ 400.000 células/mL
Contagem padrão em placas (CPP)	≤ 100.000 UFC/mL
<i>Staphylococcus aureus</i>	≤ 100 UFC/mL
<i>Escherichia coli</i>	≤ 100 UFC/mL
Salmonella	Ausência em 25 mL
<i>Streptococcus</i> β-hemolíticos (Lancefield A, B, C, G e L)	Ausência em 0,1 mL

FONTE: Minas Gerais (2002).

NOTA: UFC - Unidade formadora de colônia.

redução da CCS de um rebanho a médio e a longo prazos pelo uso de Boas Práticas Agropecuárias (PEREIRA; MACHADO; TEODORO, 2012).

O Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002 (MINAS GERAIS, 2002), que regulamenta os padrões que deverão ser seguidos para utilização do leite cru na fabricação do Queijo Minas Artesanal, encontra-se à frente da legislação federal que regulamenta a produção de leite no Brasil. A Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011b), que alterou a Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002), regulamenta os índices de CPP e CCS do leite cru refrigerado que devem ser gradualmente reduzidos nos próximos anos. Somente a partir de julho de 2016, para Minas Gerais, que a CPP deverá atingir as 100 mil UFC/mL sendo UFC=unidade formadora de colônia e a CCS 400 mil células/mL, índices já exigidos pelo decreto mineiro para o leite destinado à fabricação de Queijo Minas Artesanal desde 2004. Além disso, a norma traz, ainda, padrão para contagens de *S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella* e *Streptococcus*.

A Instrução Normativa nº 57, de 15 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011a), que permite a comercialização dos queijos artesanais com maturação inferior a 60 dias, faz uma série de exigências para que este comércio seja possível e, dentre estas, a propriedade produtora de leite cru deve ter status livre de tuberculose, brucelose e controle de mastite. Além disso, o leite cru utilizado para a produção do queijo deverá ser analisado mensalmente, em laboratório da Rede Brasileira do Leite, para composição centesimal, CCS e contagem bacteriana total.

VANTAGENS NA IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO DE LEITE DE QUALIDADE

Para garantir a qualidade dos produtos finais e atender às exigências legais, de segurança e do mercado consumidor, os agentes da cadeia leiteira vêm-se reestruturando e exigindo mudanças no manejo das

propriedades e na forma de gerenciamento dos produtores rurais. Segundo Lourezani et al. (2005), o aprimoramento de todo o processo proporciona condições de sobrevivência para as empresas de laticínios e melhora a sua competitividade, tendo em vista que não basta somente produzir a um menor custo, deve-se agregar qualidade ao produto.

Os procedimentos de boas práticas vêm ao encontro dos interesses mercadológicos, pois contemplam um conjunto de normas que atendem a estes requisitos (LOUREZANI et al., 2005). As Boas Práticas Agropecuárias compreendem um conjunto de ações que, quando realizadas de maneira adequada, garantem um produto de boa qualidade. Quando se trata da obtenção de leite, essa garantia de qualidade é conseguida por meio de mudanças na rotina diária dos ordenhadores e pelo correto controle da qualidade do leite. Dessa forma, somente a realização de testes rápidos na sala de ordenha ou na queijaria não é suficiente para garantir a qualidade, conceito este que envolve uma amplitude maior de ações, onde o controle está inserido.

As Boas Práticas Agropecuárias têm como finalidade estabelecer requisitos essenciais de higiene durante a obtenção do leite. Visam à segurança dos alimentos, fornecendo matéria-prima segura para a fabricação de queijos com qualidade. A aplicação de boas práticas na produção de leite é fundamental para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção (VALLIN et al., 2009).

Obedecer aos padrões e metodologias é uma forma de assegurar a qualidade, as características sociais e ambientais e a segurança da produção e processamento, além de permitir menores custos para as cadeias produtivas (LOUREZANI et al., 2005). Este fato torna-se ainda mais importante, quando se considera que, tradicionalmente, na fabricação do queijo artesanal é utilizado leite sem tratamento térmico.

Para garantir a qualidade microbiológica e físico-química do leite é preciso que o produtor tenha consciência da importância de obter um produto íntegro e saudável. A conscientização do produtor é o primeiro passo para que mudanças efetivas sejam realizadas na sua rotina diária de produção de leite. Este processo reconhece as vantagens das boas práticas em detrimento aos hábitos e tradições que normalmente são mais valorizados, quando se trata de trabalho rural.

As vantagens da implementação de Boas Práticas Agropecuárias na produção de leite podem ser divididas em três grupos:

- a) adequação às normas: a legislação mineira fixa os requisitos mínimos de qualidade que deve apresentar o leite cru utilizado na fabricação de queijos artesanais. Esses requisitos devem ser alcançados pelo produtor e compreendem aspectos de boas práticas e padrões microbiológicos e físico-químicos do leite;
- b) benefícios econômicos: quando as boas práticas são implementadas durante a ordenha, há uma tendência de diminuição dos casos de mastite no rebanho e, por isso, menor perda de leite. Este fator influencia diretamente na qualidade do queijo fabricado pelos produtores mineiros. Além disso, leite de má qualidade tem um rendimento menor na fabricação de queijos, a coalhada fica menos firme e a perda de finos para o soro é maior. Um leite de boa qualidade contém as bactérias adequadas para um pingão que vai atuar de forma satisfatória sobre o leite durante a fabricação do queijo artesanal;
- c) fornecimento de alimento seguro para a população: o leite é um alimento completo em termos nutricionais e, portanto, pode ser veículo de vários microrganismos patogênicos. Este fato torna-se ainda mais relevante por não haver tratamento térmico do leite antes da fabricação

do queijo artesanal. Dessa forma, todo contaminante presente no leite passará diretamente para o queijo. Isto é preocupante, pois o queijo artesanal é consumido, muitas vezes ainda fresco, por todas as faixas etárias da população e para alguns grupos, como crianças, idosos e gestantes, os quais podem ser mais suscetíveis a apresentarem toxinfecções decorrentes desse consumo. Além disso, a presença de resíduos de antibióticos pode levar não só a problemas de saúde pública, mas também a problemas econômicos, inibindo a fermentação no momento da fabricação do queijo. Assim, todas as pessoas que trabalham na obtenção do leite ou na fabricação do queijo devem-se tornar cientes de que também são responsáveis pela saúde da população.

BOAS PRÁTICAS PARA A PRODUÇÃO DE LEITE CRU DESTINADO À FABRICAÇÃO DO QUEIJO MINAS ARTESANAL

A qualidade e a segurança dos alimentos estão associadas às Boas Práticas de Produção, cuja implantação resulta na redução do número de microrganismos no leite, garantindo melhor qualidade microbiológica e maior vida de prateleira ao produto final. As práticas são simples, eficientes, de fácil incorporação na rotina da ordenha em qualquer situação de técnica das propriedades e não requerem gastos com instalações (MATSUBARA et al., 2011)

Existem algumas etapas consagradas pela comunidade científica para condução de uma ordenha higiênica. Os passos dessas etapas encontram-se resumidos na Figura 1.

A legislação mineira normatiza os princípios básicos das boas práticas de ordenha para o leite utilizado na fabricação de queijos artesanais, os quais serão detalhados a seguir.

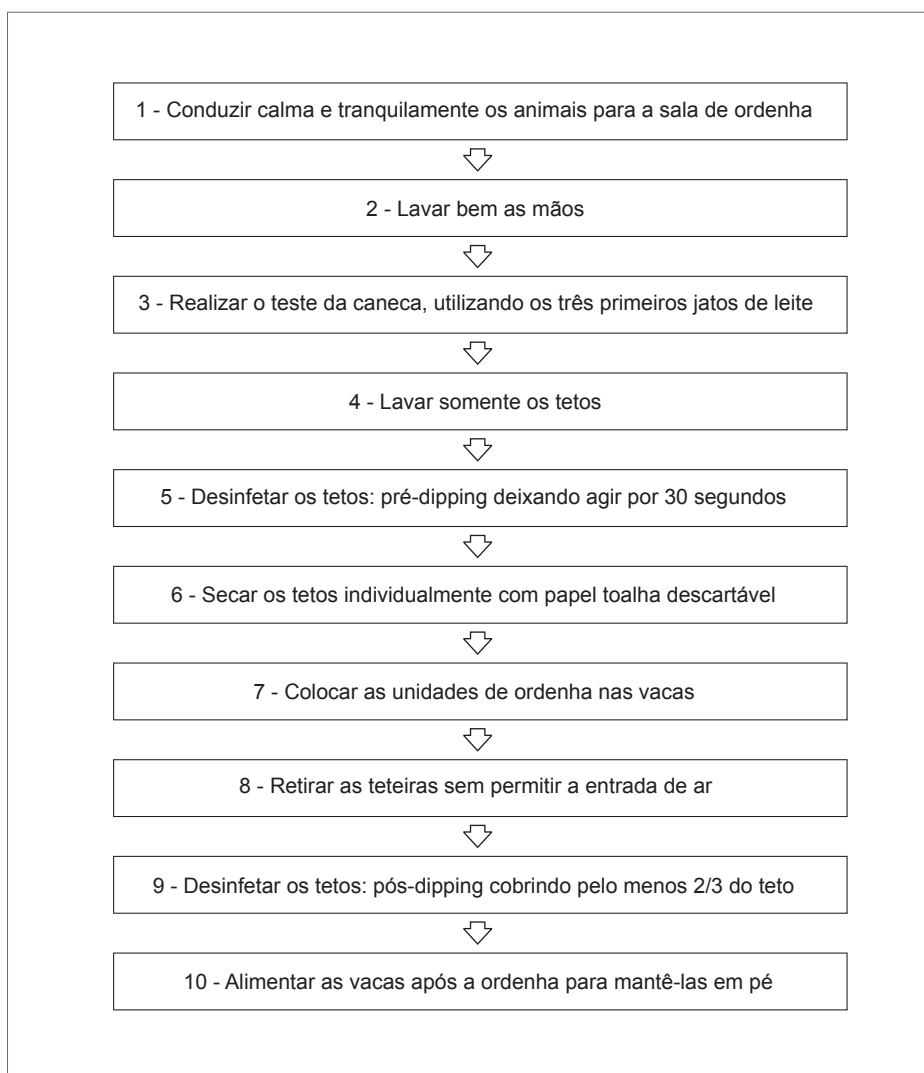


Figura 1 - Passo a passo da ordenha higiênica

FONTE: Pereira, Machado e Teodoro (2012).

Instalações, utensílios e equipamentos

A Portaria nº 518, de 14 de junho de 2002 (IMA, 2002b) determina que a propriedade produtora do Queijo Minas Artesanal deve dispor de currais de espera, com bom acabamento, dotado de piso de concreto ou revestido com blocos de cimento ou pedras rejuntadas. Devem, ainda, ser cercados com tubos de ferro galvanizado, correntes, régua de madeira ou outro material adequado (Fig. 2).

A sala de ordenha deve ser de piso impermeável, revestido de cimento áspero, ou outro material apropriado, e cobertura de telha de cerâmica, alumínio ou similares,

com pé-direito adequado à execução dos trabalhos (IMA, 2002b) (Fig. 3).

O piso do curral e da sala de ordenha deve ter declividade para evitar a formação de poças, com canaletas sem cantos vivos, com largura, profundidade e inclinação suficientes para o completo escoamento da água e de resíduos orgânicos (IMA, 2002b) (Fig. 4).

Higiene de instalações, utensílios e equipamentos

Todas as instalações, equipamentos e utensílios devem ser mantidos limpos, em bom estado de conservação, sem umidade, poeira, fumaça ou água residual. Para isso, deverão ser submetidos à limpeza e à de-



Arquivo EPAMIG-ILCT

Figura 2 - Curral de espera



Fotos: Arquivo EPAMIG-ILCT

Figura 3 - Coberturas da sala de ordenha

NOTA: A - Cobertura de alumínio; B - Cobertura de telha cerâmica.



Arquivo EPAMIG-ILCT

Figura 4 - Sala de ordenha com piso com declividade adequada e canaleta para escoamento de água e resíduos

sinfecção adequadas, no local de ordenha antes, durante e após a permanência dos animais (Fig. 5).

Algumas precauções devem ser tomadas durante os procedimentos de manutenção, limpeza e desinfecção, para impedir a contaminação do leite. A superfície dos equipamentos e utensílios não deve conter resíduos de detergentes e sanitizantes, e deverá ser lavada com água potável, antes do uso (IMA, 2002c).

O ideal é que não haja reaproveitamento de recipientes, entretanto, segundo Minas Gerais (2002), quando for o caso, devem ser de material que permita a limpeza e a desinfecção completas. Aqueles usados com produtos tóxicos não poderão ser reutilizados para alimentos ou ingredientes alimentares. Em caso de uso de balde para ordenha, este deverá ter abertura lateral, sem costuras ou soldas que dificultem sua limpeza e higienização (IMA, 2002c).

O lixo e os resíduos dos animais deverão ser manipulados cuidadosamente, a fim de evitar a contaminação do leite ou da água potável e o acesso de vetores (IMA, 2002c) (Fig. 5).

Deverá haver a adoção de medidas para a erradicação de pragas, mediante tratamento com agentes químicos, físicos ou biológicos autorizados, aplicados sob a supervisão direta de profissional especializado (IMA, 2002c).

Os produtos de limpeza e desinfecção devem ter registro no Ministério da Saúde, ser guardados em local adequado, fora das áreas de manipulação dos alimentos (IMA, 2002c). Os raticidas, inseticidas, solventes e outras substâncias tóxicas, que representam risco para a saúde, deverão ser rotulados, com informações sobre sua toxicidade e emprego, armazenados separados em armários fechados com chave, destinados exclusivamente a esse fim para não contaminar os produtos alimentícios, suas matérias-primas e seus manipuladores. Esses produtos somente deverão ser distribuídos ou manipulados por pessoal autorizado e capacitado (MINAS GERAIS, 2002; IMA, 2002c).



Figura 5 - Utensílios e instalações para ordenha

NOTA: A - Salas de ordenha - remoção de resíduos após a ordenha; B e C - Salas de ordenha mantidas limpas e em condições adequadas de uso; D - Latões e conjunto de teteiras guardados limpos em local adequado.

Água

A má qualidade microbiológica da água utilizada nas propriedades rurais pode interferir diretamente ou indiretamente na qualidade do leite, podendo, inclusive, servir como veículo de patógenos (COSTA, 2006). Robinson (1987) afirma que a água utilizada no úbere, quando intensamente contaminada por coliformes, pode ser responsável por surtos de mastites e, conseqüentemente, levar ao aumento da contaminação do leite. Além disso, Costa (2006) ressalta que, para ter uma produção de qualidade, a água fornecida aos

animais deve conter os mesmos padrões de potabilidade daquela utilizada para o consumo humano ou para higiene animal e das instalações. Assim, a qualidade da água utilizada para higienização dos tetos, utensílios e equipamentos de ordenha é fundamental para evitar a contaminação destes e do leite, bem como a veiculação de microrganismos para a glândula mamária.

Dessa forma, para a realização de uma ordenha higiênica é preciso, primeiramente, que haja na sala de ordenha acesso à água de qualidade, obrigatoriamente clorada (Fig. 6). Segundo o IMA (2002c),

a água utilizada nos diversos processos produtivos não deve constituir risco à saúde do consumidor.

Estábulo e sala de ordenha devem possuir pontos de água em quantidade suficiente para a manutenção das condições de higiene antes, durante e após a ordenha, com mangueiras para higienização, recomendando-se seu uso sob pressão (IMA, 2002b) (Fig. 7).

Deverá haver, ainda, rede de esgoto para o escoamento das águas servidas, canalizadas para não constituir fonte produtora de mau cheiro. As áreas adjacentes



Arquivo EPAMIG-ILCT

Figura 6 - Abastecimento de água clorada para a sala de ordenha



Fotos: Arquivo EPAMIG-ILCT

Figura 7 - Pontos de água na sala de ordenha

NOTA: A - Tanque com torneira; B - Mangueira e materiais de limpeza.

devem ser drenadas e possuir escoamento para as águas pluviais (IMA, 2002b).

Colaboradores

Todos os colaboradores que trabalham diretamente com o animal ou dentro da queijaria devem ser treinados para que exerçam de forma adequada suas atividades. O ideal é que pessoas diferentes lidem com o trato dos animais, com a ordenha e com a fabricação dos queijos. Entretanto, caso isso não seja possível, deverá haver organização para que não atrase o horário da ordenha. Além disso, o ordenhador deve higienizar-se e trocar o uniforme antes de entrar na queijaria para iniciar a produção.

Os trabalhadores do estábulo, assim como os da queijaria, deverão apresentar atestado de saúde, renovado anualmente e sempre que se fizer necessário. Deverão submeter-se a exames médicos e laboratoriais antes do início de sua atividade e periodicamente, sempre que houver indicação por razões clínicas ou epidemiológicas (IMA, 2002c).

O ordenhador também é considerado um manipulador de alimentos e, assim, deve receber instruções adequadas sobre os princípios higiênico-sanitários e de higiene pessoal, com o objetivo de evitar a conta-

minação do leite. Suspeita de problema de saúde, que possa resultar na contaminação da matéria-prima, ou que o ordenhador seja portador assintomático, ou, ainda, a presença de feridas nas mãos e nos braços, mesmo com uso de luvas protetoras, levará ao afastamento do trabalho com leite cru ou com superfícies de contato, até que a determinação médica ateste a inexistência de risco (IMA, 2002c).

Toda pessoa que trabalha em área de manipulação de alimentos deverá usar roupa protetora branca, botas brancas de cano alto e touca protetora laváveis, exceto quando descartáveis. O ordenhador deve utilizar, ainda, avental plástico durante a ordenha (IMA, 2002c).

Durante a manipulação de matérias-primas deverão ser retirados todos os objetos de adorno pessoal. É proibido todo ato que possa originar contaminação de alimentos, como comer, fumar, cuspir, tossir ou outras práticas anti-higiênicas. Deverão ser observados atos higiênicos de todos que trabalham no estábulo.

O ordenhador deve lavar as mãos com agente de limpeza autorizado e água corrente potável, antes do início dos trabalhos, imediatamente após o uso das instalações sanitárias, após a manipulação de material

contaminado e todas às vezes que julgar necessário. Antes da ordenha e sempre que necessário, a lavagem das mãos deve ser seguida de imersão em solução de iodóforo na concentração de 20 a 30 mg/L, ou outro desinfetante. Deverão ser colocados avisos que indiquem a obrigatoriedade e a forma correta de lavar as mãos e ser realizado controle adequado para garantir o cumprimento desse requisito (IMA, 2002c).

Procedimentos de ordenha

Os animais devem ser conduzidos de forma tranquila até a sala de ordenha, respeitando o horário previamente estabelecido. Deve-se ordenhar primeiro as vacas de primeira parição, seguidas das demais. As vacas com mastite devem ser ordenhadas por último, após aquelas que já tiveram esta doença e se curaram.

Conforme citado anteriormente, o ordenhador deverá higienizar as mãos antes do início da ordenha. Deve certificar-se de que todos os utensílios e equipamentos necessários estão em perfeitas condições de uso e higiene.

O descarte dos primeiros jatos de cada teto deverá ser feito em um recipiente adequado, de fundo escuro, para eliminar o leite residual e auxiliar no controle

(IMA, 2002c) e diagnóstico de mastite clínica (Fig. 8). Ainda segundo o IMA (2002c), o leite de vacas diagnosticadas com mastite não poderá ser destinado à elaboração do Queijo Minas Artesanal.

Antes de iniciar a ordenha, os animais deverão ter os tetos lavados com água corrente, em abundância, seguindo-se sua secagem completa com papel-toalha descartável branco, não reciclado (IMA, 2002c) (Fig. 8). Proíbe-se o uso de panos,

bem como a lavagem de todo o úbere do animal para minimizar a contaminação do leite.

A ordem a ser seguida pelo ordenhador é sempre fazer primeiro o teste da caneca telada e depois a lavagem e desinfecção dos tetos, para evitar que estes se contaminem com o leite retido no canal do teto.

Somente nos casos de elevada prevalência de mastite, causada por microrganismos ambientais, indica-se a desinfecção dos

tetos, pelo menos 30 minutos antes da ordenha. Neste caso, deverá haver orientação do médico veterinário e emprego de técnica e de desinfetantes adequados. Imediatamente após a ordenha, os animais deverão ser submetidos à desinfecção dos tetos, com solução de iodóforo na concentração de 20 a 30 mg/L, ou outro desinfetante de igual ou superior atividade e que não apresente risco à sua integridade e de acordo com a indicação técnica (IMA, 2002c).



Figura 8 - Higienização dos tetos

NOTA: A - Teste de caneca telada ou de fundo preto; B - Lavagem dos tetos; C - Secagem dos tetos; D - Pós-dipping.

Os animais devem ser mantidos em pé, de 20 a 30 minutos após a ordenha para que haja tempo para o esfíncter do teto se fechar, evitando, assim, a contaminação de origem externa. Para isso, recomenda-se o fornecimento de alimentos logo após o término da ordenha (Fig. 9).

Sanidade do rebanho

Todo rebanho produtor de leite utilizado na fabricação de Queijo Minas Artesanal deve ser vacinado contra febre aftosa, raiva e brucelose, bem como deverão ser realizados controles de mastite, de parasitas e outras manifestações patológicas, que comprometam a saúde do rebanho ou a qualidade do leite (MINAS GERAIS, 2002). Além disso, devem ser realizados testes de diagnósticos de brucelose e tuberculose em determinados animais, segundo o sexo e a idade destes (IMA, 2002a). Os reagentes positivos devem ser imediatamente afastados da produção leiteira (MINAS GERAIS, 2002; IMA, 2002c).

É obrigatório o exame clínico dos animais por médico-veterinário habilitado, não sendo permitido o aproveitamento do leite daquelas que não se apresentem clinicamente sãs e em bom estado de nutrição, que estejam no período final de gestação ou em fase colostrada. Além disso, também deve ser descartado o leite de vacas acometidas de outras doenças infecto-contagiosas, infecções generalizadas, mastite clínica, enterites com diarreia, doenças no aparelho genital ou, ainda, daquelas febris, com lesões no úbere e tetos ou qualquer outra manifestação patológica (MINAS GERAIS, 2002; IMA, 2002c).

Caso seja constatada, durante ou após a ordenha, qualquer alteração no estado de saúde dos animais, capaz de modificar a qualidade sanitária do leite, este deverá ser descartado de forma imediata, bem como todo o conjunto a este misturado. As fêmeas em tais condições deverão ser afastadas do rebanho, em caráter provisório ou definitivo, de acordo com a gravidade da doença e somente poderão voltar a ter seu leite aproveitado após exames e liberação procedidos por médico-veterinário habilitado



Figura 9 - Animais mantidos em pé, após a ordenha - fornecimento de alimentação

tado (IMA, 2002c). O mesmo procedimento deve ser feito para animais submetidos a tratamento com antibióticos, quimioterápicos, antiparasitários ou qualquer outro produto passível de eliminação pelo leite e que possam ser nocivos à saúde humana. A autorização ficará condicionada às recomendações e precauções de uso do produto segundo o fabricante, respeitando o período de carência, de modo que assegure que os níveis de resíduos estejam dentro dos limites máximos aceitáveis, estabelecidos por instituições científicas reconhecidas internacionalmente. Proíbe-se, ainda, o fornecimento de alimentos, adicionados ou não de medicamentos, às vacas em lactação, sempre que esses prejudiquem a qualidade do leite (IMA, 2002c).

Leite cru

A Portaria nº 523, de 3 de julho de 2002 (IMA, 2002c) normatiza os princípios gerais para a recepção de matérias-primas, destinadas à produção de Queijo Minas Artesanal, de forma que assegure a qualidade para evitar riscos à saúde humana. Essa norma estabelece que o leite não pode ser oriundo de áreas onde haja substâncias potencialmente nocivas que possam levar à contaminação em níveis que representem risco à saúde.

Tanto a produção quanto a obtenção do leite deverão ser realizadas por meio de procedimentos higiênicos, sem constituir perigo para a saúde e sem provocar contaminação dos produtos. Deverão ser

tomadas precauções para evitar as contaminações de origem física, biológica e química (IMA, 2002c).

O leite selecionado para a produção do Queijo Minas Artesanal deverá ser coado logo após a ordenha, em coador apropriado, não sendo permitido o uso de panos. Deve ser acondicionado e transportado até a queijaria, seguindo os preceitos das boas práticas, de forma que impeça a contaminação ou proliferação de microrganismos e não cause danos ao recipiente utilizado (IMA, 2002c). O transporte deverá ser feito de forma rápida e eficaz, visto que a fabricação do queijo deve iniciar-se em até 90 minutos após o início da ordenha (MINAS GERAIS, 2012).

O controle de qualidade da matéria-prima deverá incluir inspeção, classificação, e, se necessário, análise laboratorial antes de sua utilização (MINAS GERAIS, 2006). Deverá ser coletada uma amostra de leite por latão, para realizar as provas de Wisconsin Mastitis Test (WMT) e Alizarol (IMA, 2002c). O teste de WMT deve ser feito mensalmente para controle e monitoramento da qualidade do leite do rebanho, e deve apresentar resultado correspondente às CCS. Para o teste do Alizarol, será considerado próprio o leite que apresentar coloração róseo-salmão, sem grumos. Todo leite fora desses padrões deverá ser destinado para outros fins. Os produtores deverão ser treinados para garantir a segurança desses testes (MINAS GERAIS, 2002). Em função do risco atribuído, deverão ser mantidos registros dos controles apropriados à produção e à distribuição do leite, conservados por período superior ao tempo de vida de prateleira do alimento (IMA, 2002c).

PRINCIPAIS PATÓGENOS VEICULADOS PELO LEITE CRU E A SEGURANÇA DE QUEIJOS ARTESANAIS

No Brasil, de modo geral, o leite é obtido sob condições higiênico-sanitárias deficientes e, em consequência, apresenta elevado número de microrganismos, o que constitui risco à saúde da população. A qualidade mi-

crobiológica do leite pode ser comprometida por muitos fatores, tais como as condições de higiene durante a ordenha, limpeza de utensílios e equipamentos (MATTOS et al., 2010; SILVA et al., 2010; LUZ et al., 2011), uma vez que este oferece condições excelentes para a multiplicação de microrganismos em curto espaço de tempo, por causa da sua composição nutritiva (LUZ et al., 2011). Além disso, existem deficiências relacionadas com o conhecimento do produtor sobre o processo produtivo, fator característico da sua falta de profissionalização, as quais podem ser caracterizadas por meio da existência de problemas nas etapas de higienização de equipamentos, utensílios e ambiente de produção (ROSA; QUEIROZ, 2007).

Assim, altas contagens bacterianas no leite cru podem ser um indicativo da qualidade sanitária do rebanho (SILVA et al., 2010), além das condições higiênicas sob as quais o leite foi produzido e armazenado (SILVA et al., 2010; LUZ et al., 2011). Todavia, uma das principais razões pelas quais os produtores não atuam diante do problema de contaminação microbiana é a falta de informação acerca dos agentes contaminantes, sua ocorrência e, principalmente, os riscos associados para o consumidor. Por isso, são de suma importância a assistência técnica e os cursos de capacitação, para que os produtores informais possam adequar a sua produção leiteira aos parâmetros estipulados nos regulamentos sanitários, assim como é necessário um envolvimento de toda a sociedade, em especial dos órgãos governamentais. A presença de bactérias patogênicas no leite cru é uma preocupação de saúde pública (LUZ et al., 2011), constituindo um risco em potencial para quem consome os queijos artesanais fabricados a partir dessa matéria-prima.

O consumo de queijo fabricado com leite não pasteurizado pode representar risco à saúde. A presença de patógenos no leite aumenta o risco de doenças veiculadas pelos queijos por meio da ingestão de microrganismos ou de suas toxinas (ALTALHI; HASSAN, 2009).

Vários surtos e casos de intoxicação e/ou infecção têm sido reportados (RAHIMI; AMERI; MOMTAZ, 2010). Dentre os microrganismos frequentemente incriminados, citam-se *Salmonella* spp., *E. coli*, *L. monocytogenes* e *S. aureus* (FORSYTHE, 2002), além de *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica* (ALTALHI; HASSAN, 2009), *Mycobacterium tuberculosis* e *Brucella abortus* (FURLANETTO et al., 2009) muitos destes, associados ao leite cru ou a seus derivados (NERO et al., 2004). Apesar do risco inerente ao consumo de queijos artesanais fabricados com leite cru, a verdadeira incidência de doenças por este veiculadas é desconhecida.

O isolamento e a identificação de microrganismos em leite cru tornam-se interessantes do ponto de vista de saúde pública, pois, dependendo das espécies isoladas, é possível identificar a origem da contaminação, o que possibilita a adoção de medidas de controle para a melhoria de sua qualidade, em atendimento aos padrões estabelecidos pela legislação (TEBALDI et al., 2008; SILVA et al., 2011).

O controle microbiológico em amostras de leite é realizado, principalmente, por meio da pesquisa de microrganismos indicadores, que, quando presentes, podem fornecer dados sobre as condições sanitárias de produção, do processamento ou armazenamento, assim como a possível presença de patógenos e a estimativa da vida de prateleira do produto (TEBALDI et al., 2008; LUZ et al., 2011; SILVA et al., 2011).

Dentre os microrganismos que indicam a qualidade microbiológica do leite, os coliformes são amplamente utilizados como indicadores de contaminação ambiental ou fecal. *E. coli*, pertencente ao grupo coliformes 45 °C, é considerado o melhor indicador de contaminação de origem fecal, ou seja, de precárias condições higiênico-sanitárias (SILVA et al., 2001), e sugere a possível presença de microrganismos patogênicos (ALTALHI; HASSAN, 2009). Além disso, promove prejuízos econômicos às queijarias, pois reduz a qualidade dos queijos artesanais. A presença

de sorotipos patogênicos no leite põe em risco a saúde do consumidor (LUZ et al., 2011; TEBALDI et al., 2008), causando graves doenças intestinais e extraintestinais (ALTALHI; HASSAN, 2009).

A contaminação do leite e de seus derivados por *Salmonella* sp. e *E. coli* constitui importante problema de saúde pública. Por esse motivo, há relevância no seu estudo, uma vez que essas bactérias causam enfermidades, como gastroenterite e septicemias (OKURA; RIGOBELLO; ÁVILA, 2005).

Embora procedimentos de higiene sejam utilizados por muitos produtores para a obtenção de leite com baixa contaminação, a presença de *S. aureus* coagulase positiva em elevadas concentrações pode refletir problemas de sanidade do rebanho, como a presença de mastite subclínica, não sendo esses esforços tão efetivos para a eliminação desse microrganismo. Além de refletir as condições sanitárias do rebanho, contagens maiores que 10^5 UFC/mL aumentam o risco de produção de toxinas estafilocócicas. Ainda que de maneira inconsciente, os manipuladores são os principais carreadores dessa bactéria, uma vez que na maioria das pequenas propriedades não há programas de boas práticas, disseminando, assim, grande carga microbiana ao leite (TEBALDI et al., 2008).

O *S. aureus* destaca-se como um dos mais importantes microrganismos incriminados em surtos de intoxicação alimentar veiculada por leite e derivados (STAMFORD et al., 2006). A contaminação de queijos é atribuída, principalmente, à utilização de leite cru na sua fabricação ou às falhas durante o processamento e manipulação inadequada ou à distribuição do produto (BORGES et al., 2008). Apesar de algumas pesquisas relatarem ausência de enterotoxinas em Queijos Minas Artesanais, não é possível garantir a inocuidade desses queijos e que essas toxinas permanecerão ausentes até o consumo, não acarretando em risco de intoxicação alimentar (TEODORO, 2012).

Listeria spp. representa outro microrganismo de grande importância, relacionado com o consumo de alimentos e água

contaminados, incluindo leite e derivados. Amplamente distribuídas no ambiente da fazenda, as fontes de contaminação para o leite cru podem ser as mais variadas, como solo, silagem, material fecal, equipamentos, ambiente, animais infectados, esgoto e água (MEYER-BROSETA et al., 2003; RAHIMI; AMERI; MOMTAZ, 2010). Em países onde esses produtos são produzidos tradicionalmente sem qualquer tratamento térmico do leite, a contaminação por *L. monocytogenes* deve ser reduzida em nível de exploração, ou seja, na produção e obtenção do leite (MEYER-BROSETA et al., 2003).

Dessa forma, a contaminação bacteriana pode ser originada de fontes múltiplas, tais como ar, solo, capim, ração, fezes, vacas com mastite, sujidades presentes nos tetos e limpeza inadequada dos equipamentos de ordenha (TEBALDI et al., 2008; FRICKER et al., 2011). As superfícies dos tetos dos animais e de teteiras podem apresentar altas contagens de coliformes e coliformes 45 °C, o que indica manejos de limpeza e de desinfecção inadequados (SILVA et al., 2010). Desse modo, a higiene pessoal do ordenhador, o tratamento das vacas doentes e a limpeza e desinfecção diária de todos os equipamentos utilizados na ordenha são fatores decisivos para a melhoria da qualidade bacteriológica do leite (LUZ et al., 2011; SILVA et al., 2011). A higienização dos tetos antes da ordenha contribui para melhorar a qualidade do leite e prevenir e controlar as infecções da glândula mamária (SILVA et al., 2010). Além disso, a água utilizada na ordenha, quando fora dos padrões recomendados, torna-se uma fonte de contaminação indireta do leite por meio da contaminação dos equipamentos e utensílios da ordenha (SILVA et al., 2011).

Os microrganismos do leite cru podem ser provenientes de diversas fontes como ar, solo, capim, ração, tetos, equipamentos de ordenha e fezes (FRICKER et al., 2011). O gado leiteiro é um importante reservatório de *Campylobacter*, *Salmonella*, *E. coli*, *L. monocytogenes* e outros patógenos bacterianos.

Segundo Garcia et al. (2000), a higiene durante a produção do leite é a primeira medida para a prevenção de doenças e para a obtenção de um produto com baixas contagens microbianas e valor nutricional desejável, que não comprometa a saúde humana. Isso se justifica pelo fato de que a contaminação do leite inicia-se na fazenda, durante ou após a ordenha, por ineficácia de higienização de equipamentos, utensílios e tetos, além de doenças do rebanho e manipulação inadequada do ordenhador (SANTOS; FONSECA, 2007; SILVA et al., 2011).

A produção de queijo com leite cru e tempo de maturação inferior a 60 dias requer controle de patógenos e outros microrganismos indesejáveis nos animais, no leite durante a ordenha, na estocagem e no transporte (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS, 1996). Estudos têm demonstrado uma grande diversidade nas características microbiológicas dos Queijos Minas Artesanais e que, em geral, esses queijos não se enquadram na legislação, inclusive pela presença de *Salmonella* e *Listeria* spp. (TEODORO, 2012). Isso ocorre porque a quantidade e a diversidade de microrganismos contaminantes variam consideravelmente e estão intimamente associadas às condições higiênicas durante sua manipulação, ao estado sanitário do rebanho e à qualidade da água utilizada na propriedade. Dessa forma, para que seja mantida a qualidade é preciso que toda a cadeia trabalhe para atender os parâmetros técnicos estabelecidos pela legislação (GARCIA et al., 2000).

Em estudo realizado por Fagan et al. (2005) em uma propriedade rural, diversas práticas higiênicas foram testadas nos principais pontos de contaminação na produção leiteira, tais como tetos, equipamentos e água residual. Quando as boas práticas foram aplicadas conjuntamente, esses autores constataram reduções consideráveis nas contagens microbianas. Resultados semelhantes foram obtidos por Matsubara et al. (2011) que observaram que a implementação de boas práticas na ordenha foi eficaz

para obtenção de um leite que atendesse à legislação, com redução das contagens de microrganismos. Os dois trabalhos destacaram que essas práticas são simples, eficazes, viáveis, facilmente adotáveis por produtores leiteiros e, na maioria dos casos, não requerem gastos com instalações, representando uma importante alternativa na produção de leite com alta qualidade.

PROPRIEDADES ONDE FORAM IMPLEMENTADAS COM SUCESSO AS BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS

Foi realizado um estudo em dez propriedades produtoras de leite em Campo das Vertentes, região do estado de Minas Gerais hoje formalmente reconhecida como tradicional produtora de Queijos Minas Artesanais. Neste projeto as propriedades foram avaliadas nos períodos chuvoso e de seca quanto a diversos índices relacionados com a higiene na ordenha do leite.

Após a caracterização das propriedades por meio de aplicação de check list, pesquisadores da EPAMIG-Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT) em Juiz de Fora, MG coletaram amostras de leite cru, água, swabs de tetos, mãos, superfícies de teteiras, baldes, latões e tanque de expansão. Posteriormente, realizaram treinamento in loco de boas práticas agropecuárias e novas análises foram realizadas nos mesmos períodos do ano.

O resultado encontrado foi muito positivo, sendo que houve redução média de mais de 95% nas contagem de aeróbios mesófilos para utensílios utilizados na ordenha (baldes, teteiras, latões) no período chuvoso, e mais de 98% de redução no período de seca, comparando com os resultados obtidos antes do treinamento. Isso mostra que uma simples mudança na rotina diária é suficiente para uma significativa redução nas contagens bacterianas e, conseqüentemente, a melhoria na qualidade do leite.

A CCS no leite também mostrou redução pela aplicação de boas práticas, sendo que 50% das amostras de leite mostraram redução no período de chuva e 60% apresentaram redução de CCS, no período de seca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de leite no Brasil e de queijos artesanais em Minas Gerais vem passando por um processo de transformação da qualidade nos últimos anos. A quebra de paradigmas e a implementação de novas rotinas demandam tempo e constituem um grande entrave para a melhoria da qualidade.

Os consumidores têm, cada vez mais, buscado alimentos de qualidade e que não tragam risco à saúde. A legislação vem sendo modernizada para garantir a segurança da população.

A contaminação microbiana do leite pode ser oriunda de diversas fontes, durante a obtenção, em decorrência, principalmente, de más condições higiênicas durante a ordenha, de manipuladores, de equipamentos e utensílios. Tudo isso impacta diretamente na qualidade do Queijo Minas Artesanal produzido a partir desse leite. Um produto seguro requer uma matéria-prima de qualidade. O consumo de queijos fabricados a partir de leite cru pode trazer riscos à população, principalmente quando consumidos ainda frescos. Sabe-se que este é um hábito comum entre os mineiros e, por este motivo, torna-se imperiosa a aplicação de boas práticas durante a ordenha, bem como o treinamento dos produtores, a fim de conscientizá-los sobre a importância da produção de leite de mais qualidade, seguro para a fabricação dos queijos artesanais.

AGRADECIMENTO

Aos produtores de leite de Campo das Vertentes, MG, que participaram do Projeto. À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), pela parceria. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ALTALHI, A.D.; HASSAN, S.A. Bacterial quality of raw milk investigated by *Escherichia coli* and isolates analysis for specific virulence-gene markers. **Food Control**, v.20, n.10, p.913-917, Oct 2009.

BORGES, M. de F. et al. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.5, p.1431-1438, ago. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 20 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 57, de 15 de dezembro de 2011. Estabelece critérios adicionais para elaboração de queijos artesanais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 dez. 2011a. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 30 dez. 2011b. Seção 1.

COSTA, F.F. **Interferência de práticas de manejo na qualidade microbiológica do leite produzido em propriedades rurais familiares**. 2006. 80f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.

FAGAN, E.P. et al. Avaliação e implantação de boas práticas nos principais pontos de contaminação microbiológica na produção leiteira. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.26, n.1, p.83-92, jan./mar. 2005.

- FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.
- FRICKER, M. et al. Shift from farm to dairy tank milk microbiota revealed by a polyphasic approach is independent from geographical origin. **International Journal of Food Microbiology**, v.145, p.24-30, Mar. 2011. Supplement 1.
- FURLANETTO, L.V. et al. Avaliação da fervura na inativação de patógenos em leite integral de vaca, cabra e búfala experimentalmente contaminados. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.63-67, 2009.
- GARCIA, C.A. et al. Influência do ozônio sobre a microbiota do leite "in natura". **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.11, n.70, p.36-50, 2000.
- IMA. **Portaria nº 517, de 14 junho de 2002**. Estabelece normas de defesa sanitária para rebanhos fornecedores de leite para produção de queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002a.
- IMA. **Portaria nº 518, de 14 de junho de 2002**. Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002b.
- IMA. **Portaria nº 523, de 3 de julho de 2002**. Dispõe sobre as condições higiênic-sanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002c.
- IMA. **Portaria nº 818, de 12 de dezembro de 2006**. Baixa o regulamento técnico de produção do queijo Minas artesanal e dá outras providências. Belo Horizonte, 2006.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microorganisms in foods 5: characteristics of microbial pathogens**. London: Blackie Academic and Professional, 1996.
- LOUREZANI, W.L. et al. Processo de desenvolvimento de Boas Práticas Agrícolas (BPA) na região da Nova Alta Paulista. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Instituições, eficiência, gestão e contratos no Sistema Agroindustrial. Ribeirão Preto: SOBER, 2005. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/989.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2013.
- LUZ, D.F. et al. Avaliação microbiológica em leite pasteurizado e cru refrigerado de produtores da região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Agrarian**, Dourados, v.4, n.14, p.367-374, out./dez. 2011.
- MATTOS, M.R. de et al. Qualidade do leite cru produzido na região do agreste de Pernambuco, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.1, p.173-182, jan./mar. 2010.
- MATSUBARA, M.T. et al. Boas Práticas de Ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.1, p.277-282, jan./mar. 2011.
- MEYER-BROSETA, S. et al. Estimation of low bacterial concentration: *Listeria monocytogenes* in raw milk. **International Journal of Food Microbiology**, v.80, v.1, p.1-15, Jan. 2003.
- MINAS GERAIS. Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002. Aprova o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 6 jun. 2002. Diário do Executivo, p.18.
- MINAS GERAIS. Lei nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 19 dez. 2012. Diário do Executivo, p.1.
- NERO, L.A. et al. Hazards in non-pasteurized milk on retail sale in Brazil: prevalence of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* and chemical residues. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.35, n.3, p.211-215, July/Sept. 2004.
- OKURA, M.H.; RIGOBELLO, E.C.; ÁVILA, F.A. Isolamento e identificação de patógenos em leite cru produzido nas microrregiões do Triângulo Mineiro, MG. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v.21, n.3, p.324-331, 2005.
- PEREIRA, D.A.; MACHADO, G. de M.; TEODORO, V.A.M. **Cartilha do produtor de leite: Boas Práticas de Ordenha**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2012. 27p.
- RAHIMI, E.; AMERI, M.; MOMTAZ, H. Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria* species isolated from milk and dairy products in Iran. **Food Control**, v.21, n.11, p.1448-1452, Nov. 2010.
- ROBINSON, R.K. **Microbiologia lactológica**. Zaragoza: Acribia, 1987. p.230.
- ROSA, L.S. da; QUEIROZ, M.I. Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n.2, p.422-430, abr./jun. 2007.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle da mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. 314p.
- SILVA, J.V. et al. Monitoramento da qualidade microbiológica do queijo tipo Minas frescal fabricados artesanalmente. **Indústria de Laticínios**, v.34, p.71-75, jul./ago. 2001.
- SILVA, L.C. da et al. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.1, p.267-276, jan./mar. 2011.
- SILVA, V.A. de M. da et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo A e pontos de contaminação de uma granja leiteira no RS. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.38, n.1, p.51-58, 2010.
- STAMFORD, T.L.M. et al. Enterotoxigenicidade de *Staphylococcus* spp. isolados de leite in natura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.1, p.41-45, jan./mar. 2006.
- TEBALDI, V.M.R. et al. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.3, p.753-760, jul./set. 2008.
- TEODORO, V.A.M. **Efeito da nisina na multiplicação de *Staphylococcus aureus* e nas características físico-químicas, reológicas e microbiológicas do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra-MG**. 2012. 138f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2012.
- VALLIN, V.M.; et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, n.1, p.181-188, jan./mar. 2009.

Segurança e Boas Práticas de Fabricação de queijos artesanais mineiros

Vanessa Aglaê Martins Teodoro¹
Liliane Denize Miranda Menezes²
Lilian Viana Teixeira³
Denise Sobral⁴
Rafael Bombachi⁵
Junio César Jacinto de Paula⁶

Resumo - A implementação das boas práticas na produção de leite e na fabricação dos queijos artesanais é de fundamental importância para garantir a qualidade e a inocuidade do produto final. Os queijos artesanais são tradicionalmente fabricados com leite cru, podendo, assim, ser considerados impróprios para o consumo, uma vez que aumenta a suscetibilidade de contaminação por microrganismos patogênicos. Toda a cadeia produtiva, da obtenção da matéria-prima ao consumidor, deve trabalhar em conjunto para que não haja comprometimento da segurança. Apresentam-se os principais patógenos passíveis de ser encontrados em queijos artesanais, bem como os requisitos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) a ser empregados pelas unidades produtoras.

Palavras-chave: Queijo Minas Artesanal. Legislação. Qualidade. Patógenos. Contaminação.

INTRODUÇÃO

A sociedade tem buscado a melhoria da qualidade de vida, seja pelo uso sustentável dos recursos naturais, seja pelo consumo de alimentos menos processados, mais seguros, com alto valor nutricional ou que possuam propriedades funcionais. Neste contexto, a busca por queijos seguros, no ponto de vista microbiológico, e com características sensoriais diferenciadas é crescente (CIMONS, 2001). Os queijos fabricados artesanalmente, com leite cru, atendem a esses requisitos, pois apresentam características sensoriais pronunciadas

e complexas, em virtude da presença de enzimas endógenas, ausentes no leite pasteurizado (CIMONS, 2001; DE BUYSER et al., 2001).

Assegurar a qualidade desses queijos é fator fundamental para atender à legislação, cada vez mais exigente, sair da ilegalidade e garantir a segurança dos consumidores. Para isto, é necessária a implementação dos programas de qualidade, denominados Programas de Autocontrole, que constituem as Boas Práticas de Fabricação (BPF), os Procedimentos-Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e a Análise

de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Somente é possível atingir a segurança, quando há controle de todas as atividades relacionadas com a produção, em todas as etapas de processamento, incluindo a obtenção da matéria-prima, estocagem, transporte e comercialização do produto acabado. Toda a cadeia deve trabalhar de forma integrada para garantir a qualidade do produto final. Os queijos artesanais são tradicionalmente fabricados com leite cru e, muitas vezes, são consumidos ainda frescos pela população. Esse fato torna a aplicação das boas práticas

¹Médica-Veterinária, D.S., Pesq./Prof^ª EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: vanessa.teodoro@epamig.br

²Médica-Veterinária, D.S., Supervisora IMA - Laboratório de Segurança Microbiológica em Alimentos, CEP 32145-900 Contagem-MG. Correio eletrônico: lsma@ima.mg.gov.br

³Médica-Veterinária, Doutora, Prof^ª Adj. II UFMG-Escola de Veterinária, CEP 30123-970 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: lilian@vet.ufmg.br

⁴Eng^ª Alimentos, D.S., Pesq. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: denisesobral@epamig.br

⁵Médico-Veterinário, Supervisor de Inspeção IMA, CEP 37550-000 Pouso Alegre-MG. Correio eletrônico: rbombachi@hotmail.com

⁶Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.S., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: junio@epamig.br

imprescindível para a garantia da segurança e da saúde pública.

Os objetivos deste artigo são avaliar os aspectos de segurança que envolvem os queijos artesanais e apresentar de forma detalhada os requisitos de BPF.

SEGURANÇA DE QUEIJOS ARTESANAIS

Leite e derivados são alimentos ricos nutricionalmente. Em particular, os queijos artesanais representam um sério problema de saúde pública em muitos países, pois constituem veículo em potencial de diversos patógenos. Dependendo do grau de proteólise, pH, atividade de água, teor de sal, umidade, potencial de oxirredução e temperatura de maturação (BERESFORD et al., 2001), podem apresentar condições favoráveis para a multiplicação de microrganismos patogênicos e deterioradores. Essas condições podem-se agravar, quando os queijos são fabricados com leite cru, sem o emprego de tecnologia adequada e de boas práticas, podendo ocasionar surtos de infecção ou intoxicação (PINTO, 2004).

A análise de alimentos, ingredientes e matérias-primas para detectar a presença de microrganismos indicadores de contaminação, tais como coliformes ou enterobactérias, tem como objetivo atestar a higiene sanitária e tecnológica (TORNA-DIJO et al., 2001). Sua presença demonstra falha durante ou após o processo de fabricação (BLOOD; CURTIS, 1995) e, apesar de não afirmarem a presença de patógenos, indicam que existe risco em potencial para a saúde pública (ARENAS et al., 2004). As fontes comuns de contaminação de alimentos por esses grupos são as fezes humanas ou de animais, manipuladores, água, utensílios e equipamentos (YILMA; FAYE; LOISEAU, 2007), inclusive pela formação de biofilmes.

O controle da contaminação por patógenos é extremamente importante, pois estes são responsáveis por surtos de doenças de origem alimentar em vários países, alguns com altas taxas de mortalidade (DE BUYSER et al., 2001). A legislação brasi-

leira estabelece padrão para alguns desses microrganismos patogênicos em diferentes tipos de queijos, porém, estes apresentam características e condições variadas, o que torna necessária a adoção de medidas de segurança ainda mais rigorosas para o controle desses produtos (PINTO, 2004).

Queijos Minas Artesanais, comercializados frescos, não apresentam qualidade microbiológica adequada e podem constituir um risco para a saúde do consumidor (MARTINS, 2006; DORES, 2007). Alguns estudos demonstraram que o período mínimo de 60 dias de maturação para queijo fabricado com leite cru ou submetido a tratamento térmico inferior ao da pasteurização mostrou-se ineficaz, uma vez que ficou evidenciada a sobrevivência de *Listeria innocua* (PINTO et al., 2009), *Brucella abortus* e *Salmonella typhi*, em queijos maturados nessas condições (JOHNSON; NELSON; JOHNSON, 1990ab). Há que se considerar, ainda, que a maturação desses queijos em baixas temperaturas pode favorecer o desenvolvimento de patógenos, pela redução de bactérias lácticas mesofílicas (CARIDI et al., 2003).

Johnson, Nelson e Johnson (1990a) consideraram *Salmonella*, *Listeria* e *Escherichia coli* como patógenos de alto risco, por serem capazes de sobreviver e multiplicar em determinados tipos de queijos. Os Queijos Minas Artesanais, por serem elaborados com leite cru, são suscetíveis à multiplicação desses patógenos (DE BUYSER et al., 2001; PINTO, 2008). Dessa forma, é necessário o controle da qualidade do leite, da salga, das condições de maturação, da utilização de culturas lácticas, além da qualificação dos colaboradores e do emprego das BPF.

Salmonella sp. foi detectada em amostras de queijos de Araxá (ARAÚJO, 2004) e do Serro (MARTINS, 2006). Outros estudos relatam o isolamento de *Salmonella* sp. em queijos (SILVA et al., 2001; RAPINI et al., 2002), sendo também relatados vários surtos ocasionados por este patógeno, em razão do consumo de queijos elaborados com leite cru ou pasteurizado (DE BUYSER, 2001).

Ornelas (2005) detectou *L. monocytogenes* em uma única amostra de queijo artesanal analisada, da região da Serra da Canastra. Em testes in vitro, Pinto et al. (2009) verificaram que *L. innocua* permaneceu no queijo, mesmo após maturação de 60 dias, concluindo que o Queijo Minas Artesanal do Serro pode carrear *Listeria*, quando a contagem inicial no leite deste microrganismo for de, pelo menos, 10 UFC/mL, sendo UFC = unidade formadora de colônia. Esses resultados evidenciam a possibilidade de sobrevivência de *Listeria* sp. em Queijos Minas Artesanais.

Menezes et al. (2009) encontraram 57% dos queijos encaminhados ao Serviço de Inspeção Estadual (SIE), no ano de 2008, fora dos padrões legais vigentes em um ou mais parâmetros. Das amostras analisadas, 27,6% apresentaram coliformes a 35 °C e a 45 °C acima de $1,7 \times 10^4$ UFC/g, tornando-as impróprias para o consumo. Quanto à contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva, 42,5% das amostras apresentaram-se com limites inaceitáveis de tolerância, e 51,7% das amostras analisadas apresentaram contagem de *Staphylococcus coagulase* negativa. Também foi observada a presença de *L. monocytogenes* em 10,9% e a presença de *Salmonella* spp. em 1,12% das amostras analisadas nesse período.

Uma vez que a contaminação no leite ocorre durante a ordenha, práticas higiênicas de limpeza e de sanitização no úbere e nos tetos auxiliam na redução dessa contaminação. Quando presente no leite, *L. monocytogenes* pode facilmente colonizar os derivados lácteos e todo o ambiente de processamento, uma vez que possui habilidade para se multiplicar sob temperaturas de refrigeração (MOSEL et al., 1995).

No Brasil, uma grande parte do leite ainda é produzida em condições sanitárias e de higiene inadequadas, o que contribui para a baixa qualidade da matéria-prima e, conseqüentemente, dos queijos. Segundo Borges et al. (2008b), muitos surtos de doenças de origem alimentar investigados no País, envolvendo produtos lácteos, foram associados, principalmente, ao consumo

de queijos do tipo Minas frescal, Minas padrão e queijo de coalho.

O sistema de notificação no Brasil ainda é bastante incipiente e os registros não representam a realidade nacional. Isso ocorre porque a probabilidade de um surto ser reconhecido como tal e notificado pelas autoridades competentes depende, entre outros fatores, da comunicação dos consumidores, do relato dos médicos, das atividades de vigilâncias sanitária e epidemiológica das secretarias municipais e estaduais de saúde (TEODORO, 2012). Além disso, segundo Meng e Doyle (1998), a epidemiologia das doenças veiculadas por alimentos tem mudado rapidamente nas últimas décadas, principalmente, pelas alterações nos hábitos de consumo da população e pela presença de patógenos considerados, por muitos autores, como emergentes.

Staphylococcus spp. que produzem enterotoxinas estão entre os principais agentes de enfermidades veiculadas por alimentos, principalmente, os de origem animal, como leite e derivados (JAY; LOESSNER; GOLDEN, 2005). No Brasil, para controle efetivo em alimentos, inclusive em queijos, é adotada a tolerância máxima de 10^3 UFC/mL ou 10^3 UFC/g de *Staphylococcus* coagulase positiva, considerando a alta correlação da produção dessa enzima com a produção de enterotoxinas (ANVISA, 2001). Embora a legislação realize o controle com base nas contagens de espécies coagulase positiva, muitos estudos relatam a produção de toxinas por estirpes de *Staphylococcus* coagulase negativa (CRASS; BERGDOLL, 1986; DE LUCA; ZANETTI; STAMPI, 1997; AARESTRUP; LARSEN; JENSEN, 1999).

Na Europa, em 2006, foi estabelecida a obrigatoriedade de determinar a presença de enterotoxinas em queijos, quando as contagens de *S. aureus* encontram-se acima de 10^5 UFC/g. A contaminação bacteriana do leite tem sido reduzida significativamente em alguns países europeus por meio da identificação de fontes potenciais de *S. aureus*, controle da mastite e aplicação de práticas de higiene (ALOMAR et al.,

2008). No entanto, é muito difícil evitar a presença de determinadas bactérias no leite e, mesmo com baixa contagem inicial, durante as primeiras horas após a fabricação do queijo poderá superar o permitido pela legislação (MEYRAND et al., 1998). Por este motivo, deve-se buscar inibir a contaminação e a multiplicação de *S. aureus* precocemente no processo de produção de queijos (ALOMAR et al., 2008).

Entre os anos de 1998 e 2002 foram notificados, no Brasil, 79 casos de intoxicação por *S. aureus* em leite e queijos (SIRVETA, 2013). No entanto, os dados epidemiológicos de surtos de origem alimentar ocorridos no País são escassos, desatualizados e de difícil acesso (TEODORO, 2012). Segundo Forsythe (2002), somente cerca de 10% do total de surtos é notificado às autoridades competentes, por falhas no sistema de notificação e de fiscalização.

A contaminação de queijos é atribuída, principalmente, à utilização de leite cru na fabricação, o qual pode ser proveniente de animais com mastite, visto que *S. aureus* é o agente etiológico mais frequente desta doença. Também pode indicar ausência de BPF, manipulação excessiva e inadequada ou falhas durante a distribuição. Ordenhadores e manipuladores podem ser portadores assintomáticos desse microrganismo (BORGES et al., 2008a). Utensílios e equipamentos utilizados na produção de leite e no processamento podem levar à contaminação, inclusive pela formação de biofilmes (GÖTZ, 2002).

Várias pesquisas relatam a incidência deste microrganismo em Queijo Minas Artesanal (ARAÚJO, 2004; PIMENTEL FILHO et al., 2005; FONSECA et al., 2005ab; PINTO et al., 2005; SOBRAL, 2012; TEODORO, 2012) excedendo, em muitos casos, os limites estabelecidos pela legislação vigente. Entretanto, em alguns casos (ARAÚJO, 2004; PINTO, 2004; MARTINS, 2006; DORES, 2007; SOBRAL, 2012; TEODORO, 2012) foi relatada ausência de enterotoxinas. Apesar disso, não é possível garantir a inocuidade desses queijos e que essas toxinas per-

manecerão ausentes até o consumo, não acarretando risco de intoxicação alimentar.

Torna-se essencial assegurar a limpeza e a desinfecção de todo o ambiente de produção, utensílios e equipamentos, a aplicação das boas práticas, a sanidade animal, a potabilidade da água. Possíveis falhas inevitavelmente aumentarão as concentrações de patógenos no leite. Para produção de queijos elaborados com leite cru, estes procedimentos tornam-se um diferencial entre produtos seguros e não seguros.

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE QUEIJOS ARTESANAIS

As BPF são um conjunto de normas empregadas em produtos, processos, serviços e edificações, que visam à promoção e à certificação da qualidade e da segurança do alimento (BRASIL, 1997). Estudos realizados nas regiões produtoras revelaram a necessidade de adequação da estrutura física de grande parte das queijarias e da implementação de BPF para melhoria da qualidade dos queijos e atendimento à legislação. Os pontos mais críticos, com maior contaminação microbiológica, foram a água e o queijo fresco (ARAÚJO, 2004; PINTO et al., 2009).

A legislação mineira estabelece normas de boas práticas a ser aplicadas nas unidades produtoras de queijos artesanais, a fim de obter produtos seguros e que cumpram as exigências legais. A seguir, são descritas as práticas mais importantes e que, obrigatoriamente, deverão ser empregadas pelas queijarias.

Queijaria

A queijaria deve estar localizada distante de pocilga e do galinheiro, ou qualquer outra fonte produtora de mau cheiro (MINAS GERAIS, 2002; IMA, 2002a), em zonas isentas de fumaça, pó e outros contaminantes externos que possam comprometer a qualidade do leite ou queijo (IMA, 2002b). Além disso, não deve estar exposta a inundações (IMA, 2002b) e ser delimitada

tada para impedir o acesso de animais e de pessoas estranhas à produção (MINAS GERAIS, 2002, 2012; IMA, 2002a).

Suas instalações devem permitir a limpeza adequada e a devida inspeção (IMA, 2002b), possuir dimensões físicas compatíveis com os trabalhos a ser realizados (IMA, 2002a), e serem projetadas para permitir a separação por áreas destinadas a recepção e armazenamento do leite, fabricação, maturação e, quando necessário, embalagem e expedição (MINAS GERAIS, 2002, 2012) (Fig. 1). O fluxo de pessoas e operações deve ser definido e realizado de forma higiênica, desde a matéria-prima até o produto final, evitando, assim, a contaminação cruzada (IMA, 2002a).

A instalação da queijaria junto ao estábulo ou local de ordenha pode ser autorizada pela inspeção, desde que não haja comunicação direta entre esses locais e tenha um lugar adequado para higienização pessoal e troca de roupa de qualquer pessoa que deseje entrar na queijaria. Além disso, deve haver torneira independente para higienização do estábulo e dos animais, e a sala de ordenha deve ter abastecimento de água de boa qualidade e em volume suficiente para atender aos trabalhos diários. O piso do estábulo deve ser revestido por cimento com declive não inferior a 2% e valetas sem cantos vivos e de largura, profundidade e inclinação suficientes para permitir fácil escoamento das águas de lavagem e da chuva, além de resíduos orgânicos (MINAS GERAIS, 2002, 2012).

Nas queijarias contíguas ao local de ordenha, a passagem do leite deverá ser realizada por meio de tubulação de material atóxico, de fácil higienização e não oxidável, permanecendo vedada, quando em desuso (Fig. 2). Naquelas afastadas do local de ordenha, a área de recebimento deve possuir um tanque de recepção do leite, de fácil higienização. Nesta área também serão efetuadas as operações de controle de qualidade da matéria-prima e higienização dos latões (IMA, 2002a).

A iluminação, natural ou artificial, deve possibilitar a realização dos tra-



Figura 1 - Queijarias

NOTA: A - Sala de fabricação de Queijos Minas Artesanais; B - Sala de maturação de Queijos Minas Artesanais.

balhos sem comprometer a higiene dos alimentos ou alterar as cores normais do ambiente de fabricação do queijo. As fontes de luz artificial suspensas ou colocadas diretamente no teto, localizadas sobre a área de manipulação, em qualquer fase de produção, devem estar protegidas em caso de quebra acidental de lâmpadas. As instalações elétricas devem ser embutidas ou externas e, neste caso, revestidas por tubulações isolantes, presas a paredes e tetos, não sendo permitida a fiação solta

sobre a zona de manipulação de alimentos (IMA, 2002ab).

A ventilação deve ser adequada e suficiente para evitar o calor excessivo, a condensação do vapor, o acúmulo de poeira e ar contaminado e a entrada de agentes contaminadores e insetos. O sentido da corrente de ar deve ser sempre da área limpa para a suja (IMA, 2002ab).

O pé-direito da queijaria deve ser adequado aos trabalhos, com cobertura de estrutura metálica, calhetão ou laje. O teto



Fotos: Arquivo EPAMIG-ILCT

Figura 2 - Recepção de leite na queijaria

NOTA: A - Tubulação externa por onde o leite é vertido; B - Tubulação por onde o leite é recepcionado na sala de fabricação de Queijos Minas Artesanais.

deve ser constituído de material de fácil limpeza, a fim de impedir o acúmulo de sujeira e reduzir ao mínimo a condensação e a formação de mofo (IMA, 2002b). Tolera-se outra cobertura desde que seja utilizado forro de plástico rígido ou outro material aprovado, sendo proibido o uso de pintura que possa descascar ou o uso de forro de madeira (IMA, 2002a) ou amianto.

Nas áreas de manipulação, o piso deve ser de material resistente ao trânsito e impactos, impermeável, antiderrapante, de

fácil higienização, sem frestas, com declividade adequada e escoamento das águas residuais por meio de ralos sifonados, que impeçam a formação de poças e refluxo (IMA, 2002ab) (Fig. 3).

As paredes devem ser de alvenaria, impermeabilizadas (Fig. 3) com tinta lavável de cor clara, lisas, sem frestas e fáceis de limpar e desinfetar, pintadas até altura não inferior a 2 m, sendo o contato entre as paredes e o piso abaulado para facilitar a limpeza (IMA, 2002ab).

Janelas, portas e outras aberturas deverão ser construídas de maneira que evitem o acúmulo de sujeira, de material impermeável, de fácil limpeza e boa conservação ou pintadas com tinta lavável. As aberturas que se comunicam com o exterior devem possuir telas (Fig. 4) e/ou dispositivos que impeçam a entrada e o alojamento de insetos, roedores e outras pragas, e também a entrada de contaminadores do meio, tais como fumaça, pó, vapor e outros. São proibidas as aberturas contíguas de portas ou janelas que ligam o curral ou a sala de ordenha à queijaria (IMA, 2002ab).

Nos locais de manipulação, todas as estruturas e acessórios elevados, como escadas e estruturas auxiliares (plataformas, escadas de mão e rampas), devem ser instalados para evitar a contaminação direta ou indireta dos alimentos, da matéria-prima e do material de embalagem, por gotejamento ou condensação (IMA, 2002b).

A queijaria deve possuir uma área restrita para higienização de pessoas que tenham acesso ao local, constituída de lavatório para lavar as mãos e lava-botas (IMA, 2002a). Além disso, devem estar disponíveis instalações adequadas e convenientemente localizadas para lavagem e secagem das mãos. Nos casos em que sejam manipuladas substâncias contaminantes ou quando as tarefas requirem uma desinfecção adicional à lavagem, deverão estar disponíveis, também, mecanismos para desinfecção das mãos, como água potável e elementos adequados para limpeza - sabonete líquido, detergente e desinfetante (IMA, 2002b).

Devem estar disponíveis lixeiras com tampa e pedal sem acionamento manual. É proibido o uso de toalhas de tecido, dessa forma, a secagem das mãos deverá ser feita com papel-toalha, em suporte apropriado (IMA, 2002b). Não é aconselhável o uso de toalhas de papel reciclado, sendo recomendado o uso de papel-toalha branco.

As instalações sanitárias, de uso do pessoal envolvido na fabricação do queijo, deverão ser separadas dos locais de mani-



Fotos: Arquivo EPAMIG-ILCT

Figura 3 - Parede e piso de queijarias

NOTA: A - Queijaria com paredes impermeabilizadas com azulejo de cor clara; B - Piso com material resistente, de fácil higienização.



Fotos: Arquivo EPAMIG-ILCT

Figura 4 - Telas milimetradas nas aberturas externas para evitar entrada de insetos e outras pragas

pulção de alimentos e da sala de ordenha, não sendo permitido o acesso direto e a comunicação entre estes (IMA, 2002ab).

Utensílios e equipamentos

Utensílios e equipamentos, empregados na fabricação do queijo, devem ser de material de fácil higienização (Fig. 5), anticorrosivo e capaz de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção, que não seja absorvente, nem transfira substâncias tóxicas, odores e sabores (IMA, 2002b).

As superfícies devem ser lisas e planas, sem cantos vivos, rugosidade, frestas, poros, soldas salientes ou outras imperfeições (IMA, 2002a) que possam comprometer a higiene dos alimentos ou constituírem fontes de contaminação. Proíbe-se o uso de madeira e de outros materiais que não possam ser limpos e desinfetados e que sejam passíveis de corrosão por contato (IMA, 2002b).

Todos os equipamentos deverão estar dispostos para assegurar a higiene, permitir uma fácil e completa limpeza e desinfecção (IMA, 2002b).

Não é recomendada a reutilização de recipientes, entretanto, caso se faça necessário, devem ser de material que permita a limpeza e a desinfecção completas. Aqueles que foram usados com produtos não comestíveis, ou tóxicos, não podem ser reutilizados para alimentos ou ingredientes. Além disso, é proibida a utilização de objetos como latas de óleo, cuias, cabaças e similares (IMA, 2002b).

A queijaria deve dispor de materiais e equipamentos como tanque de recepção, tanque de coagulação, ambos em aço inox ou outro material aprovado pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) (Fig. 5). Para a limpeza de utensílios, deve-se possuir tanque com torneira de água corrente, conjugado à bancada fixa, mesa de aço inox ou outro material impermeável de fácil higienização, com superfície plana e lisa, sem cantos vivos, frestas e soldas salientes, sendo proibido o uso de madeira ou outro material poroso. Deve ter disponível, ainda, tanque, cubas ou recipientes de plástico



Figura 5 - Utensílios e equipamentos

NOTA: A - Mesa e utensílios constituídos de material de fácil higienização; B - Tanque e utensílios constituídos de material de fácil higienização.

ou fibra de vidro, com soluções desinfetantes aprovadas pelos órgãos competentes, para guarda, repouso e desinfecção de material leve (IMA, 2002a).

Pás e liras, verticais e horizontais, também devem ser constituídas de aço inox ou polietileno (Fig. 5), as fôrmas do queijo devem ser cilíndricas e o tamanho de acordo com a tradição regional para a produção do Queijo Minas Artesanal, podendo ser de plástico ou aço inox (IMA, 2002a). As prateleiras para maturação

dos queijos podem ser constituídas de madeira, de fibra de vidro, plástico e as mesas em aço inox (IMA, 2002ab). É permitido o uso de outros materiais na constituição de utensílios e equipamentos, desde que previamente aprovados pelo IMA.

Coadores e dessoradores devem ser apropriados, sendo proibido o uso de panos para ambas as funções (IMA, 2002b). Os coadores ou filtros devem ser de aço inox ou plástico de alta resistência, com espa-

çamento de 10 a 15 meshes para a primeira coagem, ainda na sala de ordenha, e de 60 a 90 meshes para a segunda coagem no tanque de recepção (IMA, 2002a).

Higiene de instalações, utensílios e equipamentos

Todos os equipamentos, utensílios e instalações, incluindo os desaguamentos, vestiários, vias de acesso e pátios, devem ser mantidos limpos, em bom estado de conservação, as salas secas, isentas de vapor, poeira, fumaça e água residual (Fig. 6). A queijaria deve ser submetida à rigorosa limpeza antes, durante e após a fabricação do queijo. O chão, as estruturas auxiliares e as paredes da área de manipulação dos queijos deverão ser imediatamente lavados após trabalhos de manutenção (IMA, 2002b).

Após o término da fabricação, todos os utensílios utilizados deverão ser cuidadosamente limpos com solução detergente, segundo a orientação do fabricante, seguido de higienização com solução desinfetante, recomendando-se solução de hipoclorito de sódio, com 100 a 200 mg/L de cloro livre, com 30 minutos de exposição (IMA, 2002b) (Fig. 7).

A queijaria deve dispor de instalações adequadas para a limpeza e desinfecção dos utensílios e equipamentos de trabalho, construídas com materiais resistentes à corrosão, que possam ser limpas facilmente e providas de meios convenientes para abastecimento de água potável, em quantidade suficiente (IMA, 2002b).

Não devem ser utilizadas substâncias odorizantes ou desodorantes nas áreas de manipulação. Todos os produtos utilizados para a limpeza e desinfecção devem possuir registro no Ministério da Saúde, ser armazenados em local adequado, fora das áreas de manipulação dos alimentos (IMA, 2002b).

Os procedimentos de limpeza e desinfecção rotineiros e aqueles empregados após a manutenção de instalações e equipamentos devem ser sempre acompanhados de precauções para impedir a contaminação dos alimentos. As superfícies de

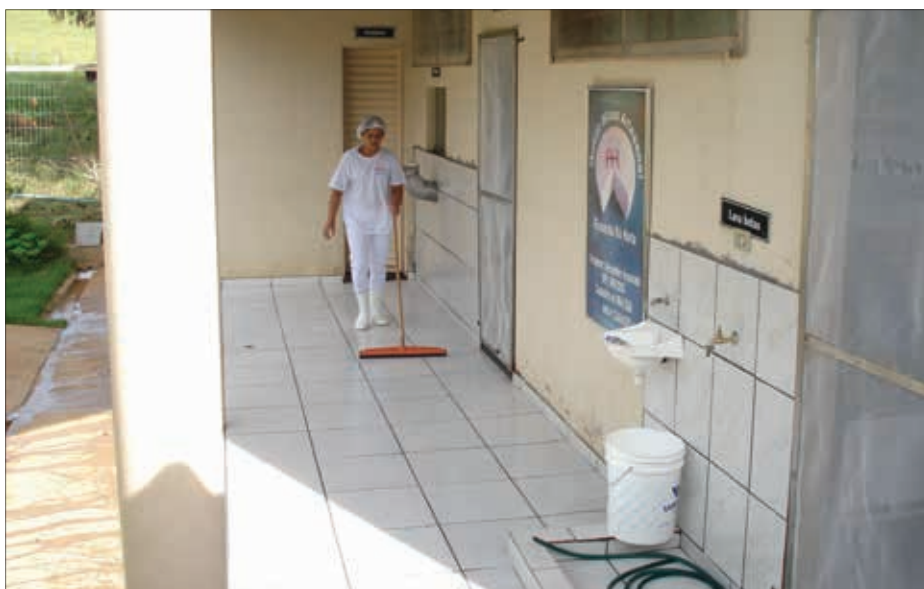


Figura 6 - Limpeza da queijaria



Figura 7 - Higiene de instalações, utensílios e equipamentos

NOTA: A - Higienização da mesa de fabricação dos queijos; B - Formas lavadas; C - Utensílios em solução clorada; D - Higienização das prateleiras de maturação de queijos.

contato com alimentos, que contiverem resíduos de detergentes e/ou desinfetantes, devem ser enxaguadas com água potável, antes que voltem a ser utilizadas para manipulação (IMA, 2002b).

É proibida a entrada de animais em todas as áreas onde contenham matérias-primas, material de embalagem, queijos prontos ou em qualquer fase de seu processamento (IMA, 2002b). A propriedade deve passar por um controle rígido de insetos, roedores e quaisquer outras pragas (MINAS GERAIS, 2002). Diante da impossibilidade de controle eficaz, o estabelecimento deve adotar medidas para a erradicação de pragas, mediante tratamento com agentes químicos, físicos ou biológicos autorizados, aplicados sob a supervisão direta de profissional especializado, que conheça os riscos que o uso desses agentes possa acarretar para a saúde. Durante o emprego dessas substâncias deve-se interromper imediatamente a fabricação de queijo, protegendo os utensílios para evitar contaminação. Após a aplicação, todos os equipamentos e utensílios devem ser cuidadosamente limpos, eliminando-se completamente os resíduos (IMA, 2002b).

Os praguicidas solventes e outras substâncias tóxicas, que representam risco para a saúde, deverão ser rotulados, com informações sobre sua toxicidade e emprego, armazenados em áreas externas à queijaria ou quarto de queijo, separados em armários fechados com chave, destinados exclusivamente a esse fim para não contaminar os produtos alimentícios, suas matérias-primas e seus manipuladores (MINAS GERAIS, 2002; IMA, 2002b).

Abastecimento de água e tratamento de resíduos

A queijaria deve dispor de abastecimento de água potável para limpeza e higienização de suas instalações na proporção de 5 L de água para cada litro de leite processado (MINAS GERAIS, 2002, 2012), com pressão adequada, temperatura conveniente, proteção eficaz contra contaminação, apropriado sistema de distribuição e, se necessário, de armazenamento

(IMA, 2002b). No caso do emprego de gelo, este não deve conter nenhuma substância que possa ser perigosa para a saúde ou contaminar o alimento, obedecendo ao padrão para água potável.

A água pode ser proveniente de nascente, cisterna revestida e protegida do meio externo ou de poço artesiano, canalizada desde a fonte até a caixa d'água da queijaria, filtrada e clorada (Fig. 8), acondicionada em caixa d'água tampada, construída com material sanitariamente adequado. As nascentes deverão ser protegidas do acesso de animais e livres de contaminação por água de enxurrada e outros agentes (MINAS GERAIS, 2012). No mínimo a cada seis meses e sempre que necessário, todas as cisternas, filtros e reservatórios do sistema de água potável deverão ser adequadamente higienizados.

Periodicamente, a água deve ser submetida a análises físico-químicas e bacteriológicas, quanto a cor, odor, dureza, cloretos, turbidez, pH, cloro residual, matéria orgânica, nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato, coliformes totais e termotolerantes, em laboratório credenciado pelo IMA. A frequência deve ser definida pelo fiscal, conforme avaliação da propriedade e do produto acabado. Poderão ser solicitadas análises complementares, visando confirmar a ausência de substâncias químicas

que representem riscos à saúde, como pesticidas, metais pesados e agrotóxicos (MINAS GERAIS, 2002).

Para cumprir os padrões de potabilidade, a água deve ser clorada com cloradores de passagem ou outros e deve garantir uma concentração de cloro residual livre de 2 a 3 mg/L. Além disso, deve apresentar ausência de coliformes totais e termotolerantes ou *E. coli* em 100 mL de água (MINAS GERAIS, 2002). Os padrões físico-químicos são os mesmos citados na Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011). O IMA poderá admitir variação das especificações químicas e físico-químicas, quando a composição da água do local se fizer necessária e desde que não haja comprometimento da sanidade do produto e da saúde pública (IMA, 2002b).

O estabelecimento deve possuir um sistema eficaz de eliminação de efluentes e águas residuais, o qual deverá ser mantido em bom estado de funcionamento. Todos os tubos de escoamento, incluindo o sistema de esgoto, devem ser tecnicamente dimensionados para suportar cargas máximas e construídos para evitar a contaminação cruzada da água potável. As tubulações que conduzem as águas residuais até o local de desaguamento devem ser sifonadas (IMA, 2002b).



Figura 8 - Sistema de cloração da água de abastecimento da queijaria

O soro oriundo da fabricação dos queijos artesanais poderá ser destinado à alimentação animal (Fig. 9), sendo proibida sua eliminação no ambiente ou seu despejo na rede de esgoto sem um tratamento adequado, conforme preconizado pelos órgãos de fiscalização ambiental (MINAS GERAIS, 2002; IMA, 2002b).

O estabelecimento deve dispor de meios adequados para armazenamento de lixos e materiais não comestíveis, antes da sua eliminação, a fim de impedir o ingresso de pragas e evitar a contaminação das matérias-primas, do alimento, da água potável, do equipamento, da queijaria ou de suas vias de acesso. Os lixos devem ser removidos das áreas de trabalho no mínimo uma vez por dia, e, imediatamente após a remoção, a área e os recipientes utilizados para o armazenamento e todos os equipamentos que tenham tido contato deverão ser desinfetados. O local de armazenamento dos lixos deverá estar distante da queijaria, e a coleta deve ser feita sempre que necessária para evitar a proliferação de insetos e roedores (IMA, 2002b).

Fabricação de queijos artesanais

O ponto de partida para assegurar a qualidade e a inocuidade de queijos artesanais é a matéria-prima. Dessa forma, o leite deve ser proveniente de rebanho sadio, que não apresente sinais clínicos de doenças infectocontagiosas e cujos testes oficiais de zoonoses, tais como brucelose e tuberculose, apresentem resultados negativos. Além disso, tanto a produção quanto a obtenção devem atender às condições de higiene recomendadas pelo órgão de controle sanitário competente (MINAS GERAIS, 2012).

Antes de iniciar a fabricação, deve ser coletada uma amostra do leite, por latão, para realizar as provas de Wisconsin Mastitis Test (WMT) e alizarol, com a finalidade de avaliar a qualidade do leite. Em função do risco, deverão ser mantidos registros dos controles apropriados à produção e à distribuição, conservados por período



Figura 9 - Soro destinado à alimentação animal

superior ao tempo de vida de prateleira do alimento (IMA, 2002b).

Os ingredientes necessários para a fabricação do queijo deverão estar acondicionados em depósito próprio para essa finalidade, anexo à queijaria. No local de fabricação poderá ser estocada somente a quantidade para uso diário, que deverá atender às especificações técnicas. Os insumos, matérias-primas e produtos acabados deverão estar acondicionados sobre estrados afastados das paredes, para permitir a correta higienização do local e ser mantidos em condições que evitem deterioração, protegidos da contaminação e dos possíveis danos (IMA, 2002b).

Todas as operações do processo de elaboração, incluindo o acondicionamento, deverão ser realizadas sem demoras e em condições que excluam toda a possibilidade de contaminação, deterioração e proliferação de microrganismos patogênicos e deteriorantes (IMA, 2002b).

A manipulação deve ser controlada de forma a impedir a contaminação dos materiais, e cuidados especiais deverão ser tomados para evitar a deterioração.

Todos os procedimentos realizados dentro da queijaria devem ser higiênicos, de forma a não constituir perigo para a saúde ou provocar contaminação dos produtos. Deverão ser tomadas precauções para evitar as contaminações químicas, físicas, microbiológicas ou por quaisquer outras substâncias (IMA, 2002b).

Medidas eficazes devem ser estabelecidas para evitar a contaminação cruzada por contato direto ou indireto com material contaminado ou que se encontre nas fases iniciais de elaboração. As pessoas que manipulam o leite cru ou produtos semielaborados com risco de contaminar o produto final, enquanto não tenham retirado a roupa protetora utilizada durante a manipulação de matérias-primas e produtos semielaborados, ou que tenham sido contaminadas por estes, não poderão manipular ou elaborar o produto pronto sem colocar outra roupa limpa (IMA, 2002b).

Todo material utilizado para embalagem e recipientes deve ser armazenado em área exclusiva com boas condições higiênico-sanitárias. O material deverá ser apropriado para o produto e seguir as

condições previstas de armazenamento, além de ser seguro e conferir proteção apropriada contra a contaminação. As embalagens deverão ser de uso único e os recipientes não deverão ter sido anteriormente utilizados para nenhuma outra finalidade, eliminando as possibilidades de contaminação do produto (IMA, 2002b).

Os recipientes para transporte deverão ser inspecionados imediatamente antes do uso, para ser verificada sua segurança e, em casos específicos, limpos e/ou desinfetados; quando lavados deverão estar secos antes do uso. Admitir-se-á o uso de caixas plásticas limpas, fechadas e identificadas, para o transporte do Queijo Minas Artesanal, da queijaria até o varejo (IMA, 2002b).

No caso de devolução de produtos, estes deverão ser colocados em setor separado, identificado, até que se determine seu destino (IMA, 2002b). É proibido o reprocessamento de queijos com defeitos, na propriedade de origem, visando ao consumo humano. Entretanto, permite-se venda dos queijos com defeitos a laticínios inspecionados, para a fabricação de queijos fundidos, submetidos a altas temperaturas (MINAS GERAIS, 2002).

As matérias-primas e produtos acabados deverão ser armazenados e transportados segundo as boas práticas, a fim de impedir a contaminação ou proliferação de microrganismos e que sejam protegidos contra a alteração ou danos ao recipiente ou embalagem. Durante o armazenamento deverá ser exercida inspeção periódica dos produtos acabados, a fim de que somente sejam expedidos Queijos Minas Artesanais aptos para o consumo humano e cumpridas as especificações de rótulo, quanto às condições de transporte (IMA, 2002b).

Os queijos fabricados devem ser provisoriamente estocados na queijaria, enquanto aguardam o destino ao varejo, recomendando-se o uso de telas removíveis e higienizáveis para proteção nas estantes. Os queijos artesanais devem ser armazenados em condições que garantam a proteção contra contaminação e reduzam

ao mínimo os danos e deteriorações (IMA, 2002b).

O acondicionamento do queijo artesanal não embalado, ou seja, curado com casca, será realizado em caixa ou tubo plástico, de fibra de vidro ou similar, com tampa ou vedação e de uso exclusivo para o produto (MINAS GERAIS, 2002, 2012), sendo proibidos utensílios de madeira para essa finalidade (IMA, 2002b).

Os queijos devem ser submetidos ao resfriamento em caixas isotérmicas, devidamente embalados, bem acondicionados e envolvidos por substância refrigerante, sem nenhum contato direto com o produto (IMA, 2002b).

O queijo meia-cura deve ser resfriado imediatamente após embalado e mantido nessa condição até ser vendido ao consumidor final. A embalagem plástica deverá ser de uso único, descartável, permeável ao vapor de água, oxigênio e gás carbônico, aprovada pelo Ministério da Saúde e ser armazenada em local adequado que lhe garanta a qualidade higiênica. O queijo só poderá ser embalado após dessoragem completa (MINAS GERAIS, 2002). Seu transporte para o estabelecimento comercial deve ser realizado em recipiente ou veículo refrigerado, em embalagem individual. O queijo artesanal destinado à maturação em entreposto, centro de qualidade ou estabelecimento comercial de queijeiro com autorização para manipulação do produto, deverá ser acondicionado em embalagem coletiva, identificada por queijaria de origem (MINAS GERAIS, 2012).

O transporte dos queijos artesanais deve ser realizado em veículo com temperatura adequada à variedade e carroceria fechada constituída de materiais que permitam a limpeza e desinfecção fáceis e completas, protegidos de raios solares, chuvas ou poeira (IMA, 2002b), sem a presença de nenhum outro produto, a fim de evitar deformação, contaminação e/ou proliferações de microrganismos que comprometam a qualidade (MINAS GERAIS, 2002; IMA, 2002b).

Os veículos de transporte de alimentos deverão atender às BPF, e estar autorizados pelo IMA, conforme Portaria nº 523, de 3 de julho 2002 (IMA, 2002b). Devem ser devidamente higienizados, imediatamente antes de receber a carga de Queijo Minas Artesanal. As operações de carga deverão ser realizadas fora dos locais de elaboração dos alimentos, devendo ser evitada a contaminação destes e do ar pelos gases de combustão (MINAS GERAIS, 2002; IMA, 2002b).

Higiene dos colaboradores

O proprietário da queijaria artesanal deve garantir que todos os manipuladores sejam treinados de forma adequada sobre higiene sanitária e pessoal, com o objetivo de evitar a contaminação dos alimentos (IMA, 2002b).

Todas as pessoas que mantêm contato com alimentos devem ser submetidas a exames médicos e laboratoriais antes de iniciar a atividade, e, periodicamente, sempre que houver indicação por razões clínicas ou epidemiológicas. Qualquer suspeita de que o manipulador apresente problema de saúde que possa resultar na contaminação dos alimentos, ou que seja portador assintomático, impedirá seu ingresso em qualquer área de manipulação ou operação com alimentos. Também é proibida a manipulação de alimentos ou superfícies que entrem em contato com estes por qualquer pessoa que apresente feridas nas mãos e nos braços, mesmo com o uso de luvas protetoras, até que a determinação médica ateste a inexistência de risco (IMA, 2002b).

Todos os colaboradores devem, enquanto em serviço, lavar as mãos com agente de limpeza autorizado e água corrente potável, antes do início dos trabalhos, imediatamente após o uso das instalações sanitárias, após a manipulação de material contaminado e todas as vezes que julgar necessário. Devem ser afixados avisos que indiquem a obrigatoriedade e a forma correta de lavar as mãos e ser realizado controle adequado para garantir o cumprimento deste requisito. É obrigatória a lava-

gem das mãos do manipulador de queijo, em água corrente, seguida de imersão em solução desinfetante, recomendando-se o uso de solução de iodóforo a 20-30 mg/L e secagem, antes de iniciar a fabricação (IMA, 2002b).

Toda pessoa que trabalha em área de manipulação de alimentos deve usar roupa protetora branca, botas brancas de cano alto e touca laváveis, exceto se descartáveis (Fig. 10). O emprego de luvas na manipulação de alimentos deve obedecer às perfeitas condições de higiene e seu uso não eximirá o manipulador da obrigação de lavar as mãos cuidadosamente (IMA, 2002b) (Fig. 10). É importante ressaltar que as luvas devem ser utilizadas para proteger o produto, não as mãos do colaborador. Dessa forma, sempre que houver troca de atividade ou contaminação das luvas, estas deverão ser trocadas para evitar a contaminação cruzada para o produto. É imprescindível o treinamento para melhor emprego desse item, bem como sobre aplicação das BPF, higienização, processamento, produção de leite com qualidade, dentre outros.

Durante a manipulação de matérias-primas e alimentos é proibido o uso de barbas, bigodes, unhas grandes, esmaltes e adornos, além do depósito de roupas e objetos pessoais dentro da queijaria. Também não é permitido qualquer ato que possa originar contaminação de alimentos, como comer, fumar, cuspir, tossir ou outras atitudes anti-higiênicas. Essas exigências devem ser cumpridas por todos os colaboradores, inclusive os que trabalham no estábulo, e também por todos os visitantes, sendo o proprietário da queijaria o responsável pelo cumprimento desses requisitos de higiene (IMA, 2002b).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os alimentos podem constituir risco para a saúde da população, quando não são empregadas boas práticas de obtenção da matéria-prima e de fabricação. Os queijos artesanais merecem atenção especial pelo fato de utilizar leite cru em



Figura 10 - Higiene dos manipuladores

NOTA: A - Manipulador trajando uniforme completo (calça branca, jaleco, avental, touca e máscara); B - Uso da luva descartável.

sua fabricação. Dessa forma, para garantir a qualidade do produto e a segurança da população, bem como para a legalização do produtor, é imprescindível que haja treinamento dos manipuladores, melhoria da infraestrutura das queijarias e a implementação dos programas de boas práticas, seja na obtenção do leite, seja na fabricação dos queijos.

REFERÊNCIAS

- AARESTRUP, F.M.; LARSEN, H.D.; JENSEN, N.E. Characterization of *Staphylococcus simulans* strains isolated from cases of bovine mastitis. **Veterinary Microbiology**, v.66, n.2, p.165-170, Apr. 1999.
- ALOMAR, J. et al. Effect of *Lactococcus garvieae*, *Lactococcus lactis* and *Enterococcus faecalis* on the behaviour of *Staphylococcus aureus* in microfiltered milk. **Food Microbiology**, v.25, n.3, p.502-508, May 2008.
- ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001.
- ARAÚJO, R.A.B.M. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do**

queijo Minas artesanal da região de Araxá. 2004. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

ARENAS, R. et al. Microbiological and physico-chemical changes in Genestoso cheese, a Spanish acid curd variety, throughout ripening. **Food Control**, v. 15, n.4, p.271-279, June 2004.

BERESFORD, T.P. et al. Recent advances in cheese microbiology. **International Dairy Journal**, v.11, n.4/7, p.259-274, July 2001.

BLOOD, R.M.; CURTIS, G.D.W. Media for total Enterobacteriaceae, coliforms and *Escherichia coli*. **International Journal of Food Microbiology**, v.26, n.1, p.93-115, June 1995.

BORGES, M.F. et al. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.5, p.1431-1438, ago. 2008a.

BORGES, M.F. et al. *Staphylococcus* enterotoxigênicos em leite e produtos lácteos, suas enterotoxinas e genes associados: revisão. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v.26, n.1, p.71-86, 2008b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 4 de

setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 set. 1997. Seção 1, p.19697.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, [12 dez. 2011].

CARIDI, A. et al. Ripening and seasonal changes in microbial groups and in physicochemical properties of the ewes' cheese Pecorino del Poro. **International Dairy Journal**, v.13, n.2, p.191-200, 2003.

CIMONS, M. Food safety concerns drive FDA review of fine cheeses. **ASM News**, v.67, n.2, p.1-6, Feb. 2001.

CRASS, B.A.; BERGDOLL, M.S. Involvement of coagulase-negative staphylococci in toxic shock syndrome. **Journal of Clinical Microbiology**, v.23, n.1, p.43-45, Jan. 1986.

DE BUYSER, M.L. et al. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialized countries. **International Journal of Food Microbiology**, v.67, n.1/2, p.1-17, July 2001.

DE LUCA, G.; ZANETTI, F.; STAMPI, S. *Staphylococcus aureus* in dairy products in the Bologna area. **International Journal of Food Microbiology**, v.35, n.3, p.267-270, Apr. 1997.

DORES, M.T. **Implicações do processo de maturação a temperatura ambiente e sob refrigeração do queijo Minas artesanal da Canastra produzido na região de Medeiros, Minas Gerais**. 2007. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

FONSECA, C.H.; PEREIRA, A.J.G.; ROSA, W.J. Queijarias artesanais do Alto Paranaíba e Serra da Canastra: o tradicional quarto de queijo do século XVIII cede espaço para as queijarias certificadas no Instituto Mineiro de Agropecuária. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.60, n.345, p.359-363, 2005b.

FONSECA, C.H.; PEREIRA, A.J.G.; ROSA, W.J. Queijo Minas artesanal: tecnologia de

fabricação na Serra do Salitre-Região do Alto do Paranaíba-MG. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.60, n.345, p.356-358, 2005a.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.

GÖTZ, F. *Staphylococcus* and biofilms. **Molecular Microbiology**, v.43, n.6, p.1367-1378, 2002.

IMA. **Portaria nº 518, de 14 de junho de 2002**. Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002a.

IMA. **Portaria nº 523, de 3 de julho de 2002**. Dispõe sobre as condições higiênicosanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002b.

JAY, J.M.; LOESSNER, M.J.; GOLDEN, D.A. **Modern food microbiology**. 7.ed. New York: Springer, 2005. 790p.

JOHNSON, E.A.; NELSON, J.H.; JOHNSON, M. Microbiological safety of cheese made from heat-treated milk - part I: executive summary, introduction and history. **Journal of Food Protection**, v.53, n.5, p.441-452, May 1990a.

JOHNSON, E.A.; NELSON, J.H.; JOHNSON, M. Microbiological safety of cheese made from heat-treated milk - part II: microbiology. **Journal of Food Protection**, v.53, n.6, p.519-540, June 1990b.

MARTINS, J.M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da região do Serro**. 2006. 158f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

MENEZES, L.D.M. et al. Avaliação microbiológica do queijo Minas artesanal produzido em Minas Gerais em 2008. In: ENCONTRO NACIONAL, 16.; ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 2., 2009, Belo Horizonte. [Anais...] Belo Horizonte, 2009.

MENG J.; DOYLE, M.P. Emerging and involving microbial foodborne pathogens. **Bulletin de L'Institute Pasteur**, v.96, p.151-163, 1998.

MEYRAND, A. et al. Growth and enterotoxin production of *Staphylococcus aureus* during the manufacture and ripening of Camembert-type cheese from raw goats'

milk. **Journal of Applied Microbiology**, v.85, n.3, p.537-544, Sept. 1998.

MINAS GERAIS. Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002. Aprova o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 6 jun. 2002. Diário do Executivo, p.18.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 19 dez. 2012. Diário do Executivo, p.1.

MOSSEL, D.A.A. et al. **Essentials of the microbiology of foods: a textbook for advanced studies**. New York: J. Wiley, 1995. 699p.

ORNELAS, E.A. **Diagnóstico preliminar para a caracterização do processo e das condições de fabricação do queijo artesanal da Serra da Canastra-MG**. 2005. 87f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

PIMENTEL FILHO, N. de J. et al. Características microscópicas de queijo Minas artesanal da região do Alto Paranaíba. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.60, n.345, p.298-301, jul./ago. 2005. Anais do XXII Congresso Nacional de Laticínios.

PINTO, M.S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal do Serro**. 2004. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

PINTO, M.S. **Efeito da microbiota endógena e da nisina sobre *Listeria sp.* e *Staphylococcus aureus* em queijo Minas artesanal do Serro**. 2008. 122f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

PINTO, M.S. et al. Índice de *Staphylococcus sp.* e *Escherichia coli* em queijos artesanais produzidos na Europa e no Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.60, n.345, p.331-334, 2005.

PINTO, M.S. et al. Survival of *Listeria innocua* in Minas Traditional Serro cheese during ripening. **Food Control**, v.20, n.12, p.1167-1170, 2009.

RAPINI, L.S. et al. Pesquisa de *Salmonella* sp, *Escherichia coli*, *Listeria* sp e *Staphylococcus* sp. e detecção de enterotoxinas estafilocócicas em queijo tipo coalho. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v.57, n.327, p.60-65, 2002.

SILVA, J.V. et al. Monitoramento da qualidade microbiológica de queijos tipo Minas frescal fabricados artesanalmente. **Indústria de Laticínios**, v.34, p.71-75, jul./ago. 2001.

SIRVETA. **Sistema de Información Regional para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos**. [Buenos Aires, 2000]. Disponível em:

<<http://www.panalimentos.org/sirvetaipz/salida2.asp>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2013.

SOBRAL, D. **Efeito da nisina na contagem de *Staphylococcus aureus* e nas características do queijo Minas artesanal da região de Araxá**. 2012. 116f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2012.

TEODORO, V.A.M. **Efeito da nisina na multiplicação de *Staphylococcus aureus* e nas características físico-químicas, reológicas e microbiológicas do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra - MG**. 2012. 138f.

Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2012.

TORNADIJO, M.E. et al. Study of *Enterobacteriaceae* during the manufacture and ripening of San Simón cheese. **Food Microbiology**, v.18, n.5, p.499-509, Oct. 2001.

YILMA, Z.; FAYE, B.; LOISEAU, G. Occurrence and distribution of species of *Enterobacteriaceae* in selected Ethiopian traditional dairy products: a contribution to epidemiology. **Food Control**, v.18, n.11, p.1397-1404, Nov. 2007.

Para conhecer um bom vinho,  é preciso mais do que saber abri-lo.

CURSOS REGULARES DO NÚCLEO TECNOLÓGICO EPAMIG UVA E VINHO

- Iniciação ao vinho e à degustação
- Elaboração de vinhos
- Plantio e tratos culturais em videiras

Inscrições e informações
Fone: (35) 3735 1101
fevd@epamig.br ou
epamig@epamigcaldas.gov.br

Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho | Fazenda Experimental de Caldas
Av. Santa Cruz, 500 • Caldas • MG • CEP 37780-000



Efeito do tratamento da casca do Queijo Minas Artesanal da Canastra com resina de grau alimentar: aspectos microbiológicos

Paulo Henrique Costa Paiva¹
Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior²
Maximiliano Soares Pinto³
Fernando Antônio Resplande Magalhães⁴
Renata Golin Bueno Costa⁵
Larissa Pereira Brumano⁶

Resumo - Os Queijos Minas Artesanais da Canastra, com aplicação de resina de grau alimentar na casca, foram comparados com aqueles sem aplicação, quanto aos aspectos microbiológicos (mesófilos aeróbios, coliformes a 30 °C e a 45 °C, *Staphylococcus aureus*, *Listeria* sp. e *Salmonella* sp.), após 15 dias de maturação. Nos ensaios preliminares foram definidas a forma de aplicação (emprego das mãos) e a quantidade (5 g de resina pura/unidade de queijo, sem adição de sorbato de potássio). Os coeficientes de variação referentes aos parâmetros microbiológicos dos queijos maturados por 15 dias, em relação às quatro estações do ano, apresentaram-se relativamente baixos, exceto para contagens de *S. aureus* em queijos com e sem aplicação de resina na casca, e para contagem de coliformes totais em queijos sem aplicação de resina na casca. Após 15 dias de maturação, observou-se ausência de *Listeria* sp. e de *Salmonella* sp. nos queijos com e sem aplicação de resina na casca, nas quatro estações do ano. Nos queijos com aplicação de resina na casca, houve menor crescimento de mofo durante a maturação (45 dias), em relação àqueles sem aplicação de resina, reduzindo-se as perdas com raspagens (toalete) dos queijos durante esse período.

Palavras-chave: Resina. Casca. Maturação. Higiene de alimento. Segurança alimentar. Identidade. Qualidade.

INTRODUÇÃO

Minas Gerais é o Estado brasileiro mais tradicional na fabricação de queijos, sejam fabricados em laticínios, sejam artesanais, aqueles produzidos com mão de obra familiar, leite cru do próprio rebanho e em queijarias localizadas nas propriedades rurais. Atualmente, de acordo com

a Lei nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012 (MINAS GERAIS, 2012), todo o estado de Minas Gerais é considerado oficialmente produtor de Queijo Minas Artesanal.

Os Queijos Minas Artesanais são famosos e cada vez mais têm conquistado espaço nobre entre os consumidores, porém,

devem ser produzidos dentro das normas e padrões que consideram a legislação própria e as Boas Práticas de Fabricação (BPF), para que se tenham produtos de qualidade e que não ofereçam risco à saúde da população.

São vários os problemas que ainda persistem na produção do Queijo Minas

¹Engº Alimentos, M.Sc., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: paulohcp@epamig.br

²Engº Agrº, Dr., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: luizcarlos@epamig.br

³Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.S., Prof. Adj. UFMG - Instituto Ciências Agrárias, CEP 39404-006 Montes Claros-MG. Correio eletrônico: maxonze@yahoo.com.br

⁴Engº Agrº, Dr., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: fernando.magalhaes@epamig.br

⁵Engª Alimentos, Dra., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: renata.costa@epamig.br

⁶Farmacêutica-bioquímica, Bolsista BIC EPAMIG-ILCT, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: larissabrumano@gmail.com

Artesanal. Apesar de muitas vezes os queijos artesanais serem comercializados ainda frescos, no caso daqueles submetidos ao processo de maturação, são gerados produtos sem padronização, com perda na qualidade. Isso ocorre por causa da maturação dos queijos sem embalagem e da temperatura ambiente, o que leva a uma redução considerável de peso por perda de umidade e maior crescimento de mofos na casca, que tem de ser raspada para a retirada. Consequentemente, causa aumento dos custos com mão de obra para toalete e viragens constantes dos queijos durante a maturação.

O uso de resinas (uma dispersão de copolímeros livre de plastificantes autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) em alimentos é uma prática comum na fabricação de queijos maturados sem embalagem (parmesão, emmental), como forma de evitar problemas.

Assim, a utilização da resina durante a maturação seria uma forma alternativa para melhorar o aspecto de apresentação e a qualidade do Queijo Minas Artesanal da Canastra, sem comprometer suas características peculiares, com redução de perdas, atendendo à Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002 (MINAS GERAIS, 2002b), alterada pela Lei nº 20.549 de 18/12/2012 (MINAS GERAIS, 2012), no que se refere à segurança do alimento e às suas características de identidade e qualidade.

QUEIJO MINAS ARTESANAL DA CANASTRA

O queijo artesanal pode ser definido como o produto obtido em uma escala não industrial, de forma única e tradicional, usando um limitado grau de mecanização (KUPIEC; REVELL, 1998).

O queijo Minas artesanal foi legalizado pelo estado de Minas Gerais por meio da Lei nº 14.185, de 31/1/2002 (MINAS GERAIS, 2002b) regulamentada pelo Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002 (MINAS GERAIS, 2002a), e atualmente revogada

pela Lei nº 20.549, de 18/12/2012 (MINAS GERAIS, 2012). Segundo o Decreto nº 42.645, de 5/6/2002, é considerado Queijo Minas Artesanal aquele queijo que “apresente consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme isenta de corantes e de conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas”, confeccionado conforme Lei nº 14.185 de 31/1/2002 “a partir do leite integral de vaca, fresco e cru, retirado e beneficiado na propriedade de origem”; e, ainda, que seja confeccionado conforme a tradição histórica e cultural da área demarcada, e onde for produzido receberá certificação diferenciada.

Os queijos artesanais do estado de Minas Gerais são fabricados com os mesmos insumos: leite cru, coalho e pingo, sendo maturados à temperatura ambiente (CERRI, 2002). Segundo Martins (2006), o pingo é um fermento resultante da dessoragem dos queijos já salgados, coletado de um dia para o outro. Portanto, o pingo é um soro fermentado com certa quantidade de sal.

Os queijos produzidos na microrregião da Serra da Canastra são fabricados de forma tradicional há mais de 200 anos (VARGAS; PORTO; BRITO, 1998), nos seguintes municípios: Bambuí, Delfinópolis, Medeiros, Piumhi, São Roque de Minas, Tapiraí e Vargem Bonita (ALMEIDA; FERNANDES, 2004). Segundo dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG, 2011), são 1.529 produtores que produzem em média 5.787 t/ano (cada produtor fabrica em média 3,78 t/ano de queijos). Além disso, são gerados 4.281 empregos diretos com essa atividade.

No Brasil, somente no fim da década de 1990, despertou-se o interesse de legalização desses queijos, impulsionado pelos índices representativos de vendas alcançados com a comercialização informal desses produtos na economia mineira, com destaque para as regiões de Araxá, Serra da Canastra, Cerrado e Serro. Além disso, a informalidade vem ultrapassando as fronteiras do Estado, e o que torna mais

agravante é a colocação do produto no mercado com segurança alimentar comprometida, uma vez que muitos queijos produzidos artesanalmente, fora dessas quatro regiões, são comercializados como se pertencessem a essas (PINTO, 2008).

MICROORGANISMOS PATOGENICOS EM QUEIJOS ARTESANAIS

A necessidade de produzir alimentos seguros tem uma longa história. Problemas com doenças de origem alimentar devem ter sido preocupação contínua dos seres humanos primitivos, desde que começaram as atividades de caça e coleta de alimentos, produção doméstica de animais e de culturas com destino à alimentação (NOTERMANS; BARENDZ, 2002).

Um primeiro e essencial passo em qualquer avaliação de segurança é a identificação de possíveis riscos, ainda que remota ou implausível. E as considerações subsequentes na análise de risco, que levam em conta a probabilidade de ocorrência e gravidade de efeito, introduzem um elemento de proporção para o processo de avaliação de risco (CHESSON, 2001).

O conhecimento dos fatores que afetam o crescimento microbiano é importante no controle de doenças de origem alimentar. Esses fatores são classificados em intrínsecos e extrínsecos. A atividade de água, o pH, o potencial de oxirredução, a composição dos alimentos e as substâncias antimicrobianas, naturalmente presentes, são fatores intrínsecos, ou seja, inerentes aos alimentos. Já a temperatura de armazenamento, a umidade relativa, a presença e as concentrações de gases e a competição entre microrganismos são fatores extrínsecos (ANDRADE, 2008).

Por serem obrigatoriamente elaborados a partir de leite cru, os queijos artesanais são suscetíveis ao crescimento de patógenos de alto risco, como *Salmonella* sp., *Listeria monocytogens* sp., algumas estirpes de *Escherichia coli*, dentre outros (DE BUYSER et al., 2001; PINTO, 2008).

A fabricação de queijos com a utilização de leite cru, apesar de ser tradicional em muitos Estados do Brasil, merece cuidados especiais para evitar danos à saúde do consumidor. Em Minas Gerais, os queijos artesanais devem atender às exigências do Decreto nº 44.864, 1 de agosto de 2008 (MINAS GERAIS, 2008), que estabelece padrões máximos para os seguintes microrganismos: coliformes a 30 °C e a 45 °C, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* sp. e *Listeria* sp. (MARTINS, 2006).

No Quadro 1 são apresentados os valores referentes aos padrões microbiológicos para Queijos Minas Artesanais, segundo a legislação mineira.

Nesses queijos, a presença de microrganismos patogênicos e alteradores é facilitada principalmente em leite de países com climas tropicais, onde, além da temperatura, há uma série de falhas higiênicas e de sanidade do rebanho, além de práticas de fabricação inadequadas. Para que os queijos artesanais não percam espaço nas economias regionais, é necessário que apresentem um padrão próprio de identidade e qualidade, além de padrões de segurança alimentar, sem perder suas características tradicionais (SILVA, 2007).

PROCESSO DE MATURAÇÃO EM QUEIJOS

As propriedades de um queijo dependem da sua composição original, condições de maturação, forma e tamanho. Os termos maturação e cura são, por vezes, utilizados indiscriminadamente e não são definidos claramente. O termo cura foi arbitrariamente aplicado aos métodos e condições utilizados, isto é, temperatura, umidade e outros tratamentos do queijo. Maturação denota as mudanças químicas e físicas durante a cura do queijo (HUI, 1993).

As principais características da maturação envolvem os dois principais constituintes orgânicos: proteínas e lipídeos. No entanto, o metabolismo da lactose e citrato, apesar de estarem presentes em baixas concentrações, é importante em todas as variedades de queijos, mas crítico em

QUADRO 1 - Parâmetros microbiológicos da legislação estadual para queijos artesanais

Parâmetros microbiológicos	Decreto nº 44.864 (2008)
Coliformes a 30 °C	n = 5 c = 2 m = 5.000 M = 10.000
Coliformes a 45 °C	n = 5 c = 2 m = 1.000 M = 5.000
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1.000
<i>Listeria</i> sp.	n = 5 c = 0 m = 0
<i>Salmonella</i> sp.	n = 5 c = 0 m = 0

FONTE: Minas Gerais (2008).

algumas. A maioria das reações primárias está bem caracterizada. Muitos dos produtos das reações primárias ainda sofrem modificações, que não são totalmente compreendidas, mas que provavelmente são responsáveis pelo sabor característico dos queijos (FOX et al., 2000).

Segundo Gutierrez et al. (2004), a proteólise é o principal e mais complexo evento bioquímico que ocorre durante a maturação da maioria das variedades de queijos. Essa influencia fortemente suas características de aroma, sabor e textura (BALDINI et al., 1998).

A proteólise do queijo é considerada resultante de várias atividades enzimáticas (proteínases, peptidases), sendo que os principais contribuintes são a quimosina (renina, coalho) e enzimas do fermento láctico (WOLFSCHOON-POMBO; LIMA, 1983).

As bactérias lácticas são as principais responsáveis pela formação de aminoácidos e pequenos peptídeos, em razão da natureza das enzimas proteolíticas encontradas nesses microrganismos (ECK, 1987; PINTO, 2004).

A microbiota endógena presente no leite cru é mais complexa do que os fermentos industriais adicionados ao leite durante a fabricação dos queijos e desempenha forte influência na lipólise e proteólise, originando compostos responsáveis pelas características de aroma e textura, além de produzir substâncias capazes de inibir a presença de microrganismos patogênicos (CABEZAS et al., 2007).

METODOLOGIA

Foi desenvolvido um estudo sobre o efeito do tratamento da casca do Queijo Minas Artesanal da Canastra com resina de grau alimentar, após 15 dias de maturação, em comparação aos queijos sem a aplicação da resina e em relação aos aspectos microbiológicos.

Para o desenvolvimento do estudo, inicialmente foi escolhida uma unidade produtora típica da microrregião da Serra da Canastra, na cidade de Medeiros, MG, de acordo com critérios de boas características de instalação, sanidade do rebanho, higiene na ordenha e BPF, e que representa o processo tradicional de fabricação do queijo, além de estar cadastrada no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e em uma Associação de Produtores local. Essa ação foi realizada em parceria com a Emater-MG, o Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Bambuí e a Associação de Produtores de Queijo Canastra de Medeiros (Aprocame).

Antes de iniciar o experimento, por meio de ensaios preliminares, definiram-se a forma e a quantidade mais viáveis de aplicação da resina, com o uso das mãos, como sendo de 5 g de resina pura/unidade de queijo, sem adição de sorbato de potássio que não se mostrou significativo para uso (Fig. 1 e 2).

Definidas a forma e a quantidade de aplicação da resina, iniciou-se o experimento, com o seguinte delineamento: em duas repetições (fabricações) em cada



Fotos: Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior

Figura 1 - Quantidade de resina aplicada por unidade de queijo (5 g de resina pura/unidade de queijo), medida em copinho ou colher



Fotos: Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior

Figura 2 - Etapas sequenciais de aplicação da resina nos queijos com o uso das mãos

estação do ano, após a secagem (Fig. 3); e depois dos queijos passarem por uma toalette (raspagem), para retirada de imperfeições na casca, foi aplicada a resina em metade de cada lote, sendo que na outra metade não houve o tratamento da casca. Os dois lotes foram maturados (Fig. 4) e, aos 15 dias de maturação, os queijos com e sem resina foram conduzidos para realização das análises microbiológicas (mesófilos aeróbios, coliformes a 30 °C e a 45 °C, *S. aureus*, *Listeria* sp. e *Salmonella* sp.). Essas análises microbiológicas também foram realizadas no leite e no pingo utilizados na fabricação dos respectivos queijos.

Para análises de mesófilos aeróbios utilizaram-se o Petrifilm 3M - Aerobic Count Plates (AOAC 986.33), de coliformes a 30 °C (totais) e a 45 °C (termotolerantes); o Petrifilm 3M CC - coliformes (AOAC 991.14 - contagem de coliformes em alimentos, película reidratável seca), e de *S. aureus*; o Petrifilm 3M - Rapid *S. aureus* (RSA) Count Plates (AOAC 981.15), todos de acordo com os procedimentos determinados pelo fabricante, sendo indicados para análises em leite e queijos (PONSANO et al., 2000; SCHOLLER; INGHAM, 2001). A detecção de *Salmonella* sp. nas amostras de leite, pingo e queijos foi feita utilizando-se o Reveal - *Salmonella* Test System (AOAC Licença 96080, Leshar Place Lansing, MI USA 1). A detecção de *L. monocytogenes* foi feita utilizando-se os testes Reveal, para *Listeria* (AOAC Licença 960701, Neogen, Leshar Place Lansing, MI USA), de acordo com os procedimentos determinados pelo fabricante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises microbiológicas do leite e do pingo utilizados na fabricação dos Queijos Minas Artesanais da Canastra, nas quatro estações do ano, estão indicadas nos Quadros 2 e 3, respectivamente.

No leite, a diferença entre as contagens de mesófilos aeróbios, coliformes totais, coliformes 45 °C e *S. aureus*, nas quatro



Figura 3 - Secagem dos queijos em prateleiras de madeira, durante dois dias após a fabricação



Figura 4 - Maturação dos queijos com e sem aplicação de resina na casca, em prateleiras de madeira, durante 15 dias

QUADRO 2 - Contagens microbiológicas (Log UFC/mL) do leite utilizado para a fabricação dos Queijos Minas Artesanais da Canastra em diferentes estações do ano

Estação	Mesófilos	Coliformes totais	Coliformes (45 °C)	<i>Staphylococcus aureus</i>
Verão	4,19	2,00	2,00	2,70
Outono	4,84	2,28	2,00	2,80
Inverno	4,11	2,65	2,30	2,30
Primavera	4,22	2,35	2,04	2,40

NOTA: UFC - Unidade formadora de colônia.

QUADRO 3 - Contagens microbiológicas (Log UFC/mL) do pingo utilizado para a fabricação dos Queijos Minas Artesanais da Canastra em diferentes estações do ano

Estação	Mesófilos	Coliformes totais	Coliformes (45 °C)	<i>Staphylococcus aureus</i>
Verão	7,72	3,70	2,00	2,00
Outono	7,16	2,21	2,00	4,10
Inverno	7,89	3,71	2,24	2,00
Primavera	5,13	3,11	1,65	2,00

NOTA: UFC - Unidade formadora de colônia.

estações do ano, foi pequena para os quatro grupos contaminantes, não chegando a um ciclo logarítmico.

As contagens microbiológicas do leite neste estudo foram relativamente inferiores às encontradas por Martins (2006) em leite utilizado para fabricação de Queijos Minas Artesanais do Serro, que foram de 5,79, 4,04, 1,50 e 4,43 no período da seca, e de 5,93, 4,91, 1,78 e 3,45 no período das águas, para mesófilos aeróbios, coliformes totais, *E. coli* e *S. aureus*, respectivamente.

Entretanto, as contagens de *S. aureus* no leite encontradas nas quatro estações foram superiores ao limite imposto pela Lei nº 14.185, de 31/1/2002 (MINAS GERAIS, 2002b), alterada pela Lei nº 20.549 de 18/12/2012 (MINAS GERAIS, 2012) (ou seja, estão acima de 2,0), indicando possíveis deficiências nas condições de instalação e higiene na ordenha, assim como na sanidade do rebanho.

O pingo apresentou alta contagem de mesófilos aeróbios, coliformes totais, coliformes 45 °C e *S. aureus* nas quatro estações do ano, apesar de não existir uma legislação específica nesse caso.

Essa alta contagem microbiológica, apesar de indesejável, é comum em queijos artesanais, como observado no estudo de Martins (2006) sobre Queijo Minas Artesanal da região do Serro, em que o pingo apresentou uma alta contagem de coliformes totais, *E. coli* e *S. aureus*, tanto no período da seca quanto no das águas.

Borelli et al. (2006) também encontraram altas contagens de coliformes totais, *E. coli* e *S. aureus* no pingo utilizado na fabricação de Queijos Minas Artesanais da Canastra. Enquanto Pinto (2008) encontrou altas contagens de coliformes totais e de *S. aureus* em pingos utilizados na fabricação de Queijos Minas Artesanais da região do Serro.

Segundo Pimentel Filho et al. (2005), a falta de padronização na salga dos queijos afeta diretamente o teor de sal no pingo.

Fermentos naturais com maior teor de sal apresentam condições mais favoráveis ao crescimento de *S. aureus*, que é mais

resistente ao sal e à baixa atividade de água do que bactérias lácticas (PARENTE et al., 1997; PINTO, 2008).

As análises microbiológicas também mostraram ausência de *Listeria* sp. e *Salmonella* sp. no leite e no pingo utilizados nas fabricações dos Queijos Minas Artesanais da Canastra, em todas as estações do ano.

As análises microbiológicas dos queijos com e sem aplicação de resina na casca com 15 dias de maturação, fabricados nas quatro estações do ano, encontram-se indicadas no Quadro 4.

No Quadro 5, são apresentadas as médias das contagens microbiológicas das amostras dos queijos após 15 dias de maturação, fabricados nas quatro estações do ano (conforme Quadro 4), com desvio-padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança, respectivamente.

As diferenças entre os queijos com e sem aplicação de resina na casca foram pequenas quanto às contagens microbiológicas determinadas (mesófilos aeróbios, coliformes totais, coliformes a 45 °C e *S. aureus*) nas quatro estações do ano, conforme os resultados apresentados nos Quadros 4 e 5.

QUADRO 4 - Contagens microbiológicas (Log UFC/g) dos Queijos Minas Artesanais da Canastra com e sem aplicação de resina na casca, após 15 dias de maturação, fabricados nas quatro estações do ano

Estação	Mesófilos	Coliformes totais	Coliformes (45 °C)	<i>Staphylococcus aureus</i>
Com resina				
Verão	4,76	1	1	2,94
Outono	6,33	1	1	4,78
Primavera	6,18	1	1	4,41
Inverno	6,78	1,39	1	2,81
Sem resina				
Verão	4,90	1	1	2,89
Outono	6,68	1	1	4,75
Primavera	6,92	1,97	1	2,39
Inverno	6,26	1	1	5,06

NOTA: UFC - Unidade formadora de colônia.

QUADRO 5 - Média, desvio-padrão, coeficiente de variação e limites de confiança para a média de algumas contagens microbiológicas dos Queijos Minas Artesanais da Canastra com e sem aplicação de resina na casca, após 15 dias de maturação, fabricados nas quatro estações do ano ($\alpha = 0,05$)

Parâmetro	Média \pm DP	CV (%)	Limites de confiança
Com resina			
Mesófilos	6,01 \pm 0,87	14,52	5,16 - 6,87
Coliformes totais	1,10 \pm 0,20	17,77	0,910 - 1,29
Coliformes (45 °C)	1,00 \pm 0,00	0	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	3,74 \pm 1,01	26,93	2,75 - 4,72
Sem resina			
Mesófilos	6,19 \pm 0,90	14,58	5,31 - 7,07
Coliformes totais	1,24 \pm 0,49	39,03	0,77 - 1,72
Coliformes a 45 °C	1,00 \pm 0,00	0	-
<i>S. aureus</i>	3,77 \pm 1,33	35,24	2,47 - 5,08

NOTA: DP - Desvio-padrão; CV - Coeficiente de variação.

Quanto às características microbiológicas dos queijos com e sem aplicação de resina na casca, após 15 dias de maturação, a diferença das contagens microbiológicas entre as quatro estações do ano não chegou a um ciclo logarítmico, exceto para mesófilos aeróbios e *S. aureus*.

Os coeficientes de variação referentes aos parâmetros microbiológicos dos queijos maturados por 15 dias, em relação às quatro estações do ano, apresentaram-se relativamente baixos, exceto para contagens de *S. aureus* em queijos com e sem aplicação de resina na casca, e para contagem de coliformes totais em queijos sem aplicação de resina na casca.

Esta variação pode ter sido influenciada pela ausência de controle dos aspectos envolvidos na fabricação do queijo como: características de instalação e higiene nos ambientes de obtenção do leite (ordenha) e fabricação, e da variação dos aspectos físico-químicos ao longo do ano.

O pingo, originado de um soro contaminado, dará sequência a um processo de recontaminação da produção, já que este será utilizado na fabricação dos queijos do dia seguinte. Além disso, o uso de equipamentos e utensílios de materiais propícios à contaminação, e de difícil higienização, como a madeira e a ardósia, pode causar a formação de biofilmes, responsáveis por uma possível contaminação dos queijos (MARTINS, 2006).

As análises microbiológicas também mostraram ausência de *Listeria sp.* e *Salmonella sp.* nos queijos com e sem aplicação de resina na casca, após 15 dias de maturação, fabricados nas quatro estações do ano.

Os queijos com aplicação de resina na casca aos 15, 30 e 45 dias de maturação apresentaram menor crescimento aparente de mofos em relação àqueles sem aplicação de resina. Consequentemente, houve maiores perdas para retirada dos mofos da casca dos queijos sem aplicação de resina, significando maiores custos com mão de obra para toaleta e viragens constantes dos queijos durante a maturação. Na Figura 5 são mostrados os queijos com e sem apli-

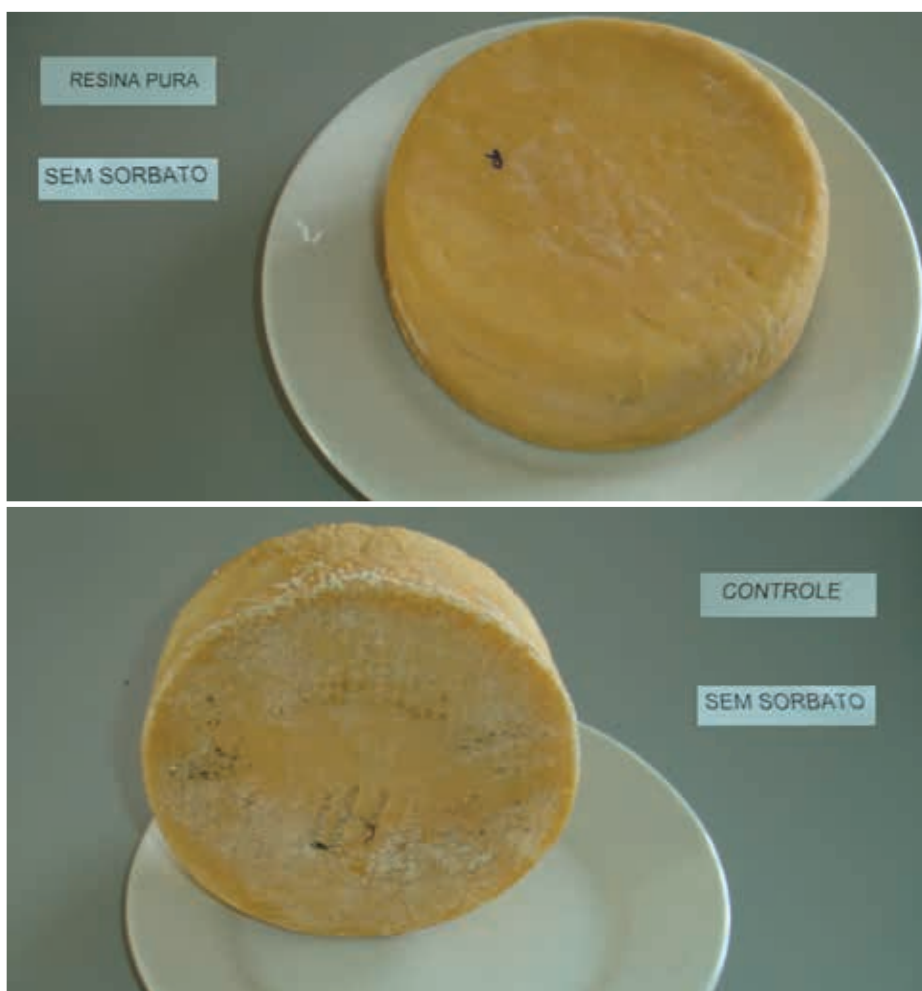


Figura 5 - Aspecto dos queijos com e sem aplicação de resina na casca, após 15 dias de maturação, durante o verão

cação de resina na casca, após 15 dias de maturação, durante o verão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento da casca do Queijo Minas Artesanal da Canastra com resina de grau alimentar foi apresentado como alternativa para melhorar o aspecto de apresentação do produto e a qualidade durante todo o ano, sem comprometer suas características tradicionais, no que se refere à segurança do alimento e às características próprias de identidade e qualidade, além de reduzir as perdas por raspagem pelo crescimento de mofos.

Caso seja necessário, pode-se passar a resina durante ou no final da maturação, se os queijos apresentarem, ainda assim, imperfeições na casca, fazendo uma raspagem preliminar. Dessa forma, serão comerciali-

zados com mais brilho e, consequentemente, mais atrativos aos olhos do consumidor, além da proteção de sua superfície.

AGRADECIMENTO

Aos colaboradores da EPAMIG (funcionários e bolsistas), Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Bambuí e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), pelo apoio; ao Sr. Luciano e D. Helena, proprietários da unidade produtora, onde se fabricaram os queijos para o experimento, em Medeiros, MG; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento da pesquisa; e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pela concessão de bolsas BIC, BIC Júnior e BIPDT.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.F.L. de; FERNANDES, M.R. **Caracterização da microrregião da Canastra como produtora do queijo Minas artesanal**. São Roque de Minas, 2004. 20p. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/QUEIJO_HISTORICO/caracterizacao_do_queijo_canastra.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2011.
- ANDRADE, N.J. de. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Varela, 2008. 400p.
- BALDINI, V.L.S. et al. Alterações das características químicas e textura do queijo tipo Prato ao longo do processo de maturação. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.53, n.304, p.53-59, jul./ago. 1998. Anais do XV Congresso Nacional de Laticínios.
- BORELLI, B.M. et al. Enterotoxigenic *Staphylococcus* spp. and other microbial contaminants during production of Canastra cheese, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.37, n.4, p.545-550, Oct./Dec. 2006.
- CABEZAS, L. et al. Comparison of microflora, chemical and sensory characteristics of artisanal Manchego cheeses from two dairies. **Food Control**, v.18, n.1, p.11-17, Jan. 2007.
- CERRI, C. Artesão do futuro. **Globo Rural**, São Paulo, ano 17, n.200, p.36-46, jun. 2002.
- CHESSON, A. Assessing the safety of GM food crop. In: HESTER, R.E.; HARRISON, R.M. **Food safety and food quality**. London: Royal Society of Chemistry, 2001. p.1-24. (Issues in Environmental Science and Technology, 15).
- DE BUYSER, M.L. et al. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialized countries. **International Journal of Food Microbiology**, v.67, n.1/2, p.1-17, July 2001.
- ECK, A. **O queijo**. Men Martins, Portugal: Europa-América, 1987. v.1. (Col. Euroagro).
- EMATER-MG. **Mapa do queijo Minas artesanal Canastra**. Belo Horizonte, [2011]. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_pgn_downloads_vert&grupo=135&menu=59>. Acesso em: 14 nov. 2011.
- FOX, P.F. et al. **Fundamentals of cheese science**. Gaithersburg, Maryland: Aspen, 2000. 559p.
- GUTIERREZ, E.M.R. et al. Efeito da radiação gama nas características físico-químicas e microbiológicas do queijo prato durante a maturação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.4, p.596-601, out./dez. 2004.
- HUI, Y.H. Product manufacturing. In: HUI, Y.H. (Ed.). **Dairy science and technology handbook**. New York: J. Wiley, 1993. 427p. v.2.
- KUPIEC, B.; REVELL, B. Speciality and artisanal cheeses today: the product and the consumer. **British Food Journal**, v.100, n.5, p.236-243, 1998.
- MARTINS, J.M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da Região do Serro**. 2006. 158f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.
- MINAS GERAIS. Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002. Aprova o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 6 jun. 2002a. Diário do Executivo, p.18.
- MINAS GERAIS. Decreto nº 44.864, de 1 de agosto de 2008. Altera o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2 ago. 2008. Diário do Executivo, p.1.
- MINAS GERAIS. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o processo de produção do queijo Minas artesanal e dá outras providências. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 1 fev. 2002b. Diário do Executivo, p.3.
- MINAS GERAIS. Lei nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 19 dez. 2012. Diário do Executivo, p.1.
- NOTERMANS, S.; BARENDZ, A.W. The evolution of microbiological risk assessment. In: BROWN, M.; STRINGER, M. (Ed.). **Microbiological risk assessment in food processing**. Cambridge: Woodhead, 2002. p.5-39.
- PARENTE, E. et al. Characterization of natural starter cultures used in the manufacture of pasta filata cheese in Basilicata (Southern Italy). **International Dairy Journal**, v.7, n.12, p.775-783, Nov. 1997.
- PIMENTEL FILHO, N. de J. et al. Modulação de parâmetros microbiológicos e do pH pelo cloreto de sódio, no fermento endógeno utilizado na produção de queijo Minas artesanal do Alto Paranaíba. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.60, n.345, p.295-298, jul./ago. 2005.
- PINTO, M.S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal do Serro**. 2004. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- PINTO, M.S. **Efeito da microbiota endógena e da nisina sobre *Listeria sp.* e *Staphylococcus aureus* em queijo Minas artesanal do Serro**. 2008. 122f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.
- PONSANO, E.H.G. et al. Correlação entre as técnicas de NMP e PETRIFILM EC na determinação de coliformes em leite pasteurizado e queijo tipo mussarela. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.55, n.316, p.22-26, set./out. 2000.
- SCHOELLER, N.P.; INGHAM, S.C. Comparison of the Baird-Parker agar and 3M™ Petrifilm™ rapid *S. aureus* count plate methods for detection and enumeration of *Staphylococcus aureus*. **Food Microbiology**, v.18, n.6, p.581-587, Dec. 2001.
- SILVA, J.G. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da Canastra**. 2007. 198f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.
- VARGAS, O.L.; PORTO, M.A.C.; BRITO, A.L. de. Características de origens para queijos naturais de Minas Gerais: municípios do Serro e de São Roque de Minas. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.53, n.301/303, p.19-49, jan./jun. 1998.
- WOLFSCHOON-POMBO, A.F. Índice de proteólise em alguns queijos brasileiros. **Boletim do Leite e seus Derivados**, Rio de Janeiro, ano 56, n.661, p.1-8, nov. 1983.



OPORTUNIDADE PARA O BRASIL

Mario Neto Borges
Presidente da Fundação de
Amparo à Pesquisa do Estado de
Minas Gerais - FAPEMIG

O governo federal anunciou, recentemente, um plano de ação que prevê o investimento de mais de R\$ 32 bilhões em projetos de inovação científica e tecnológica até o ano de 2014. Batizado de Inova Empresa, o plano congrega um conjunto de ações, algumas já em andamento, que busca desenvolver e tornar competitivos setores considerados prioritários, como saúde, tecnologias da informação e comunicação, energia, petróleo e gás, entre outros. Os recursos virão de fontes como a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), bancos de desenvolvimento, agências estaduais de fomento e bancos estaduais comerciais com carteira de desenvolvimento.

O lançamento do Inova Empresa - um programa que se destaca pelo valor significativo de investimento e pela participação de diversos atores do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - é também um recado para os brasileiros: investir em inovação é não só estratégico, mas fundamental para o desenvolvimento econômico e social do país. Por meio do incentivo e do apoio à inovação, contribui-se para transformar o conhecimento gerado nas universidades e centros de pesquisa em novos produtos e processos, que transformam o Brasil em um país competitivo e contribuem para melhorar a qualidade de vida da população.

Hoje, o país se destaca na produção do conhecimento científico. De 2001 para 2011, passamos da 17ª posição no ranking mundial de artigos publicados em revistas indexadas para o 13º lugar, sendo o Brasil responsável por 2% de toda produção mundial indexada. Mas, se por um lado, os indicadores de produção científica dão destaque ao país, por outro os resultados advindos da transformação dessa ciência em desenvolvimento tecnológico e de inovação ainda são constrangedores. O número de patentes depositadas, por exemplo, um dos indicadores utilizados para indicar o estágio do país em termos de inovação, cresce em ritmo lento.

A patente é um indicador de inovação e representa uma fonte de informação, por meio da qual se pode ter acesso a dados técnicos e jurídicos de invenções que, em alguns casos, não estão disponíveis em livros nem em artigos técnicos. A patente por si só não é um valor, mas representa o potencial de gerar inovações pela transferência da tecnologia para o setor empresarial. Estas inovações produzidas em larga escala e comercializadas no País e no exterior vão gerar riqueza e desenvolvimento para o Estado e para o país, criando e melhorando empregos e aumentando a arrecadação.

Apesar do crescimento abaixo do ideal no país, Minas Gerais destacou-se em uma publicação do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), intitulada “Principais Titulares de Pedidos de Patentes, com Prioridade Brasileira”, lançada em 2011. O estudo traz vasto material sobre este tema com foco no período de 2004 a 2008. O documento destaca os 50 maiores detentores de patentes depositados naquele Instituto neste intervalo e mostra Minas Gerais em posição privilegiada. A FAPEMIG figura em 10º lugar no ranking. Cabe também mencionar a honrosa posição da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), ocupando o 5º lugar. Na última apuração do mesmo INPI, em 2006, abrangendo o período de 1999 a 2003, a FAPEMIG nem constava da lista dos 50 primeiros e a UFMG ocupava o 10º lugar.

O documento também apresenta a interação dos dez primeiros titulares de patentes com os seus respectivos inventores, sejam individuais ou institucionais, denominados co-titulares. Neste quesito, a FAPEMIG, no período mencionado, divide sua carteira com dezoito parceiros entre pessoas físicas, universidades, empresas e

institutos de pesquisa. Este é um dado importante, pois demonstra o papel do Estado como indutor da cultura da propriedade intelectual e de seu papel ativo no processo, financiando a inovação em Minas. É também importante lembrar que Minas Gerais é o único estado da federação que apoia, com recursos da sua Fundação, um conjunto de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), organizados e coordenados pela Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI).

Tudo isso é resultado da política estadual de ciência, tecnologia e inovação iniciada em 2003, fortalecida com a implantação do Sistema Mineiro de Inovação (SIMI) e acelerada com a aprovação da Lei Mineira de Inovação. Esta política estabeleceu condições para o desenvolvimento de uma economia do conhecimento vigorosa e competitiva, possibilitando apoiar projetos inovadores, na forma de subvenção econômica para empresas. Ao estimular a constituição de alianças entre o setor empresarial e as instituições de pesquisa, a FAPEMIG apoia e fortalece a inovação no Estado. Temos como resultados a apresentar as parcerias com empresas, como Vale, Whirlpool, Ci&T, Fiat, Ericsson, Cemig e Grupo Algar. Como contrapartida estas empresas têm compromisso de investir em pesquisa e desenvolvimento no Estado, contribuindo para tornar Minas um Estado forte na economia do conhecimento.

Resultados de investimentos em ciência, tecnologia e inovação têm seu tempo certo de maturação e não são imediatos – mas são robustos e sustentáveis. O documento do INPI demonstra que a decisão tomada em 2003 pelo governo de Minas de recuperar e fortalecer a FAPEMIG começa a ter reflexos expressivos não só na academia, mas também na inovação, colocando o Estado em ótima posição do ranking de patentes. Em nível nacional, o Inova Empresa promete incentivar a área, atacando um grande desafio: alavancar as indústrias, locais onde majoritariamente acontecem a tecnologia e a inovação – e motivá-las a desenvolver tecnologias próprias ao invés de comprar pacotes tecnológicos do exterior.

O Brasil só será desenvolvido econômica e socialmente quando tiver uma sólida e robusta plataforma não só científica, mas também tecnológica e de inovação. Em Minas Gerais, a FAPEMIG é parceira do projeto em suas ações e propostas.



Requeijão moreno: produto artesanal típico do estado de Minas Gerais

Denise Sobral¹

Junio César Jacinto de Paula²

Renata Golin Bueno Costa³

Gisela de Magalhães Machado⁴

Elisângela Michele Miguel⁵

Thiago Costa Ferreira⁶

Resumo - O requeijão moreno ou requeijão crioulo é produzido principalmente nas regiões do Vale do Mucuri e Vale do Jequitinhonha, respectivamente a leste e nordeste do estado de Minas Gerais. Como remonta a própria origem do requeijão, este produto surgiu como aproveitamento do leite ácido, transformado em massa fundida. A fonte de gordura utilizada no processo é o creme cozido de cor escura, por causa da reação de Maillard, que proporciona o escurecimento característico do requeijão moreno dando origem ao seu nome. A tecnologia de fabricação possui grande variabilidade entre os produtores, sendo realizada de maneira artesanal, com a utilização de leite cru como matéria-prima. Observa-se que apenas as etapas de coagulação, dessoragem da massa, salga, cozimento do creme, fusão dos ingredientes, moldagem e enformagem são comuns entre os produtores. O requeijão moreno é um produto regional desconhecido pela maioria dos consumidores brasileiros, por isso existe a necessidade de ampliar as pesquisas, a fim de caracterizar, divulgar e valorizar as raízes dos produtos tradicionais mineiros, para que não se percam na história e possam, cada vez mais, ser fonte de renda para os pequenos produtores.

Palavras-chave: Requeijão crioulo. Fabricação artesanal. Leite cru. Reação de Maillard.

INTRODUÇÃO

O requeijão é um produto tipicamente brasileiro, sendo pouco conhecido no mercado internacional. No Brasil, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, regulamentado pela Portaria nº 146, de 7 de março de 1996, subdivide o requeijão em três grupos: requeijão, re-

queijão cremoso e requeijão do Norte ou requeijão de manteiga (BRASIL, 1996).

Algumas variações etimológicas são frutos de certas particularidades regionais, como o requeijão Marajó mais ao norte do País, elaborado quase que exclusivamente a partir de leite de búfala. No Nordeste brasileiro encontra-se o requeijão de manteiga,

evidenciando variações que se confundem e estão enraizadas na cultura e nas origens da culinária e história da alimentação do povo brasileiro (RODRIGUES, 2007).

Nas regiões do Vale do Mucuri e Vale do Jequitinhonha, no estado de Minas Gerais, é comum a fabricação de outra variedade de requeijão, conhecida como

¹Eng^a Alimentos, D.S., Pesq. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: denisesobral@epamig.br

²Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.S., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: junio@epamig.br

³Eng^a Alimentos, Dra., Pesq./Prof^a EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: renata.costa@epamig.br

⁴Eng^a Alimentos, M.Sc., Pesq./Prof^a EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: giselammachado@epamig.br

⁵Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, M.S., Pesq./Prof^a EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: elisangelamichele@epamig.br

⁶Gestor Agronegócio, Gerente EPAMIG Norte de Minas - FEAC, CEP 39653-000 Leme do Prado-MG. Correio eletrônico: thiagoagronegocio@epamig.br

requeijão crioulo ou requeijão moreno, produto tradicional, que faz parte da cultura e da história de Minas Gerais.

O Vale do Jequitinhonha está situado no nordeste do Estado. É uma região amplamente conhecida por seus baixos indicadores sociais e, ao norte, é conhecida por ter características do sertão nordestino. Por outro lado, é detentora de exuberante beleza natural e de riqueza cultural, com traços sobreviventes das culturas indígenas e negra. Nessa região também é possível perceber que a pobreza material e a riqueza cultural são termos contrastantes que caracterizam o Vale do Jequitinhonha e tornam-se presentes nos trabalhos, nos discursos, nas práticas cotidianas e nos projetos sociais desenvolvidos nessa região (GUERRERO, 2009).

A região do Vale do Mucuri é uma das doze mesorregiões do estado de Minas Gerais, formada pela união de 27 municípios agrupados em duas microrregiões. Seu nome é pelo fato de o Vale ser percorrido pelo Rio Mucuri. Entre suas principais cidades encontram-se Teófilo Otoni, conhecida por sua economia voltada para as pedras preciosas, e Nanuque, com a pecuária e a agricultura como pontos fortes. O Vale do Mucuri localiza-se na porção leste do estado de Minas Gerais (TERRITÓRIOS DA CIDADANIA, 200-).

Similarmente ao queijo manteiga, o requeijão moreno pode ser uma das opções mais utilizadas para o aproveitamento do leite nas fazendas situadas longe dos grandes centros consumidores e dos laticínios. Constitui produto de boa resistência às adversidades ambientais, de fabricação simples e de valor nutritivo indiscutível (CAVALCANTE; COSTA, 2005).

TIPOS DE REQUEIJÃO NO BRASIL

O requeijão surgiu como subproduto feito a partir de leite desnatado, considerado descarte das regiões produtoras de creme para a fabricação de manteiga (MUNCK; CAMPOS, 1984). A produção

restringia-se ao uso local, mas com a evolução dos meios de transporte, de acondicionamento e de tecnologia, o requeijão tornou-se expressivo no mercado de queijos, ocupando a preferência de consumo de muitos brasileiros. Atualmente, são muitas as tecnologias empregadas na fabricação de requeijão, assim como formato dos produtos, embalagens, consistência e coadjuvantes tecnológicos (RODRIGUES, 2006).

O requeijão é definido pela legislação brasileira como:

O produto obtido pela fusão da massa coalhada, cozida ou não, dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite opcionalmente adicionado de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou butter oil. O produto poderá estar adicionado de condimentos, especiarias e/ou outras substâncias alimentícias. (BRASIL, 1997).

De acordo com VENTURA (1987), o requeijão, pelas peculiaridades da colonização brasileira, assumiu diversas tecnologias originando uma grande variedade de produtos. Existem, no Brasil, requeijões cremosos, de consistência untável até bastante firmes, que podem ser cortados em fatias (OLIVEIRA, 1986). De acordo com a Portaria nº 359, de 4 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997), o requeijão recebe três classificações, isto é, requeijão, requeijão cremoso e requeijão de manteiga. As diferenças consistem no tipo de matéria-prima e de sal fundente empregados no processo de fabricação e dos teores de gordura e umidade contidos no produto final (DENDER et al., 1985).

Requeijão e requeijão cremoso são os produtos da fusão de uma massa de coalhada dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite, com ou sem adição de creme de leite ou manteiga e/ou gordura anidra do leite ou *butter oil* (BRASIL, 1997).

Requeijão do norte ou requeijão de manteiga é o produto resultante da fusão,

em condições próprias, de manteiga derretida com massa ou coalhada de leite integral ou desnatado, filada e salgada (BRASIL, 1997). Os requeijões do nordeste são fabricados, em grande parte, de maneira artesanal e mantêm grande resistência às adversidades do meio, onde são conservados, comercializados e consumidos. Isso ocorre pelo intenso tratamento térmico que a coalhada e a manteiga sofrem, além da proteção dada por uma película oleosa que se forma, quando o produto é colocado nas condições ambientais (VENTURA, 1987).

O requeijão moreno é um produto artesanal, também resultante da fusão de uma massa coagulada. No entanto, a fonte de gordura utilizada é um creme cozido, escurecido por uma reação não enzimática, conhecida como reação de Maillard, que contribui para a cor marrom, característica deste tipo de queijo e que lhe confere a atribuição popular de requeijão moreno. A reação de Maillard é caracterizada pela junção do grupo carbonila dos açúcares redutores, na presença de calor, com o grupo amínico das proteínas, de peptídeos ou de aminoácidos, seguida de uma série de reações, desenvolvendo a coloração marrom no produto pelas melanoidinas formadas (RENHE; PERRONE; SILVA, 2011).

A tecnologia de fabricação do requeijão moreno é totalmente empírica e seu processamento ainda é artesanal, apresentando deficiências e diferenças tecnológicas durante as fases de fabricação e armazenamento, além da grande variação na composição química.

Muitos consumidores e pesquisadores confundem o requeijão moreno com o requeijão de manteiga, largamente consumido no Nordeste do País, pois não existem trabalhos científicos que os diferenciem. Ambos são produzidos de maneira artesanal, contendo como fonte de gordura o creme de leite cozido ou a manteiga de garrafa. A Figura 1 demonstra a diferença visual entre o requeijão moreno e o requeijão do norte.

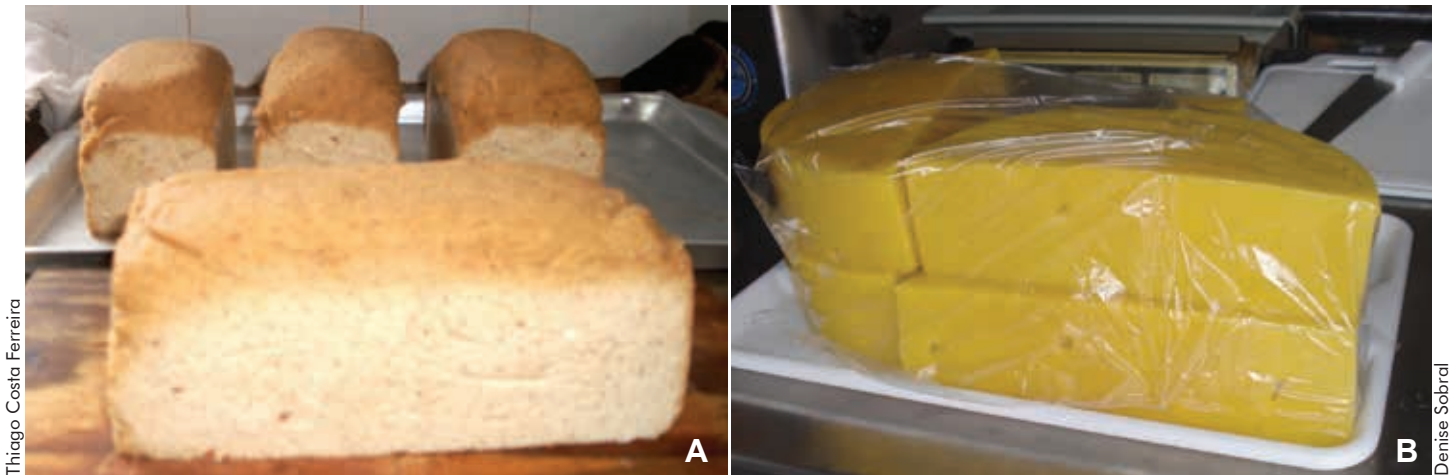


Figura 1 - Tipos de requeijão

NOTA: A - Requeijão moreno; B - Requeijão do norte.

TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO DO REQUEIJÃO MORENO

Considerando a característica artesanal deste tipo de queijo, as tecnologias de fabricação são variadas, e, na maioria das vezes, utiliza-se leite cru, coagulado naturalmente como base da formulação. A produção do requeijão moreno é realizada por meio de fermentação láctica natural do leite que, embora seja um processo mais trabalhoso, mantém suas características sensoriais próprias e inigualáveis (RODRIGUES, 2006). O processo de fabricação necessita de alguns dias de fermentação para ser executado e é realizado de forma artesanal. A tecnologia de fabricação do requeijão moreno apresentada a seguir foi descrita por um produtor da região de Leme do Prado, no Vale do Jequitinhonha:

a) o leite cru integral é deixado à temperatura ambiente em um recipiente (de preferência um tacho ou uma panela) previamente higienizado e tampado por um período que varia de 18 a 24 horas, até obter coagulação total (Fig. 2). O ideal é que a massa coagulada seja firme e compacta, sem a presença de gás (RODRIGUES, 2006). O tempo de coagulação pode variar, pois vai depender da temperatura ambiente do local onde será fabricado. Nesse período,

ocorre a fermentação natural do leite, a qual promove a coagulação deste. As bactérias lácticas presentes no leite cru transformarão a lactose em ácido láctico e precipitarão as proteínas do leite, dando origem à massa coagulada (MOSQUIM; CAVALCANTE; PINHEIRO, 1992);

- b) após a coagulação do leite, deve-se retirar o creme, que fica na parte superior do recipiente, e reservá-lo (Fig. 3). Esse creme, popularmente conhecido como nata, será posteriormente cozido e adicionado à massa fundida do requeijão;
- c) após a retirada do creme, o tacho ou panela que contém o leite coagulado é levado ao fogo. O aquecimento é feito diretamente na chama por alguns minutos, sem deixar ferver. Pode-se realizar a mexedura da massa bem lentamente. Antes da fervura, assim que o soro se separar, a massa coagulada originada é despejada sobre uma peneira com um pano (Fig. 4);
- d) deve-se pressionar essa massa, para que ocorra o máximo de saída de soro. Em seguida, a massa é levada novamente ao fogo para cozinhar um pouco mais e para retirada da acidez;
- e) para retirar a acidez, recomenda-se lavar a massa com água morna em

uma panela. Após remover a água, adicionar leite fresco (sem coagular) à massa obtida, sob aquecimento (Fig. 5). O leite tem que ser despejado aos poucos no tacho ou panela. Após misturar o leite com a massa, deve-se pressionar esta, novamente, sobre o pano para retirar o excesso de umidade e para que a massa fique mais consistente;

- f) a próxima etapa é realizar o cozimento do creme retirado após coagulação do leite. O creme é levado ao fogo separadamente e é cozido até a formação de um caldo escuro (Fig. 6);
- g) em seguida, o creme cozido é adicionado à massa aos poucos, mexendo cuidadosamente, sob aquecimento, ou seja, coloca-se o tacho ou a panela diretamente ao fogo. Nesse momento, pode-se adicionar o sal a gosto, dependendo da quantidade de massa que se deseja trabalhar. A massa, o sal e o creme devem ser bem misturados nessa etapa, para que o coágulo se dissolva completamente e para que a cor do requeijão fique uniforme e homogênea (Fig. 7). Se a massa não se dissolver completamente, pode-se colocar leite até que fique homogênea, sem manchas brancas;
- h) colocar o requeijão moreno em fôrmas ou recipiente adequado e deixar resfriar (Fig. 8).



Fotos: Thiago Costa Ferreira

Figura 2 - Fermentação natural do leite cru em temperatura ambiente



Fotos: Thiago Costa Ferreira

Figura 3 - Recolhimento do creme (nata)



Fotos: Thiago Costa Ferreira

Figura 4 - Cozimento e dessoragem da massa



Fotos: Thiago Costa Ferreira

Figura 5 - Lavagem da massa com água e com leite



Fotos: Thiago Costa Ferreira

Figura 6 - Cozimento do creme



Fotos: Thiago Costa Ferreira

Figura 7 - Fusão da massa com o creme cozido



Fotos: Thiago Costa Ferreira

Figura 8 - Enformagem do requeijão moreno

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia do requeijão moreno pode desaparecer com o passar dos anos, caso não seja caracterizada e registrada como patrimônio imaterial do estado de Minas Gerais, assim como foi feito com os Queijos Minas Artesanais. Por este motivo, é de extrema importância o apoio governamental, de instituições de pesquisas e ensino, extensão e fiscalização.

É necessário maior atenção aos queijos artesanais pela importância econômica e social para as regiões onde são produzidos. A cadeia de queijos artesanais deve ser ressaltada em virtude de sua grande importância no processo de manutenção do homem no campo, enfatizando que a existência desses produtos é consequência de seu ambiente histórico e cultural, e estes devem ser preservados.

Diante disso, torna-se necessário o investimento em pesquisas, valendo-se dos mesmos argumentos utilizados para o Queijo Minas Artesanal, com o objetivo de aumentar a segurança alimentar desses produtos.

Assim, o requeijão moreno deve ser reconhecido e valorizado como um produto pertencente à tradicional cultura regional de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 11 mar. 1996. Seção 1, p.3977-3986.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 359, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão ou Requesón. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 set. 1997.
- CAVALCANTE, A.B.D.; COSTA, J.M.C. da. Padronização da tecnologia de fabricação do queijo manteiga. **Revista Ciência Agro-nômica**, Fortaleza, v.36, n.2, p.215-220, maio/ago. 2005.
- DENDER, A.G.F. van et al. Formulação de sais emulsificantes para a elaboração de requeijão cremoso e de outros queijos fundidos. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.40, n.238, p.27-39, mar./abr.1985.
- GUERRERO, P. Vale do Jequitinhonha: a região e seus contrastes. **Revista Discente Expressões Geográficas**, Florianópolis, ano 5, n.5, p.81-100, maio 2009.
- MOSQUIM, M.C.A.V.; CAVALCANTE, A.B.D.; PINHEIRO, A.J.R. Requeijão: efeito do bicarbonato de sódio e da relação proteína/gordura na elaboração e na qualidade do

requeijão tradicional. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.47, n.279/281, p.58-62, jan./jun.1992. Anais da XXXII Semana do Laticinista.

MUNCK, A.V.; CAMPOS, W.A. Requeijão: um produto brasileiro. **Informe Agropecuário**. Leite e derivados, Belo Horizonte, v.10, n.115, p.35-38, jul. 1984.

OLIVEIRA, J.S. de. **Queijo: fundamentos tecnológicos**. Campinas: Ícone, 1986. 146p.

RENHE, I.R.T.; PERRONE, I.T.; SILVA, P.H.F. da. **Leite condensado: identidade, qualidade e tecnologia**. Juiz de Fora: Templo, 2011. 232p.

RODRIGUES, F. **Requeijão Crioulo**. Juiz de Fora: Queijos do Brasil, 2007. Disponível em: <<http://www.queijosnobrasil.com.br/requeijao-crioulo.html>>. Acesso em: 22 fev. 2013.

RODRIGUES, F. **Requeijão, fondue, especialidade, queijo processado**. Juiz de Fora: Templo, 2006. 172p.

TERRITÓRIOS DA CIDADANIA: Vale do Mucuri-MG. [S.l.: Portal da Cidadania, 200-]. Disponível em: <http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/territoriosrurais/valedomucuring/one-community?page_num=0>. Acesso em: 27 fev. 2013.

VENTURA, R.F. Requeijões do nordeste: tipos e fabricações. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.42, n.254, p.3-21, nov./dez. 1987.

Avaliação dos processos de higienização em queijarias artesanais da região da Serra da Canastra

Daniel Arantes Pereira¹

Paulo Henrique Costa Paiva²

Fernando Antônio Resplande Magalhães³

Aryane Fernandes Gomes da Costa⁴

Resumo - O processo de higienização em quatro queijarias artesanais na região da Serra da Canastra, MG, constou de diferentes métodos de avaliação das condições de superfície. Os métodos empregados foram o do swab, seguido da contagem padrão em placas (CPP), o de ATP-bioluminescência e um teste de detecção de proteínas em superfície. Os pontos de superfície monitorados nas queijarias foram a mangueira de conexão entre a recepção, no exterior da queijaria, e o tanque de coagulação, no interior da queijaria; o tanque de coagulação; os utensílios de fabricação; a mesa de fabricação; as fôrmas de PVC que envolvem o queijo após a prensagem e a tábua de maturação. Também foi avaliada a qualidade microbiológica da água das queijarias. A tábua de maturação e a mangueira foram as superfícies que apresentaram maiores índices de contaminação ($p < 0,05$), de acordo com o método do swab, seguido da CPP e pelo método de ATP-bioluminescência, enquanto a mesa de fabricação e os utensílios foram as superfícies com menores índices de contaminação ($p < 0,05$). Esses métodos, embora apresentem resultados quantitativos diferentes, apresentaram resultados qualitativos de aprovação e reprovação semelhantes.

Palavras-chave: Queijo Minas Artesanal. Queijaria artesanal. Fabricação artesanal. Higiene de alimento. Qualidade da água.

INTRODUÇÃO

A produção de queijo Minas artesanal tem grande importância socioeconômica na microrregião da Serra da Canastra, em Minas Gerais. Entretanto, a produção de queijos a partir do leite cru exige cuidados específicos desde a obtenção do leite até sua fabricação nas unidades produtoras denominadas queijarias, conforme recomendações previstas em legislação específica para queijos artesanais.

A prevenção da contaminação da matéria-prima, com a observância de Boas Práticas Agropecuárias durante o manejo de ordenha e transporte até a queijaria, associa-

da aos cuidados previstos nos procedimentos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante a produção dos queijos, e o respeito ao tempo de maturação adequado podem garantir a segurança dos queijos artesanais.

Os procedimentos de higienização de instalações, equipamentos e utensílios merecem destaque nos programas de BPF, devendo ser adaptados às condições das queijarias artesanais. Falhas nos procedimentos de limpeza e sanitização podem deixar resíduos orgânicos nas superfícies, os quais se tornam potenciais focos de contaminação microbiana. A contaminação do produto, em função do tipo de micror-

ganismo envolvido, tem reflexos na sua inocuidade, na sua vida de prateleira e em suas características sensoriais.

As principais falhas nos procedimentos de higienização envolvem erros no preparo e na dosagem das diluições das soluções detergentes e sanitizantes; inobservância do tempo de contato das soluções detergente e sanitizante com as superfícies; temperatura inadequada de aplicação das soluções; falta do emprego de escovas apropriadas para limpeza manual e uso de água não tratada durante a higienização.

Diante da importância de avaliar a eficácia dos procedimentos de higienização

¹Zootecnista, M.Sc., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: daniel.arantes@epamig.br

²Eng^o Alimentos, M.Sc., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: paulohcp@epamig.br

³Eng^o Agr^o, Dr., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: fernando.magalhaes@epamig.br

⁴Biomédica, Bolsista FAPEMIG/EPAMIG-ILCT, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: aryanefgc@hotmail.com

para detecção de possíveis falhas, diversos métodos foram desenvolvidos e hoje são amplamente empregados na indústria de alimentos para realização de monitoramentos periódicos.

Assim, a proposta deste trabalho foi avaliar a eficácia dos procedimentos de higienização de equipamentos e utensílios atualmente adotados em queijarias produtoras de Queijo Minas Artesanal, na região da Serra da Canastra, MG.

REFERENCIAL TEÓRICO

A produção de queijos artesanais em Minas Gerais representa um fator social de grande importância para o Estado. As microrregiões da Serra da Canastra, Serro, Cerrado, Araxá e Campo das Vertentes possuem 9.445 produtores familiares, com uma produção estimada em 29.005 toneladas anuais, gerando 26.792 empregos diretos (EMATER-MG, 2011).

Entretanto, os queijos são produtos geralmente muito manipulados e, assim, passíveis de contaminação, especialmente de origem microbiológica. Estas condições podem ser agravadas, quando os queijos são processados com leite cru, sem o emprego das boas práticas e de tecnologia adequada ou sem observar o tempo mínimo de maturação (PINTO et al., 2009).

As BPF abordam os procedimentos realizados pela indústria, quanto à higienização das instalações, equipamentos e utensílios; controle de pragas e vetores; segurança da água; saúde e hábitos higiênicos dos colaboradores; descrição das tecnologias empregadas na fabricação dos produtos; prevenção da contaminação cruzada; definição de responsabilidades e periodicidades; análises e padrões utilizados na seleção e no controle de qualidade de matérias-primas, ingredientes e produtos acabados; procedimentos de recall e de atendimento ao consumidor, dentre outros (TEODORO; SILVA; PINTO, 2007).

De acordo com Andrade e Macedo (1996), uma higienização eficiente é o resultado de um conjunto de fatores, em que se inclui a ação química, mecânica e térmica, além de tempo de contato utiliza-

do no procedimento de higienização. Uma otimização desses fatores leva à maior eficiência na higienização.

A limpeza e a sanificação de equipamentos e utensílios têm um papel importante para a indústria de alimentos, no que diz respeito à prevenção e ao controle da formação de biofilmes, pois a eficiência dos sanificantes é reduzida pela reação que ocorre entre o sanitizante e os resíduos de gordura, carboidratos, proteínas e minerais (MOSTELLER; BISHOP, 1993).

A limpeza tem por objetivo remover resíduos orgânicos e inorgânicos das superfícies de processamento; já a sanitização visa eliminar microrganismos patogênicos e reduzir a níveis seguros os alteradores (ANDRADE, 2008).

Um fator a ser considerado é o momento de realização de cada etapa. Assim, a limpeza deve ser sempre após o término do processamento; já a sanificação pode ser realizada após a etapa de limpeza ou imediatamente antes de um novo ciclo de produção, ou seja, a escolha do momento depende de questões operacionais. No entanto, deve-se considerar que o equipamento e a superfície estejam em condições satisfatórias de uso no momento de sua utilização (HAYES; BOOR, 2001).

Falhas nos procedimentos de higienização, dentro da indústria de alimentos, permitem que os resíduos orgânicos fiquem aderidos às superfícies dos equipamentos e tornem-se fontes potenciais de contaminação. Criando-se, assim, condições para a adesão de microrganismos, pelas forças físico-químicas de atração entre as células e as superfícies. Se esta deposição for fixada irreversivelmente por exopolissacarídeos e a contagem for maior que 10^7 UFC/cm² (sendo UFC=unidade formadora de colônia), estará ocorrendo a formação de um biofilme (ZOTTOLA; SASAHARA, 1994).

A Portaria nº 523, de 3 de julho de 2002 (IMA, 2002b), que dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas na manipulação do Queijo Minas Artesanal, preconiza que os utensílios devem ser limpos logo após a fabricação, com solução detergente de acordo com a orientação do

fabricante. Recomenda-se ainda, como agente sanitizante, o hipoclorito de sódio na concentração entre 100 e 200 mg/L de cloro livre, devendo-se respeitar o tempo de 30 minutos de exposição.

De acordo com Andrade (2008), a higienização deve ser avaliada periodicamente, para garantir a produção de alimentos seguros, devendo-se adotar medidas corretivas em casos de desvios desses procedimentos, e ser realizada sempre que possível em condições reais de utilização.

Em função da crescente necessidade de monitoramento da higiene dos equipamentos e utensílios para as indústrias de alimentos, têm sido desenvolvidos métodos rápidos, sensíveis e precisos para enumeração de microrganismos e detecção de resíduos orgânicos (HAWRONSKYJ; HOLAH, 1997).

Métodos de avaliação de higienização de superfície

A amostragem das superfícies consiste na recuperação de microrganismos por meio de líquidos ou sólidos. Métodos do swab, seguido de CPP, placas de contato, rinsagem e impressão em Ágar, são exemplos aplicáveis. O método do swab é considerado classe O pela American Public Health Association (Apha), ou seja, uma metodologia-padrão (ANDRADE, 2008).

Técnica ATP-bioluminescência

Esta técnica consiste da remoção da adenosina trifosfato (ATP), seja de origem microbiana ou não, da superfície por meio de um swab esterilizado. O swab é colocado em uma solução contendo o complexo luciferina-luciferase. Utilizando a energia química contida na molécula de ATP, a enzima luciferase promove a descarboxilação oxidativa da luciferina, o que provoca a emissão de luz. Cada ATP é responsável pela emissão de um fóton de luz. Assim, é obtida uma relação entre a quantidade de ATP na superfície e a quantidade de luz emitida. Para medir a luz emitida, utilizam-se fotômetros. Os resultados são dados usualmente em unidades relativas de luz. Dentre as vantagens apresentadas pela

técnica do ATP- bioluminescência pode-se citar: rapidez na obtenção dos resultados, identificação de problemas higiênicos antes do início do processamento, fácil aplicação e pouca utilização de laboratório (COSTA, 2001).

Teste Clean-Trace™ Surface Protein Plus 3M™

O teste Clean-Trace™ Surface Protein Plus 3M™ indica o nível de higiene após a limpeza, detectando resíduos de proteína e outras substâncias redutoras, após uma higienização inadequada. De acordo com o fabricante o Clean-Trace™ Surface Protein Plus 3M™ não se destina ao uso como uma ferramenta de monitoramento microbiológico, mas pode detectar bactérias em excesso de 10^7 UFC/teste (3M MICROBIOLOGIA, 200-).

O teste é o tempo dependente, ou seja, a cor é desenvolvida com o tempo. Portanto, deve-se desconsiderar qualquer alteração de cor depois do período de 10 minutos. Com níveis superiores de contaminação, a cor pode-se desenvolver mais rapidamente. Assim, não há necessidade de continuar controlando o tempo depois que a cor mudar para roxo. A temperatura também influencia no resultado e é importante permitir que os dispositivos atinjam a temperatura ambiente (15°C - 25°C), antes de executar o teste (3M MICROBIOLOGIA, 200-).

O princípio do teste Clean-Trace™ Surface Protein Plus 3M™ baseia-se na reação patenteada de Biureto melhorada, de mudança de cor dos reagentes. Em condições alcalinas, os íons cobre (Cu^{2+}), formam um complexo com as ligações peptídicas das proteínas e são reduzidos a íons cobre (Cu^+). O ácido bicinônico – bicinonic acid (BCA) em condições alcalinas é altamente sensível, estável (não precisa de refrigeração) e reagente específico para Cu^+ , direcionando a formação do complexo roxo que pode ser visualmente detectado (3M MICROBIOLOGIA, 2012).

A interpretação dos resultados do teste de detecção de proteínas em função da coloração obtida é apresentada no Quadro 1.

Qualidade da água para o processo de higienização

A água, quando não adequadamente clorada, pode veicular um grande número de microrganismos alteradores ou mesmo patogênicos, como *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*. Dentre esses existem várias espécies de psicrotróficos, outros capazes de aderir a superfícies formando biofilmes e, ainda, espécies esporulantes (ANDRADE, 2008).

As queijarias artesanais devem dispor de água para os procedimentos de higienização das instalações e utensílios na proporção de 5 L de água/L de leite processado e deve apresentar padrões de qualidade de água potável (MINAS GERAIS, 2012).

METODOLOGIA

Foram escolhidas por indicação de técnico da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), do município de Medeiros, MG, na região da Serra da Canastra, quatro queijarias cadastradas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).

As análises microbiológicas da água e das amostras de superfície foram realizadas no laboratório de microbiologia do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Bambuí. Foram realizadas quatro coletas em cada queijaria no período de julho de 2011 a maio de 2012.

Os produtores foram entrevistados por meio de questionários estruturados em visitas às propriedades, onde foram levantados dados relativos ao processo de higienização.

As amostras de água das queijarias foram coletadas e transportadas em caixas

isotérmicas e analisadas utilizando o kit Colitag, como método rápido para a detecção de coliformes totais e *E. coli*.

Pontos de amostragem de superfície

Foram amostradas as superfícies que entram em contato com o leite e o queijo ao longo de sua fabricação nas queijarias, após sua higienização e antes do seu contato com o leite e os queijos (Fig. 1). Seguem os pontos selecionados:

- mangueira: faz a conexão entre o funil de recepção no exterior da queijaria com o tanque de coagulação no interior da queijaria;
- tanque de coagulação: recipiente onde o leite é coagulado, e a massa coagulada é cortada e mexida num processo que dura de 45 minutos a 2 horas;
- utensílios: agitadores, facas, liras e quaisquer utensílios que tenham contato com o leite ou com a massa coagulada durante o processo de fabricação;
- mesa de fabricação: onde ocorre o processo de prensagem e dessoragem dos queijos;
- fôrmas: anel de PVC que envolve o queijo logo após a prensagem, durante a salga, que dura geralmente até três dias;
- tábua de maturação: estantes com tábuas de madeira onde o processo de maturação é conduzido, isto é, onde o queijo é virado e raspado (toalete), com frequência diária ou três vezes por semana, conforme a maturação avança.

QUADRO 1 - Interpretação da concentração de resíduos de proteínas em função da formação da cor

Nível	Cor	⁽¹⁾ Concentração de proteína ($\mu\text{g}/100/\mu\text{L}$)
1	Verde	0 - 30
2	Cinza	50 - 80
3	Roxo-claro	100 - 300
4	Roxo-escuro	> 500

(1)Soroalbumina bovina.



Daniel Arantes Pereira

Fotos: Aryane Fernandes Gomes da Costa

Figura 1 - Pontos de amostragem de superfície nas queijarias

NOTA: A - Mangueira; B - Tanque de coagulação; C - Utensílios de fabricação; D - Mesa de fabricação; E - Fôrmas plásticas; F - Tábuas de maturação.

Condições microbiológicas das superfícies

As amostras de superfície foram coletadas dos equipamentos e utensílios com auxílio de swabs estéreis, por meio de movimentos cruzados sobre uma área de 250 cm² sobre moldes estéreis nas superfícies dos equipamentos.

Após as coletas os swabs foram acondicionados em tubos de ensaio com tampa rosqueável contendo água peptonada. As amostras foram mantidas em recipiente isotérmico, com gelo, até a realização das análises, no Laboratório de Pesquisa do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes” (ILCT) da EPAMIG, onde foram analisadas quanto à contagem de mesófilos aeróbios, coliformes totais (30 °C) e *E. coli*, utilizando-se placas Petrifilm™ AC e Petrifilm™ EC, respectivamente. As diluições utilizadas foram definidas em testes preliminares. Após incubação, as colônias formadas foram enumeradas e o resultado final expresso em UFC/cm².

Método de ATP-bioluminescência

Por meio de um luminômetro modelo AccuPoint Hygiene Monitor 9600, marca Neogen Corporation®, fabricado no Canadá e swabs compatíveis com o equipamento, fornecidos pelo mesmo fabricante, nos pontos de superfície selecionados foram realizadas amostragens com auxílio de moldes estéreis com áreas de 100 cm². O luminômetro fornece em sua escala de leitura valores de URL (unidades relativas de luz) e classifica os resultados obtidos das leituras no display em três faixas: aceitável, duvidosa e inaceitável. A sugestão do fabricante para classificação é:

- até 150 URL: aceitável;
- de 151-300 URL: faixa intermediária;
- acima de 300 URL: inaceitável.

Teste de detecção de proteínas em superfície

Foi utilizado nos pontos de superfície o teste Clean-Trace™ Surface Protein

Plus 3M™, que indica o nível de higiene após a limpeza, detectando resíduos de proteína e outras substâncias redutoras, após higienização inadequada, com auxílio de moldes estéreis, conforme instrução do fabricante.

Qualidade microbiológica da água das queijarias

As amostras de água foram coletadas nas queijarias diretamente das torneiras utilizadas para a higienização. Em seguida, foram transportadas em caixas isotérmicas e analisadas no laboratório de microbiologia do IFMG, Campus Bambuí. Foi utilizado o kit Colitag® como método rápido para a detecção de coliformes totais e *E. coli*, conforme instrução do fabricante.

O Colitag é um meio seletivo e diferencial de determinação da presença ou ausência de coliformes e *E. coli* em água, sem a necessidade de testes confirmativos (MARQUEZI, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo básico de higienização nas queijarias avaliadas consistia na pré-lavagem com água, lavagem com água e sabão ou detergente e sanitização com cloro. Fatores como a frequência de aplicação, o tempo de contato e concentração do sabão ou detergente e sanitizante empregados, bem como a temperatura da água usada na limpeza, sofrem grandes variações. Foram observadas variações de procedimentos numa mesma propriedade e entre as propriedades avaliadas ao longo do período.

Os resultados das médias logarítmicas das contagens de mesófilos aeróbios nos pontos de superfície amostrados estão exibidos no Quadro 2.

As superfícies do tanque de coagulação e dos utensílios foram os pontos de amostragem que apresentaram menores contagens de mesófilos aeróbios ($P < 0,05$). Estas superfícies são as que recebem mais atenção no processo de sanificação com o emprego de hipoclorito de sódio. Entretanto, em muitos momentos estas superfícies recebem concentrações superiores às indicadas com aplicação direta de hipoclorito de sódio comercial em altas dosagens.

As fôrmas plásticas, apesar de ficarem imersas em solução de hipoclorito de sódio, provavelmente tiveram sua sanitização comprometida, pois a concentração de cloro ativo possivelmente encontrava-se inadequada, em função da falta de padronização em sua dosagem e preparo. Além

disso, potenciais falhas nos procedimentos de limpeza podem deixar resíduos orgânicos que inativam o hipoclorito de sódio.

Pinto et al. (2009), ao avaliarem a adoção de BPF em queijarias artesanais na região do Serro, observaram que o processo de higienização consistia, basicamente, na pré-lavagem com água, lavagem com água e sabão e sanitização com cloro. Detectaram também grande resistência quanto à utilização do cloro, sob alegação de que este produto interferiria na qualidade final do queijo. Em função disso, apenas 50% dos produtores declararam usar cloro no processo de higienização.

A sanitização, após a limpeza, tem a finalidade de eliminar microrganismos patogênicos e reduzir, a níveis seguros, os alteradores. Deve ser realizada, sempre que possível, imediatamente antes da utilização dos equipamentos e instalações, pois pode haver multiplicação de microrganismos que não foram eliminados totalmente da superfície com recontaminação (ANDRADE, 2008).

A superfície das tábuas de maturação, constituídas por madeira nas queijarias avaliadas, foi o ponto de amostragem que apresentou maiores contagens ($P < 0,05$). Isso reflete a natureza rugosa da superfície que contribui para a dificuldade na redução da contaminação da superfície, assim como os procedimentos adotados para sua higienização, os quais suprimem a etapa de sanitização nesta superfície em todas as propriedades avaliadas.

Silva (2007), ao caracterizar queijarias na região da Serra da Canastra, encontrou 97,5% das queijarias que adotavam prateleiras de maturação de madeira.

Apesar do resultado das condições de superfície das tábuas de maturação, o contato do queijo com a superfície dá-se durante a maturação, quando o queijo é manuseado periodicamente para as etapas de lavagem com água ou soro, e a toaleta com a raspagem da casca com material abrasivo, o que pode minimizar a influência desta superfície na contaminação do queijo. Alguns produtores recomendam, ainda, não consumir a casca do queijo.

O Gráfico 1 apresenta a variação das médias dos logaritmos decimais \log_{10} de UFC/mL de mesófilos aeróbios e coliformes nas superfícies das queijarias artesanais avaliadas.

A superfície da mangueira e da mesa foram os únicos pontos que apresentaram contaminação com bactérias do grupo coliformes totais (30 °C).

A passagem do leite do local de ordenha para a queijaria deverá ser através de tubulação de material atóxico, de fácil higienização e não oxidável, permanecendo vedada quando em desuso (IMA, 2002a).

Entretanto, nas queijarias artesanais, a tubulação que recebe o leite cru da ordenha é normalmente de cano de PVC, com conexão em 90°, apresentando, assim, emendas e restrito acesso à limpeza manual, o que demanda sua desmontagem completa para uma higienização adequada.

A mesa de fabricação, da metade das queijarias avaliadas, é de aço inox, e a outra metade de ardósia. Esta última é de material poroso, que sofre corrosão pelo contato com o soro ácido e salgado. Isto favorece a contaminação microbiana, a formação de biofilmes e mesmo a presença de fragmentos como material estranho em queijos, como os encontrados por Martins (2006) em amostras de queijo do Serro.

Segundo Silva (2007), a maioria das queijarias da região da Canastra apresenta bancada de manipulação e enformagem de ardósia (78%), porém, 18% dos produtores ainda usam bancas de madeira, que não são permitidas por lei.

QUADRO 2 - Médias dos logaritmos decimais (\log_{10}) de UFC/mL de mesófilos aeróbios nas superfícies das queijarias artesanais avaliadas

Superfície	Média
Tábua	4,69 a
Mangueira	3,69 b
Mesa	3,48 b
Fôrma	2,86 b
Tanque	1,96 c
Utensílios	1,28 c

NOTA: Médias com mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. UFC - Unidade formadora de colônia.

O Gráfico 2 apresenta a classificação do percentual das amostras de cada ponto de superfície em relação ao método ATP-bioluminescência.

A técnica de ATP-bioluminescência tem sido usada pelas indústrias de alimentos e, principalmente, pela indústria de laticínios, para avaliar a eficiência dos procedimentos de higienização e a presença de resíduos nas linhas de processamento (GRIFFITHS, 1993). Essa técnica também foi utilizada por Marques et al. (2007),

para avaliar o processo de higienização de tanques de resfriamento de leite.

De acordo com o fabricante, o limite de aceitação da superfície como adequada para o processamento de alimentos no teste de avaliação da higienização pelo método de ATP-bioluminescência é de 300 URL/cm². A partir desse limite, pode-se verificar que os pontos de amostragem que apresentaram maior percentual de amostras aceitáveis foram a superfície dos utensílios (75%), o tanque de fabricação (75%) e as fôrmas plásticas (62,5%).

Os pontos de superfície que apresentaram maiores percentuais de amostras reprovadas foram a tábua de maturação (87,5%), a mangueira de conexão (75%) e a mesa de fabricação (50%).

A comparação entre as médias pelo teste de Tukey evidencia que os resultados da superfície da tábua e da mangueira foram significativamente maiores ($P < 0,05$) que os resultados das demais superfícies do tanque de resfriamento e da recepção, como apresentado no Quadro 3.

De acordo com Andrade (2008), a técnica do ATP-bioluminescência no estágio atual pode ser usada como ferramenta auxiliar no monitoramento de procedimentos de higienização, desde que seja associada a outros métodos, como contagem microbiana. O método ATP-bioluminescência pode demonstrar contaminação de origem orgânica e microbiana, porém pode ser influenciado pela presença de detergentes e outros agentes químicos.

No caso da avaliação das superfícies das queijarias, a ordenação das superfícies com maiores contaminações pelo método de CPP e pelo método de ATP-bioluminescência apresentou semelhança em relação à superfície das tábuas de maturação, nas mangueiras de conexão, fôrmas plásticas de enformagem e utensílios e equipamentos.

O Gráfico 3 apresenta a classificação dos níveis de aceitação do teste de higiene nos diferentes pontos de superfície amostrados.

O teste Clean-Trace™ Surface Protein Plus 3M™ detecta resíduos de proteína e outras substâncias redutoras, podendo avaliar o nível de higiene de superfícies. Nas queijarias avaliadas, obtiveram-se mais resultados de aprovação nas superfícies dos utensílios, dos tanques de coagulação e das fôrmas com 80%, 80% e 60% de amostras aprovadas, respectivamente. As superfícies com maior índice de amostras consideradas inadequadas pelo teste foram a mangueira de conexão, a mesa e a tábua, com, respectivamente, 80%, 40% e 40% de desaprovação.

Apesar da discrepância em relação ao índice de amostras aprovadas ou reprovadas

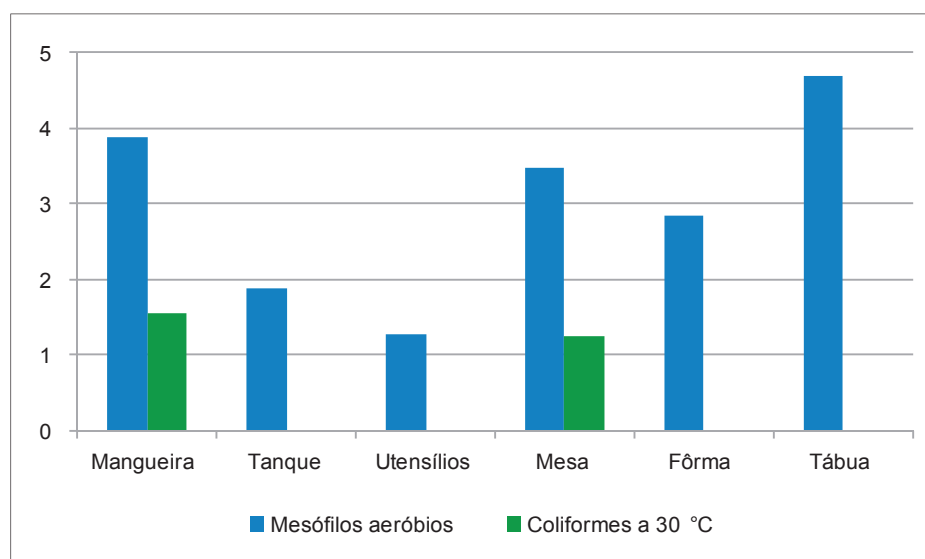


Gráfico 1 - Logaritmos dos números médios de microrganismos mesófilos aeróbios e coliformes totais (30 °C) nas superfícies amostradas nas queijarias artesanais

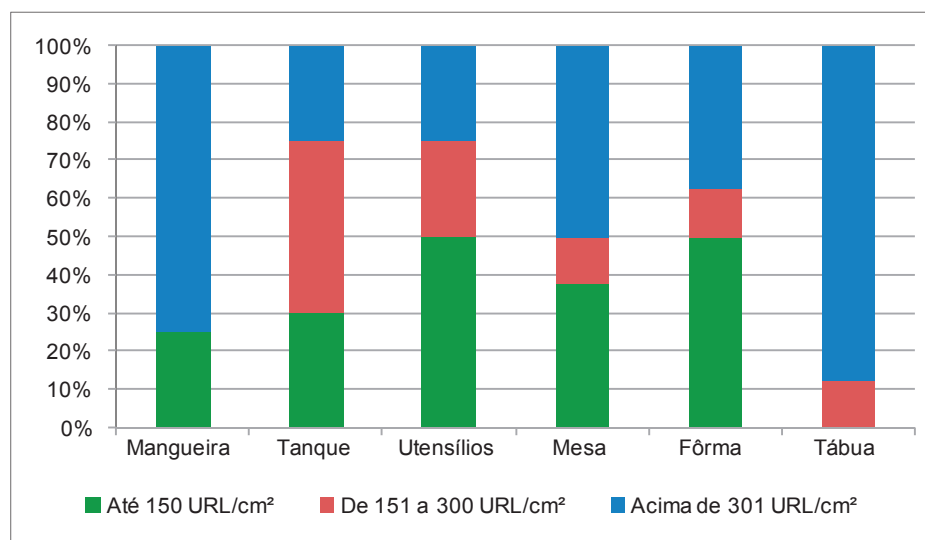


Gráfico 2 - Percentual de amostras de acordo com as faixas de unidades relativas de luz (URL) pontos de amostragem das superfícies das queijarias artesanais avaliadas

QUADRO 3 - Médias de unidades relativas de luz (URL) por cm² para ATP total nas superfícies das queijarias artesanais avaliadas

Superfície	Média
Tábua madeira	1216,15 a
Mangueira	1142,89 a
Tanque	825,35 b
Fôrma	640,67 b
Mesa	211,39 c
Utensílios	163,98 c

NOTA: Médias com mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ATP - Adenosina trifosfato.

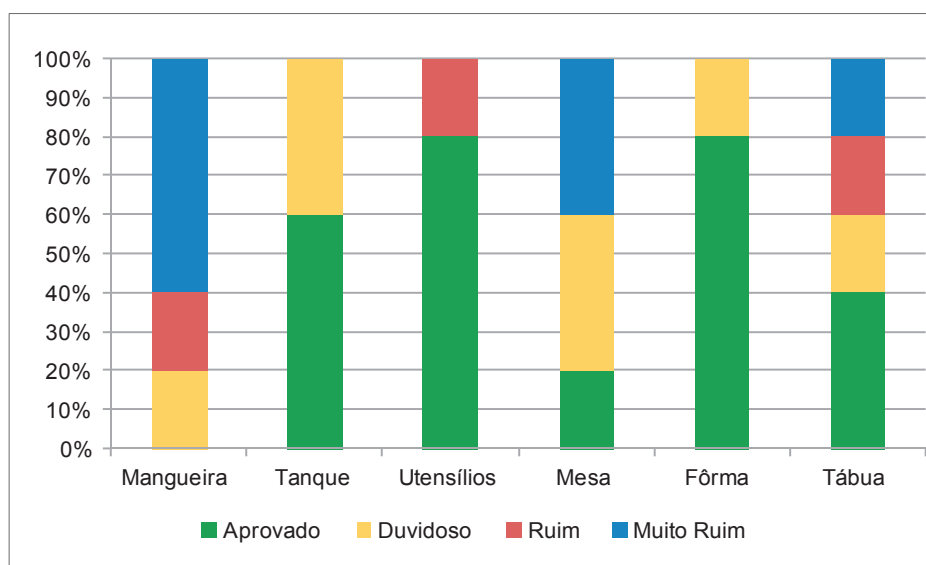


Gráfico 3 - Porcentual de amostras de acordo com os níveis de aceitação do teste de higiene - Clean-Trace™ Surface Protein Plus 3M™ nos pontos de amostragem das queijarias artesanais avaliadas

das, os testes de ATP-bioluminescência, com base na detecção da molécula de ATP, que pode ser de origem microbiana ou não, e o teste de detecção de proteínas em superfície aprovaram e desaprovaram as mesmas superfícies.

As amostras de água apresentaram resultados negativos para coliformes totais e *E. coli*, podendo indicar a efetividade da cloração que é empregada nas queijarias analisadas. A ausência desses microrganismos na água pode indicar que a presença nas superfícies higienizadas deve-se somente a falhas nos procedimentos de limpeza e sanitização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os procedimentos de higienização nas queijarias artesanais avaliadas mostraram resultados melhores nas superfícies com poucas rugosidades, com fácil acesso manual e onde a sanitização com cloro é amplamente utilizada, como o tanque de coagulação e os utensílios usados na fabricação dos queijos. Nas superfícies constituídas por materiais porosos e rugosos, como as tábuas de maturação e mesas feitas de ardósia ou superfícies de difícil acesso manual como a mangueira de conexão, os métodos empregados apresentaram maior

índice de reprovação e merecem maior cuidado nos procedimentos de limpeza e sanitização.

Os métodos de avaliação da higienização de superfícies empregados, embora mostrem resultados quantitativos diferentes, apresentaram resultados qualitativos semelhantes. Entretanto, o emprego de cada um destes depende da avaliação de custos e logística laboratorial.

Os resultados apontam para a necessidade de treinamento contínuo dos produtores de Queijo Minas Artesanal na padronização de procedimentos de higienização, com foco no preparo de soluções de limpeza e sanitização em dosagens adequadas.

AGRADECIMENTO

Aos colaboradores da EPAMIG, ao Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Bambuí e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), pelo apoio; aos produtores rurais das queijarias que permitiram a realização do monitoramento, em Medeiros, MG; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsas BIC e BIPDT.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N.J. de. **Higiene na indústria de alimentos**: avaliação e controle de adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela, 2008. 400p.
- ANDRADE, N.J. de; MACEDO, J.A.B. de. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996. 182p.
- COSTA, P.D. **Avaliação da técnica de ATP-bioluminescência no controle de procedimento de higienização na indústria de laticínios**. 2001. 79f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.
- EMATER-MG. Mapa do **queijo Minas artesanal Canastra**. Belo Horizonte, [2011]. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_pgn_downloads_

vert&grupo=135&menu=59>. Acesso em: 13 fev. 2013.

GRIFFITHS, M.W. Applications of bioluminescence in the dairy industry. **Journal Dairy Science**, v.76, n.10, p.3118-3125, Oct. 1993.

HAWRONSKYJ, J.M.; HOLAH, J. ATP: a universal hygiene monitor. **Trends in Food Science and Technology**, v.8, n.3, p.79-84, Mar. 1997.

HAYES, M.C.; BOOR, K. Raw milk and fluid milk products. In: MARTH, E. H.; STEELE, J.L. (Ed). **Applied dairy microbiology**. 2.ed. New York: Marcel Dekker, 2001. p.59-76.

IMA. **Portaria nº 518, de 14 de junho de 2002**. Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002a. Disponível em: <<http://www.ima.mg.gov.br/component/search/?searchword=portaria+518&ordering=&searchphrase=all>>. Acesso em: 15 dez. 2012.

IMA. **Portaria nº 523, de 3 de julho de 2002**. Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do queijo Minas artesanal e dá outras providências. Belo Horizonte, 2002b. Disponível em: <<http://www.ima.mg.gov.br/component/search/?searchword=portaria+523&ordering=&searchphrase=all>>. Acesso em: 15 dez. 2012.

MARQUES, S. C. et al. Tanques de resfriamento de leite: processo de higienização. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v.62, n.357, p.496-501, jul./ago. 2007. Anais do XXIV Congresso Nacional de Laticínios.

MARQUEZI, M.C. **Comparação de metodologias para a estimativa do número mais provável (NMP) de coliformes em amostras de água**. 2010. 113p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MARTINS, J.M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da região do Serro**. 2006. 158f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a produção e comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 19 dez. 2012. Diário do Executivo, p.1. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=20549&comp=&ano=2012>>. Acesso em: 28 jan. 2013.

MOSTELLER, T.M.; BISHOP, J.R. Sanitizer

efficacy against attached bacteria in a milk biofilm. **Journal of Food Protection**, v.56, n.1, p.34-41, 1993.

PINTO M.S. et al. Segurança alimentar do queijo Minas artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de Boas Práticas de Fabricação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.39, n.4, p.342-347, out./dez.2009. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/4509>>. Acesso em: 4 nov. 2012.

SILVA, J.G. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da Canastra**. 2007. 198f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

TEODORO, V. A. M.; SILVA, J. F. da; PINTO, M. S. A. Evolução da legislação no setor de lácteos no Brasil. **Informe Agropecuário**. Agroindústria: leite e derivados, Belo Horizonte, v. 28, n. 238, p. 14-21, maio/jun. 2007.

3M MICROBIOLOGIA. **Maior controle da higienização da fábrica**. São Paulo: [200-]. Disponível em: <<http://multimedia.3m.com/mws/media/webserver?mwsId=66666UF6EVsSyXTtN8TaoxTtEVtQEVs6EVs6EVs6E66666--&fn=CLEANTRACE.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2012.

ZOTTOLA, E.A.; SASAHARA, K.C. Microbial biofilms in the food processing industry: should they be a concern? **International Journal of Food Microbiology**, v. 23, n.2, p. 25-148, Oct. 1994.

Informe Agropecuário, Circulares técnicas, Folderes, Cartilhas, Boletim Técnico e Série Documentos

Confira no site da EPAMIG

www.epamig.br

as publicações disponíveis para download:



INFORME AGROPECUARIO

Tecnologias para o Agronegócio



Assinatura e vendas avulsas

publicacao@epamig.br

(31) 3489-5002

www.informeagropecuario.com.br



Composição físico-química e proteólise dos Queijos Minas Artesanais fabricados nas regiões de Araxá, Canastra e Cerrado

Denise Sobral¹

Vanessa Aglaê Martins Teodoro²

Maximiliano Soares Pinto³

Junio César Jacinto de Paula⁴

Renata Golin Bueno Costa⁵

Antônio Fernandes de Carvalho⁶

Resumo - As variações de composição e índices de maturação em Queijos Minas Artesanais fabricados em diferentes regiões, como Araxá, Cerrado e Canastra, podem ocorrer por diversos fatores, como a diferença na microbiota endógena local do leite cru e do pingo, associada a fatores físicos, geográficos e naturais (solos, pastagens, altitude, clima, relevo e vegetação). Outros fatores que podem afetar a composição dos queijos artesanais são as estações do ano, as diferentes técnicas empregadas na fabricação, as condições de maturação (temperatura e umidade relativa do ar), a alimentação animal, a heterogeneidade racial do rebanho leiteiro e variações de manejo específicas de cada região. Assim, foram analisadas as diferentes características físico-químicas e de proteólise dos queijos artesanais produzidos nas regiões da Canastra, Araxá e Cerrado. Na maioria dos parâmetros de composição avaliados não houve diferença estatística entre os queijos nas diferentes regiões estudadas, principalmente no que diz respeito aos índices de proteólise. No entanto, apesar da falta de diferença estatística, variações ínfimas podem refletir em diferentes características de sabor e aroma, que fazem os consumidores preferirem queijos de determinadas regiões.

Palavras-chave: Queijo Minas Artesanal. Maturação. Leite cru. Pingo. Fermento endógeno. Fabricação artesanal.

INTRODUÇÃO

Minas Gerais possui séculos de tradição na prática de fabricar e comercializar queijo, bem como de consumi-lo como hábito alimentar indispensável à dieta da população. O preparo especial e a aceitação do Queijo Minas Artesanal estão entrela-

çados com a própria identidade do Estado, além de manter a sobrevivência de várias famílias, fundamentando a economia de municípios e regiões (EMATER-MG, 2003; MENESES, 2009).

O Queijo Minas Artesanal é produzido, principalmente, nas regiões do Serro, Cerrado, Canastra, Araxá e Campo das

Vertentes consideradas tradicionais e protegidas por lei, possibilitando a legalidade desses produtos.

Atualmente, existem 236 queijarias cadastradas no Programa Queijo Minas Artesanal, sendo 114 na região do Serro, 55 no Cerrado, 39 na Canastra, 20 na região de Araxá, 3 na região Campo das Vertentes

¹Eng^a Alimentos, D.S., Pesq. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: denisesobral@epamig.br

²Médica-Veterinária, D.S., Pesq./Prof^a EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: vanessa.teodoro@epamig.br

³Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.S., Prof. Adj. UFMG - Instituto de Ciências Agrárias, CEP 39404-006 Montes Claros-MG. Correio eletrônico: maxonze@yahoo.com.br

⁴Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.S., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: junio@epamig.br

⁵Eng^a Alimentos, Dra., Pesq./Prof^a EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: renata.costa@epamig.br

⁶Farmacêutico-bioquímico, Doutor Sciences et Techniques des Industries Agricoles et Alimentaire, Prof. Adj. UFV - Depto. Tecnologia Alimentos, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: antoniofernandes@ufv.br

e 5 não possuem regiões definidas (IMA, 2012). O Programa Queijo Minas Artesanal, executado pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), contempla a organização dos produtores; a padronização do processo de fabricação, das queijarias e dos produtos; a normatização de processos; a regulamentação de embalagens; a comercialização e, finalmente, a certificação da origem e qualidade de seus queijos (EMATER-MG, 2003).

A cadeia de queijos artesanais deve ser ressaltada em virtude de sua grande importância social no processo de manutenção do homem no campo, enfatizando que a existência desses produtos é consequência de seu ambiente histórico e cultural e devem ser preservados. A produção artesanal de queijos em Minas Gerais, realizada em

fazendas e sítios, perpetuou-se, passando de geração em geração e, assim, manteve uma tradição secular que transformou o queijo mineiro num produto reconhecido nacional e internacionalmente (RIBEIRO, 1989).

Na fabricação dos queijos artesanais, utiliza-se um ingrediente específico de cada uma das regiões onde é produzido: o fermento lácteo natural, conhecido popularmente como pingo (Fig. 1).

O pingo é o soro recolhido dos queijos já salgados que descansam sobre a banca (mesa com canaletas laterais e ligeiramente inclinada) de um dia para o outro (NÓBREGA et al., 2008). Esse ingrediente, quando adicionado ao leite cru, direciona a fermentação desejável do queijo na fase inicial do processo de fabricação, pois é rico em bactérias lácticas específicas

de cada região e também pode inibir parte dos microrganismos indesejáveis. Dentre as bactérias presentes no pingo estão *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris* e estirpes de *Enterococcus* sp., dentre outras (PIMENTEL FILHO et al., 2005).

Durante a maturação (Fig. 2), as enzimas dos microrganismos presentes no leite cru e no pingo e as enzimas do coelho residual atuam especificamente sobre os constituintes da massa de queijo, proporcionando aroma, textura e sabor característicos (MAGALHÃES et al., 2001; FOX et al., 2004; BACHMANN et al., 2011). Por este motivo, admite-se que o queijo do Serro seja uma variedade do queijo Minas, apresentando, porém, sabor característico



Figura 1 - Fermento natural popularmente conhecido como pingo



Figura 2 - Queijos artesanais nas etapas de salga e maturação

Fotos: Arquivo EPAMIG-ILCT

Fotos: Arquivo EPAMIG-ILCT

que o faz um produto peculiar. Por outro lado, este queijo guarda as semelhanças do queijo artesanal da Canastra, Cerrado e Araxá, os quais vêm sendo tratados como similares. O Queijo Minas Artesanal da Canastra apresenta variações nos atributos sensoriais de produtor para produtor. No entanto, quando há o uso de pingo, existe maior constância no perfil sensorial dos queijos (SILVA et al., 2007).

Várias pesquisas (MACHADO et al., 2004; MARTINS et al., 2004abc; COSTA JUNIOR et al., 2009ab; PINTO et al., 2011; SILVA et al., 2011) vêm sendo realizadas com o intuito de conhecer a composição físico-química dos queijos artesanais. As variações nas características físico-químicas encontradas nos queijos artesanais, produzidos em cada uma das regiões de Minas Gerais demarcadas, refletem nas

características peculiares de sabor, textura e aroma. Os queijos fabricados com leite cru possuem sabor mais intenso e diversificado, se comparados aos queijos de leite pasteurizado, o que lhes confere características próprias (BACHMANN et al., 2011). O objetivo deste estudo foi analisar as diferentes características físico-químicas e de proteólise dos queijos artesanais produzidos nas regiões da Canastra, Araxá e Cerrado.

MATERIAL E MÉTODO

Seleção das propriedades

Foram selecionadas cinco unidades produtoras de cada uma das regiões estudadas (Araxá, Canastra e Cerrado), cadastradas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) (Fig. 3). A escolha foi feita pelo IMA e a Emater-MG das respectivas regiões. Os critérios de esco-

lha das propriedades foram: adequação de instalação, sanidade do rebanho, Boas Práticas de Fabricação (BPF), higiene na ordenha, salubridade da queijaria e processo de fabricação.

Coleta dos queijos

Foram coletadas amostras de queijo de cada uma das cinco unidades produtoras das regiões de Araxá, Canastra e Cerrado. Os queijos foram encaminhados para o laboratório de análises físico-químicas do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT) da EPAMIG, em Juiz de Fora, onde foram realizadas análises ao longo de 60 dias de maturação (Fig. 4). Durante esse período, os queijos ficaram em câmara especial de maturação, à temperatura ambiente, simulando as condições artesanais de seu local de origem.



Figura 3 - Algumas das queijarias selecionadas para coleta dos queijos na região de Araxá



Figura 4 - Queijos artesanais em fase de maturação

Análises físico-químicas dos queijos

O preparo das amostras foi realizado segundo Brasil (2006). As análises de composição centesimal dos queijos foram realizadas nos tempos 3, 7, 14, 30 e 60 dias de maturação. As análises dos queijos foram realizadas conforme as seguintes metodologias:

- pH, teores percentuais de umidade e sólidos totais (m/m), gordura (m/m), cloreto de sódio (m/m) e resíduo mineral fixo (m/m) dos queijos foram realizados de acordo com os métodos descritos na Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006);
- teores percentuais (m/m) de nitrogênio total (NT), nitrogênio solúvel (NS) em pH 4,6 e NS em ácido tricloroacético (TCA) a 12% (m/v) foram obtidos pelo método Kjeldahl, conforme descrito por Pereira (2001), para calcular:
 - teor porcentual (m/m) de proteína: com base no teor de NT. O fator utilizado foi 6,38,
 - índice de extensão de proteólise - relação % de NS pH 4,6 / NT,
 - índice de profundidade de proteólise - relação % de NS TCA 12% / NT;
- teor ou porcentual de gordura no extrato seco (GES) - relação porcentagem de teor de gordura/extrato seco total (EST);
- atividade de água (Aa) foi realizada utilizando-se medidor digital Aqualab modelo CX2T – Decagon Devices, Inc., Washington, EUA, em amostras coletadas por toda extensão dos queijos e conforme instruções do fabricante do equipamento.

Delineamento estatístico

O experimento foi conduzido em cinco repetições, em delineamento em esquema fatorial, sendo os tempos de maturação (3,

7, 14, 30 e 60 dias) e as diferentes regiões (Araxá, Canastra e Cerrado) os fatores estudados. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa MINITAB, versão 14 - STATISTICAL SOFTWARE. MINITAB INC., 2003. Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Ryan-Joiner ($p < 0,05$), análise de variância (ANOVA), teste de Kruskal-Wallis (para dados não paramétricos), comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) e análise de regressão, de acordo com a necessidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de Aa, resíduo mineral fixo (RMF), extensão ($\%NS_{pH\ 4,6}/NT$) e profundidade ($\%NS_{TCA\ 12\%}/NT$) apresentaram uma curva não normal de distribuição, de acordo com o teste Ryan-Joiner, portanto, para estes resultados, adotou-se a estatística não paramétrica por meio do teste de Kruskal-Wallis. A normalidade dos valores de pH, cloretos, umidade e GES deste estudo não foi rejeitada a 5% de significância, portanto, para estes resultados, adotou-se a ANOVA.

pH durante a maturação

Não houve diferença de pH nos queijos nas diferentes regiões estudadas e nos

tempos de maturação que variaram de 3 a 60 dias ($p \geq 0,05$). Os valores de pH dos queijos artesanais nas diferentes regiões estão demonstrados no Gráfico 1.

O pH dos queijos artesanais manteve-se em torno de 5, com pequenas oscilações sem diferença estatística. As variações de pH em queijos artesanais podem ocorrer em função das doses e da atividade do pingo (fermento natural) utilizado no processo de fabricação dos queijos, e, em função da umidade do queijo e proteólise ao longo da maturação (MACHADO et al., 2004), no entanto, tais variações não foram significantes neste estudo.

Martins et al. (2004b) encontraram pH igual a 4,85 em queijos artesanais de Araxá com oito dias de fabricação. Silva et al. (2011) verificaram pH 5,14 para queijos artesanais da região da Canastra com oito dias de maturação, no período da seca e 5,36 no período das águas. Costa Júnior et al. (2009b) observaram pH 5,20 para queijos artesanais na região da Canastra com dois dias de maturação, no período da seca, e pH 5,50, no período das águas. Machado et al. (2004) constataram o valor de pH 4,98 para queijos artesanais na região do Serro com seis dias de fabricação, e Martins et al. (2004c) encontraram média de pH igual a 4,75, também em queijos artesanais na região do Serro.

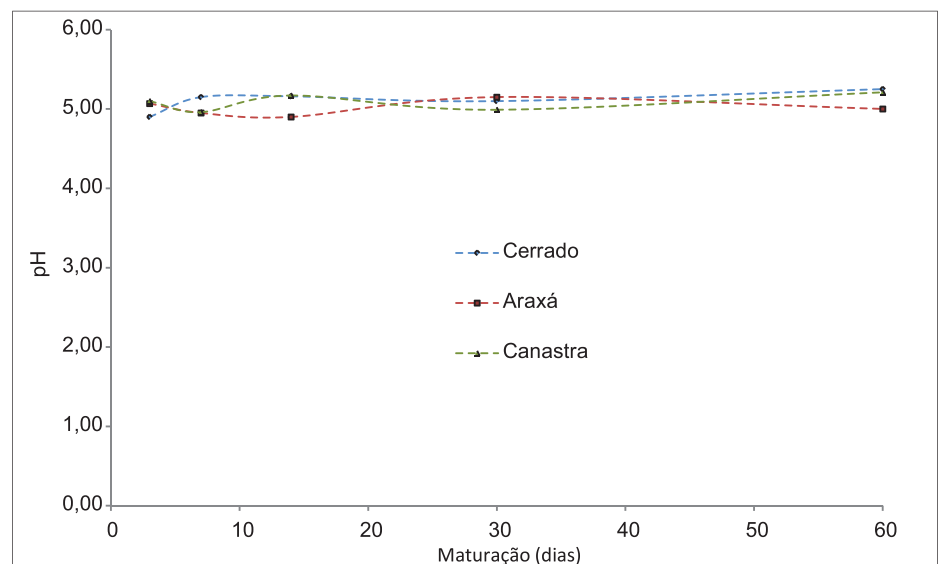


Gráfico 1 - pH dos queijos artesanais ao longo dos 60 dias de maturação fabricados em diferentes regiões

Teor de resíduo mineral fixo (cinzas)

Houve efeito significativo em cada região estudada em relação ao teor de resíduo mineral fixo (RMF) dos queijos artesanais ($p < 0,05$), e também nos tempos de maturação que variaram de 3 a 60 dias ($p < 0,05$). O teor de RMF dos queijos artesanais nas diferentes regiões estudadas está demonstrado no Gráfico 2.

A média dos teores de RMF nos queijos analisados variou de 3,56% a 6,96%. Nos queijos da região do Cerrado foram encontradas as maiores médias de RMF, em relação às três regiões estudadas ($p < 0,05$). Não houve diferença significativa no teor de RMF entre as regiões de Araxá e da Canastra.

Costa Júnior et al. (2009b), em um estudo realizado em queijos artesanais da Serra da Canastra, ao longo das quatro estações do ano, observaram que os teores de RMF variaram de 3,6% a 4,2%. Machado et al. (2004) encontraram valores de RMF entre 3,19% e 4,36% em Queijo Minas Artesanal da região do Serro.

A porcentagem de sais e de RMF no leite pode variar de acordo com fatores, como: alimentação animal, estações do ano, estádios de lactação e doenças como a mastite. O conteúdo de sais é maior no início da lactação (colostro), com queda após este período, e depois volta a aumentar no final da lactação (SILVA, 2004).

Atividade de água durante a maturação

Não houve efeito significativo nos queijos nas diferentes regiões estudadas em relação à Aa ($p \geq 0,05$), mas houve efeito significativo nos tempos de maturação ($p < 0,05$). A evolução da Aa dos queijos artesanais, durante o período de maturação, pode ser observada no Gráfico 3.

Durante o período de maturação ocorreu redução na Aa dos queijos em todas as regiões estudadas (Gráfico 3). Todos os queijos artesanais, das três regiões estudadas, foram maturados à temperatura

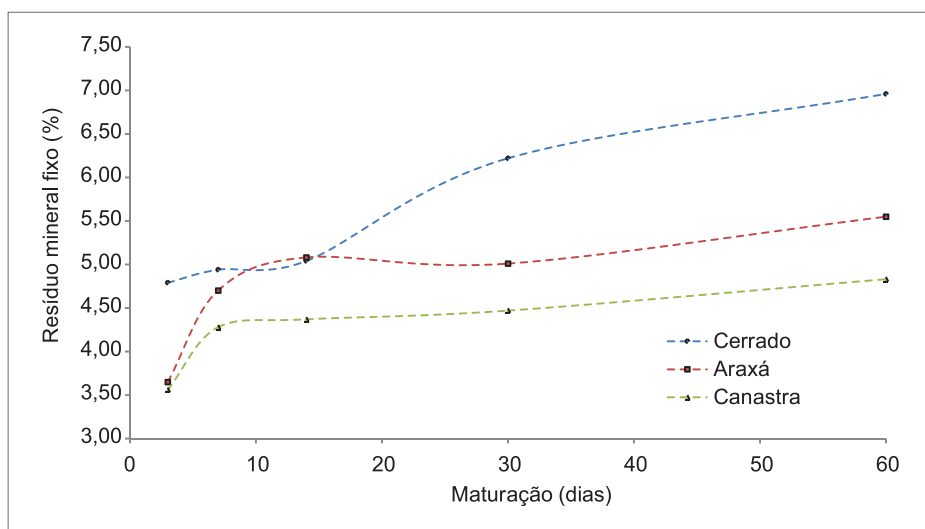


Gráfico 2 - Teor de resíduo mineral fixo (RMF) dos queijos artesanais ao longo dos 60 dias de maturação fabricados em diferentes regiões

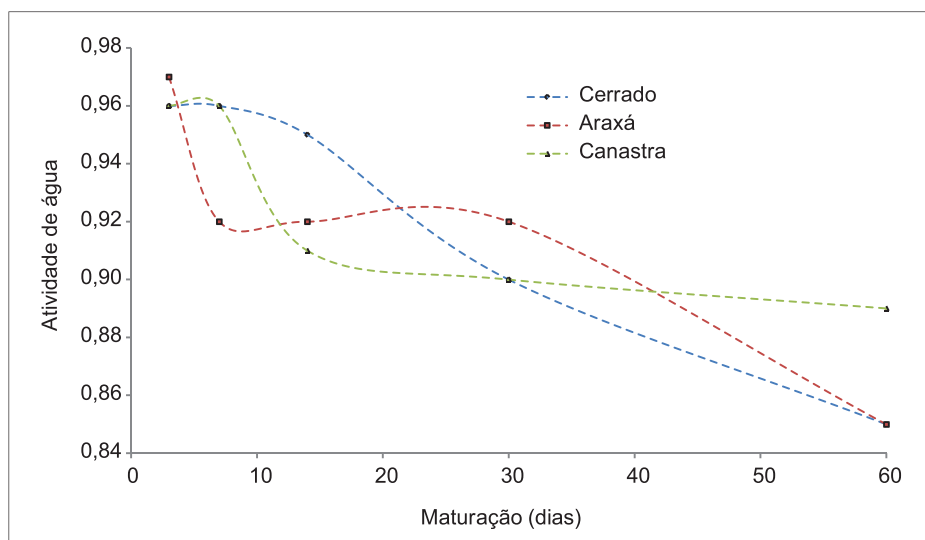


Gráfico 3 - Atividade de água dos queijos artesanais ao longo dos 60 dias de maturação fabricados em diferentes regiões

ambiente e sem embalagem, o que resultou em grande perda de água por evaporação e, conseqüentemente, redução da Aa durante os 60 dias de maturação. Pinto et al. (2011), em um estudo com Queijo Minas Artesanal do Serro, encontraram valores de Aa que variaram de 0,94 a 0,83, durante um período de 7 a 60 dias de maturação. Martins et al. (2004b) encontraram 0,97 de Aa para queijos artesanais de Araxá com oito dias de maturação.

A maturação, o teor de umidade e o teor de sal influenciaram a Aa dos queijos de maneira geral. Algumas frações de

aminoácidos, liberados durante a proteólise a partir de NS em TCA 12%, possuem cadeias laterais com grupos polares ou ionizáveis que se integram facilmente à água, reduzindo a Aa durante o período de maturação do queijo (BERESFORD et al., 2001; SOUSA; ARDÖ; MCSWEENEY, 2001). O sal diminui a Aa pelo seu baixo peso molecular e sua alta solubilidade e, em queijos maturados sem embalagem ou sem qualquer outra película de proteção, existe redução da Aa pela perda de umidade por evaporação (BERESFORD et al., 2001).

Umidade

Os resultados das análises de umidade dos queijos artesanais nas diferentes regiões estudadas, ao longo dos 60 dias de maturação, estão apresentados no Gráfico 4. Houve efeito significativo nas diferentes regiões onde os queijos foram fabricados, no tempo de maturação e na interação entre esses dois fatores em relação ao teor de umidade ($p < 0,05$).

A umidade dos queijos fabricados nas regiões de Araxá e Canastra não diferem entre si ($p \geq 0,05$), ao longo de todo o período de maturação, sendo esses queijos menos úmidos se comparados aos queijos produzidos na região do Cerrado ($p < 0,05$). No entanto, ao final de 60 dias de maturação, os queijos das três regiões estudadas apresentaram valores semelhantes.

A média da umidade dos queijos nas diferentes regiões estudadas mostrou que houve perda progressiva de umidade durante os 60 dias de maturação. As médias variaram de 52,85% (com três dias de maturação) a 20,10% (com 60 dias de maturação). A perda de umidade dos queijos ao longo do tempo é esperada, pois estes foram maturados sem embalagem, à temperatura ambiente e em câmara ventilada, o que ocasionou a perda de água por evaporação. Esta perda depende da umidade de cada queijo, da umidade relativa do ar no interior da câmara, da temperatura de maturação e do tratamento a que foi submetida a casca do queijo (FOX et al., 2004).

A classificação dos queijos artesanais de Araxá ao longo da maturação, de acordo com a Portaria nº 146, de 7 de março de 1996 (BRASIL, 1996), variou de muito alta umidade (acima de 55%), em queijos com três dias de maturação, baixa umidade (até 35,9%), em queijos com 45 e 60 dias de maturação. De acordo com o Decreto nº 44.864, de 1º de agosto de 2008 (MINAS GERAIS, 2008), o Queijo Minas Artesanal deve possuir umidade máxima de 45,9%. Isto significa que o Queijo Minas Artesanal de Araxá e da Canastra poderia ser comercializado a partir de sete dias de maturação, e o do Cerrado, apenas após 30 dias de maturação, conforme mostrado

no Gráfico 4, se for considerado o padrão estabelecido para umidade. Entretanto, é preciso lembrar que outros parâmetros, como os microbiológicos, devem ser avaliados para determinar o tempo necessário para a maturação dos queijos artesanais, para atender à legislação e não apresentar risco para a população.

Teor de cloretos durante a maturação

De acordo com a ANOVA, houve efeito significativo nas diferentes regiões estudadas em relação ao teor de cloretos dos queijos e nos tempos de maturação

($p < 0,05$). Não houve efeito significativo na interação tempo e tratamento ($p \geq 0,05$). A evolução do teor de cloretos dos queijos artesanais, durante o período de maturação, pode ser observada no Gráfico 5.

A tendência do aumento do teor de cloretos com a maturação do queijo ocorre por perda de umidade do queijo e aumento da proporção dos constituintes sólidos. Araxá e Cerrado superam os teores de cloretos da região da Canastra, no entanto, não diferem entre si.

Martins et al. (2004b) encontraram média do teor de cloretos de 2,06% em queijos artesanais de Araxá, após oito dias

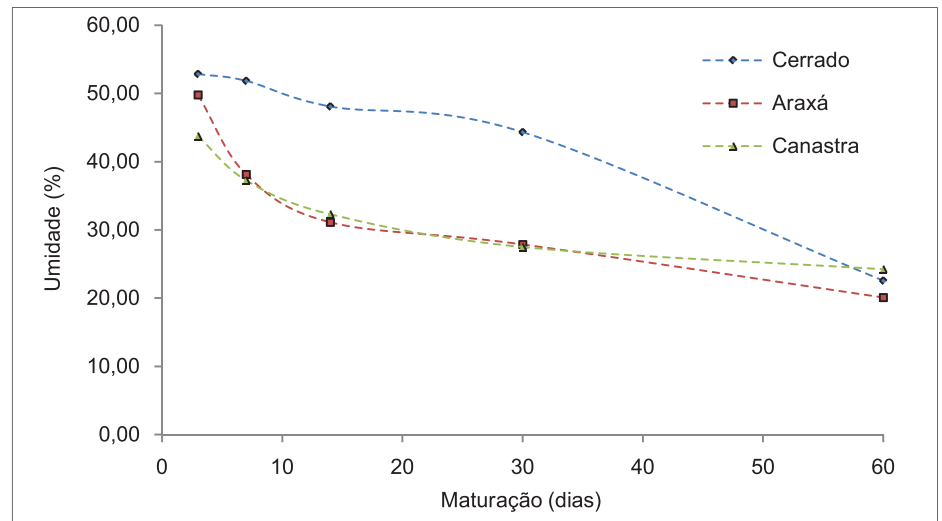


Gráfico 4 - Umidade dos queijos artesanais ao longo dos 60 dias de maturação fabricados em diferentes regiões

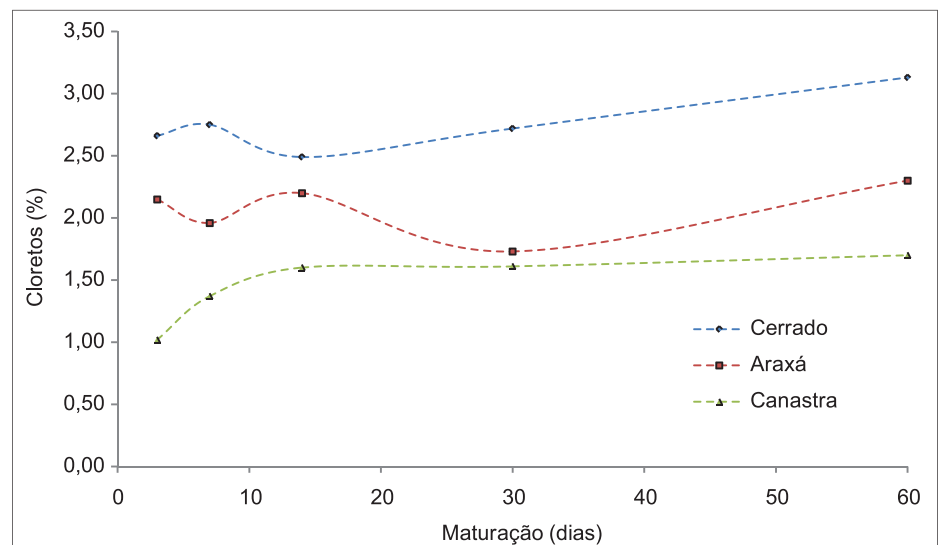


Gráfico 5 - Teor de cloretos dos queijos artesanais ao longo dos 60 dias de maturação fabricados em diferentes regiões

de maturação. Costa Júnior et al. (2009b) verificaram uma variação de aproximadamente 55% no teor de cloretos em queijos artesanais da região da Canastra, nas diferentes estações do ano. Silva et al. (2011) constataram 1,64% de cloretos na época das águas e 2,21% na época da seca, em queijos artesanais da Canastra com oito dias de maturação. Machado et al. (2004) encontraram 4,39% de cloretos, em queijos artesanais do Serro com seis dias de maturação. Martins et al. (2004a) verificaram 1,74% de cloretos, em queijos artesanais do Cerrado com oito dias de fabricação.

As diferenças nos teores de cloretos demonstradas em trabalhos com queijos artesanais podem ser explicadas por dois fatores. O primeiro seria a falta de padronização da quantidade de sal aplicada por produtor na fabricação dos queijos artesanais, não existindo um medidor que determine a quantidade a ser empregada. A salga de queijos artesanais é realizada a seco, que é a adição de sal grosso ou sal refinado na superfície do queijo, e a dosagem é diferente de queijaria para queijaria. Outro fator que influencia na falta de padronização de sal dos queijos artesanais seria o diferente tempo de salga utilizado por produtor e por região, contribuindo na variação final (COSTA JÚNIOR et al., 2009b; SILVA et al., 2011).

Teor de gordura e gordura no extrato seco durante a maturação

Não houve efeito significativo nas diferentes regiões estudadas em relação ao teor de gordura dos queijos artesanais ($p \geq 0,05$), mas houve efeito significativo no tempo de maturação ($p < 0,05$). O Gráfico 6 apresenta os valores médios de gordura para os queijos fabricados nas regiões de Araxá, Canastra e Cerrado.

Quanto maior o tempo de maturação, maior o teor de gordura dos queijos (Gráfico 6), por causa da concentração deste constituinte na perda de umidade do queijo por evaporação, em câmara, à temperatura ambiente. Martins et al. (2004b) encontraram teor de gordura médio de

28,29%, em queijos artesanais de Araxá. Silva et al. (2011) verificaram 27,59% de gordura, em queijos artesanais da Canastra, no período das águas, e 28,51%, no período da seca. Pinto et al. (2011) observaram 27,83% de gordura, em queijos artesanais do Serro. Martins et al. (2004c) constataram 26,5% de gordura, em queijos artesanais do Alto Paranaíba. Esses resultados demonstram que os queijos artesanais das diferentes regiões estudadas possuem porcentagens de gordura semelhantes, apesar das fontes de variação, como estações do ano, alimentação animal, heterogeneidade

racial do rebanho leiteiro e variações de manejo, as quais podem afetar o teor de gordura do leite (COSTA JÚNIOR et al., 2009b; SILVA et al., 2011).

Seguindo a mesma tendência de resultado estatístico dos valores de gordura, não houve efeito significativo nas diferentes regiões estudadas em relação ao teor de gordura no extrato seco (GES) dos queijos artesanais ($p \geq 0,05$), mas houve efeito significativo no tempo de maturação ($p < 0,05$). Os valores de GES dos queijos artesanais nas diferentes regiões estudadas estão apresentados no Gráfico 7.

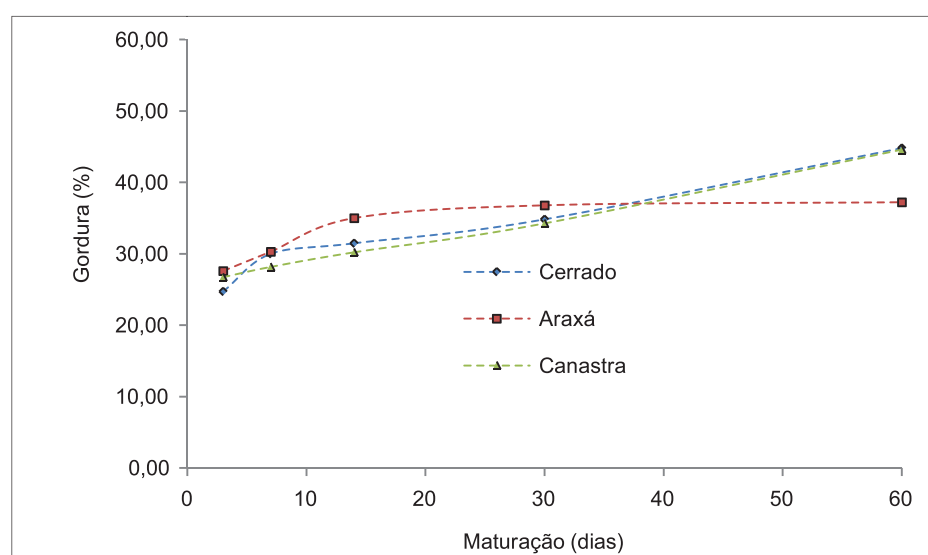


Gráfico 6 - Teor de gordura dos queijos artesanais ao longo dos 60 dias de maturação fabricados em diferentes regiões

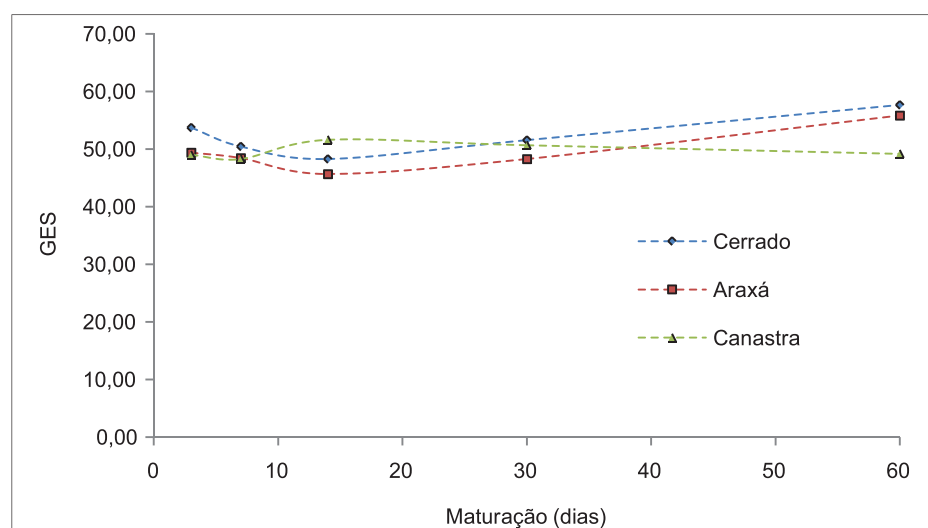


Gráfico 7 - Teor de gordura no extrato seco (GES) dos queijos artesanais ao longo dos 60 dias de maturação fabricados em diferentes regiões

O aumento no teor de gordura dos queijos ao longo do tempo é esperado, por causa da perda de umidade por evaporação e aumento da proporção dos constituintes sólidos, no entanto, o teor de GES tende a se manter constante.

O queijo artesanal com menor média de GES foi o fabricado na região de Araxá, com mínimo de 45,64%. O queijo de maior teor de GES entre as regiões estudadas foi o da região do Cerrado, com máximo de 57,64%. Todos os queijos avaliados neste estudo foram classificados como gordos, de acordo com a Portaria nº 146, de 7/3/1996 (BRASIL, 1996), que classifica os queijos pelo teor de GES. São denominados gordos, quando apresentam um teor de GES entre 45% e 59,9%. No entanto, a legislação mineira não estabelece nenhum critério para queijos artesanais quanto ao teor de gordura.

Proteólise dos Queijos Minas Artesanais nas diferentes regiões estudadas

A maturação envolve uma série de complexos eventos bioquímicos que resultam nas características de sabor, aroma e textura típicos de cada variedade de queijo. O mais complexo desses eventos bioquímicos é a proteólise, causada por agentes que são oriundos de variadas fontes como: coagulante residual (geralmente quimosina), enzimas endógenas do leite, fermentos lácticos, microbiota não originária do fermento e, em muitas variedades, as enzimas da microbiota secundária (por exemplo, *Penicillium* sp. nos queijos maturados por fungos ou *Propionibacterium* sp. nos queijos tipo Suíço) (SOUSA; ARDÖ; MCSWEENEY, 2001).

Não houve efeito significativo nas diferentes regiões estudadas em relação à porcentagem de $NS_{pH\ 4,6}/NT$ e $NS_{TCA\ 12\%}/NT$ ($p \geq 0,05$) dos queijos, mas houve efeito significativo nos tempos de maturação ($p < 0,05$).

Os Gráficos 8 e 9 apresentam a evolução dos índices de proteólise dos queijos artesanais no decorrer dos 60 dias de ma-

turação nas diferentes regiões estudadas.

O percentual de $NS_{pH\ 4,6}/NT$ deve-se principalmente à ação proteolítica do coalho residual sobre a caseína do queijo (POMBO; LIMA, 1989). Silva et al. (2011) e Costa Júnior et al. (2009a) encontraram valores de, respectivamente, 12,28% e 9% de $NS_{pH\ 4,6}/NT$ para queijos artesanais da

Canastra. Pinto et al. (2011) verificaram valores próximos de 12% para queijos artesanais do Serro, todos com oito dias de maturação.

No presente estudo, houve um aumento gradual do $NS_{pH\ 4,6}/NT$ e do $NS_{TCA\ 12\%}/NT$, durante o período de maturação para todos os queijos (Gráficos 8 e 9).

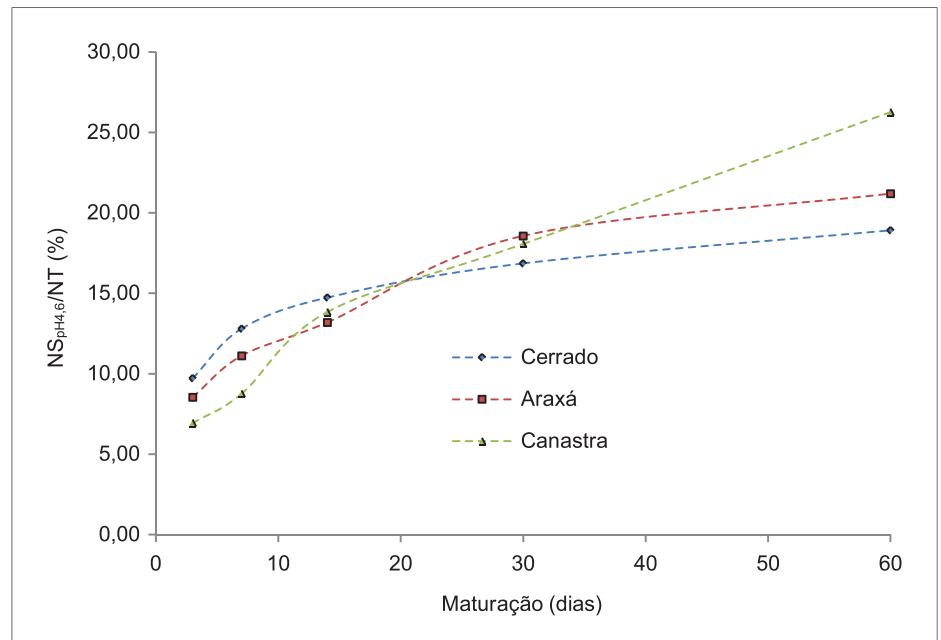


Gráfico 8 - Médias de $NS_{pH\ 4,6}/NT$ dos queijos artesanais ao longo dos 60 dias de maturação fabricados em diferentes regiões

NOTA: NS - Nitrogênio solúvel; NT - Nitrogênio total.

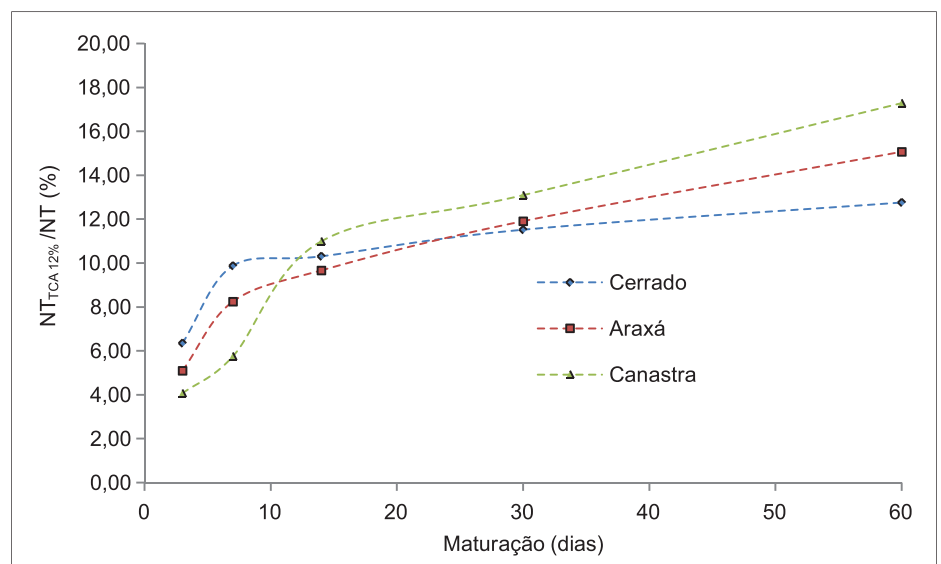


Gráfico 9 - Médias de $NS_{TCA\ 12\%}/NT$ dos queijos artesanais ao longo dos 60 dias de maturação fabricados em diferentes regiões

NOTA: NS - Nitrogênio solúvel; NT - Nitrogênio total.

O percentual de $NS_{TCA12\%}/NT$ deve-se a compostos característicos como aminoácidos, oligopeptídeos, aminas produzidas durante a maturação dos queijos (POMBO; LIMA, 1989). Em outros estudos, foram encontradas médias de 4,66% (COSTA JÚNIOR et al., 2009a) e 9,47% (SILVA et al., 2011) de $\%NS_{TCA12\%}/NT$ para queijos artesanais da Canastra e, aproximadamente, 7% de $\%NS_{TCA12\%}/NT$ para queijos artesanais do Serro (PINTO et al., 2011), também com oito dias de maturação.

Não houve diferença estatística na proteólise dos queijos artesanais nas regiões estudadas. Apesar disso, mesmo com diferenças ínfimas nos índices de maturação, tais disparidades podem resultar em diferentes percepções de aroma, sabor e textura no paladar dos consumidores com esses tipos de queijo, o que os fazem preferir consumir queijos de determinada região. Comparar a maturação dos queijos artesanais de diferentes regiões é um processo difícil, pois existem muitas fontes que modificam a proteólise do queijo de maneira direta ou indireta, tais como: a microbiota acidificadora de cada região, a quantidade de pingo utilizada, a umidade diferente dos queijos, as desigualdades nos teores de cloretos, as variações de temperaturas de maturação e a umidade relativa do ar das câmaras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas diferentes regiões estudadas, foi encontrada diferença estatística apenas nos teores de umidade, de RMF e de cloretos dos queijos artesanais. O queijo do Cerrado é o mais úmido e com maior teor de RMF das três regiões estudadas. O queijo com menor teor de cloretos é o queijo artesanal da região da Canastra. A proteólise dos queijos artesanais não apresentou diferença em comparação com as regiões da Canastra, Araxá e Cerrado. No entanto, diferenças não comprovadas estatisticamente podem não refletir aquelas percebidas sensorialmente pelos consumidores, que os fazem preferir queijos de regiões específicas.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo financiamento da pesquisa e concessão das bolsas BIPDT e PIBIC.

REFERÊNCIAS

BACHMANN, H.P. et al. Raw milk cheeses. In: *ENCYCLOPEDIA OF DAIRY SCIENCE*. 2nd. ed. London: Elsevier, 2011. p.652-660.

BERESFORD, T.P. et al. Recent advances in cheese microbiology. *International Dairy Journal*, v.11, n.4/7, p.259-274, July 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 11 mar. 1996. Seção 1, p.3977-3986.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Sanitária. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 14 dez. 2006. Seção 1, p.8.

COSTA JÚNIOR, L.C.G. et al. Avaliação da proteólise de queijo artesanal de uma unidade produtora da Serra da Canastra nas quatro estações do ano. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, v.64, n.371, p.62-69, nov./dez. 2009a.

COSTA JÚNIOR, L.C.G. et al. Variações na composição de queijo Minas artesanal da Serra da Canastra nas quatro estações do ano. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, v.64, n.371, p.13-20, nov./dez. 2009b.

EMATER-MG. Programa de apoio aos queijos tradicionais de fabricação artesanal do estado de Minas Gerais, Belo Horizonte. In: REUNIÃO, 2003, Belo Horizonte. *Memória...* Belo Horizonte, 2003. Anexo 1.

FOX, P.F. et al. **Cheese: chemistry, physics and microbiology**. 3rd ed. London: Elsevier, 2004. v.1, 617p.

IMA. **Produtores de queijo Minas artesanal**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/680-produtores-queijo-minas-artesanal->. Acesso em: 9 maio 2012.

MACHADO, E.C. et al. Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.24, n.4, p.516-521, out./dez. 2004.

MAGALHÃES, J. et al. Avaliação tecnológica de queijo tipo Minas utilizando culturas lácticas endógenas da região do Serro - MG. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, v.56, n.319, p.32-36, mar./abr. 2001.

MARTINS, J.M. et al. Características físico-químicas dos queijos Minas artesanais produzidos na cidade de Serra do Salitre. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, v.59, n.339, p.320-324, jul./ago. 2004a. Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios.

MARTINS, J.M. et al. Características físico-químicas dos queijos Minas artesanais produzidos na região de Araxá. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, v.59, n.339, p.317-320, jul./ago. 2004b. Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios.

MARTINS, J.M. et al. Características físico-químicas dos queijos Minas artesanais produzidos na região do Serro. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, v.59, n.339, p.331-334, jul./ago. 2004c. Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios.

MENESES, J.N.C. Modos de fazer e a materialidade da cultura "imaterial": o caso do queijo Minas artesanal de Minas Gerais. *UNESP-FCLAS-CEDAP*, v.5, n.2, p.27-41, dez., 2009.

MINAS GERAIS. Decreto nº 44.864, de 1 de agosto de 2008. Altera o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. *Minas Gerais*, Belo Horizonte, 2 ago. 2008. Diário do Executivo, p.1.

NÓBREGA, J.E. et al. Diferenças sazonais no fermento endógeno utilizado na produção do queijo Minas artesanal, fabricado na Serra da Canastra, Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v.63, n.363, p.26-30, jul./ago. 2008.

PEREIRA, D.B.C. et al. **Físico-química do leite e derivados:** métodos analíticos. Juiz de Fora: EPAMIG-ILCT, 2001. 190p.

PIMENTEL FILHO, N. de J. et al. Modulação de parâmetros microbiológicos e do pH pelo cloreto de sódio, no fermento endógeno utilizado na produção de queijo Minas artesanal do Alto do Paranaíba. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v.60, n.345, p.295-298, jul./ago. 2005. Anais do XXII Congresso Nacional de Laticínios.

PINTO, M.S. et al. The effects of nisin on *Staphylococcus aureus* count and the physicochemical properties of traditional Minas Serro cheese. **International Dairy Journal**, v.21, n.2, p.90-96, Feb. 2011.

POMBO, A.F.W.; LIMA, A. de. Extensão e profundidade de proteólise em queijo Minas frescal. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v.44, n.261/266, p.50-54, jan./dez. 1989.

RIBEIRO, L.M. Produtores rurais de queijos em busca de uma nova realidade. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v.44, n.261/266, p.86-89, jan./dez. 1989.

SILVA, J.G. e et al. Características físico-químicas do queijo Minas artesanal da Canastra. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v.66, n.380, p.16-22, maio/jun. 2011.

SILVA, J.G. e et al. Perfil sensorial do queijo Minas artesanal da Canastra. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v.62, n.357, p.71-76, jul./ago. 2007. Anais do XXIV Congresso Nacional de Laticínios.

SILVA, P.H.F. da. **Leite UHT:** fatores determinantes para sedimentação e gelificação. Juiz de Fora: Templo, 2004. v.1, 124p.

SOUSA, M.J.; ARDÖ, Y.; MCSWEENEY, P.L.H. Advances in the study of proteolysis during cheese ripening. **International Dairy Journal**, v.11, n.4/7, p.327-345, July 2001.

Veja no próximo

INFORME AGROPECUÁRIO

Trigo tropical

Panorama da triticultura

Trigo irrigado e de sequeiro

Estratégias de seleção para melhoramento do trigo

Produção integrada

Manejo da fertilidade

Pragas e doenças

Qualidade do trigo: aspectos tecnológicos e sanitários

Leia e Assine o INFORME AGROPECUÁRIO
(31) 3489-5002 - publicacao@epamig.br
www.informeagropecuario.com.br

Influência do fermento endógeno nas características físico-químicas e sensoriais do Queijo Minas Artesanal da Canastra

*Jonas Guimarães e Silva*¹
*Luiz Ronaldo de Abreu*²
*Fernando Antônio Resplande Magalhães*³
*Sandra Maria Pinto*⁴
*Roberta Hilsdorf Piccoli*⁵

Resumo - Informações edafoclimáticas e de fatores que podem afetar o processo de fabricação do Queijo Minas Artesanal da Canastra foram obtidas em visita a 120 propriedades locais. Os produtores rurais utilizam leite cru e técnicas tradicionais, como o fermento endógeno, denominado pingo, para a fabricação de queijo artesanal. Foram coletadas amostras de queijos que apresentavam variações na tecnologia de fabricação (com utilização de pingo e sem utilização de pingo), em todas as cidades que fazem parte da região da Canastra, em diferentes períodos de observação e em diferentes extratos de altitude, verificando-se que os queijos sofreram variações em suas características físico-químicas e químicas. Os teores de cloretos, ácido láctico e o índice de extensão de proteólise foram os parâmetros que apresentaram maior coeficiente de variação, porém, os queijos que utilizavam a tecnologia com pingo apresentaram menor variação em seus parâmetros físico-químicos e químicos, quando comparados com aqueles que não utilizavam o pingo. Além disso, todos os queijos (com e sem pingo) apresentaram elevado coeficiente de variação em todos os seus atributos sensoriais. A tecnologia com utilização de pingo foi responsável pela constância do perfil sensorial dos queijos em diferentes períodos de observação.

Palavras-chave: Queijo Minas Artesanal. Fermento endógeno. Pingo. Fabricação artesanal. Análise físico-química. Análise sensorial.

INTRODUÇÃO

A cultura alimentar dos povos e de distintos grupos sociais expressa sua identidade ao longo dos tempos. Produtos agrícolas tradicionais estão incorporados à cultura de um povo, constituindo um patrimônio a ser preservado. Esses produtos são resultados da ação de elementos da natureza e tam-

bém da ação humana. Em todo o mundo, as regiões montanhosas sempre foram as últimas a ser alcançadas pelos avanços da técnica e da comercialização (CERRI, 2002). Em Minas Gerais, a produção artesanal de queijos sobrevive às pressões da modernidade dos processos de produção industrial, escondida na simplicidade e espalhada, principalmente, nas montanhas

e nos vales do Estado. Além do alcance social que a produção de queijo significa para as regiões produtoras, onde a maioria das famílias rurais está envolvida na fabricação artesanal, sendo esta, muitas vezes, sua principal ou única fonte de renda, é evidenciada a importância histórica, cultural e econômica que este produto-símbolo representa para o estado de Minas Gerais.

¹Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, M.Sc., Prof. IFMG - Campus Bambuí, Caixa Postal 05, CEP 38900-000 Bambuí-MG. Correio eletrônico: jonas.silva@ifmg.edu.br

²Zootecnista, Pós-Doc, Prof. Tit. UFLA - Depto. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: lraabreu@dca.ufla.br

³Eng^o Agr^o, Dr., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: fernando.magalhaes@epamig.br

⁴Zootecnista, Pós-Doc, Prof^a Adj. III UFLA - Depto. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: sandra@dca.ufla.br

⁵Eng^a Alimentos, D.S., Prof^a Associada III UFLA - Depto. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: rhpiccoli@dca.ufla.br

As principais regiões mineiras caracterizadas como produtoras de Queijo Minas Artesanal estão localizadas na Canastra, Serro, Araxá, Alto Paranaíba e Vertentes, embora existam outras regiões que produzam queijos artesanais, porém ainda não foram caracterizadas. A partir dessa realidade, várias entidades como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), com o Programa de Melhoria da Qualidade do Queijo Artesanal, e com base na Lei Estadual nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002 (MINAS GERAIS, 2002), auxiliaram na adequação das unidades produtoras de queijos artesanais, e essas passaram a ser cadastradas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) (Fig. 1). A EPAMIG, as universidades federais e vários outros centros de excelência também vêm realizando pesquisas sobre os queijos artesanais mineiros. Importante iniciativa para a salvaguarda desses queijos foi o registro, como patrimônio imaterial pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), dos queijos da Canastra, do Serro e do Alto Paranaíba, em Minas Gerais.

Pela Portaria nº 694, de 17 de novembro de 2004 (IMA, 2004), a Microrregião da Canastra caracterizada como região produtora de Queijo Minas Artesanal, é composta pelos municípios de: Bambuí, Delfinópolis, Tapiraí, Medeiros, São Roque de Minas, Vargem Bonita e Piumhi (Fig. 2).

No curso da história, as práticas tradicionais de produção artesanal de queijos na região da Canastra, as quais datam do século 18, foram passando de geração em geração e ainda permanecem vivas e atuantes na região, não só pelo apego às tradições, mas também pelo isolamento em que se encontram essas regiões. O Queijo Minas Artesanal da Canastra é fabricado em pequena escala, por produtores rurais que utilizam leite cru e técnicas tradicionais, entre estas a adição do fermento artesanal endógeno, preparado a partir do soro eliminado após a prensagem e salga do queijo, denominado pingo, por ficar escorrendo/pingando da bancada para um vasilhame de coleta. Ao ser adicionado ao



Figura 1 - Queijaria em Bambuí



Figura 2 - Caracterização da microrregião da Canastra como produtora de Queijo Minas Artesanal

FONTE: Emater-MG (2013).

leite cru, na fabricação do dia seguinte, esse soro que fermentou constitui um autêntico fermento natural (Fig. 3).

Esses queijos artesanais variam em suas características por serem produzidos a partir de leite cru adicionado de coalho, utilizando o pingo. Este varia em função de fatores edafoclimáticos, como os da região da Canastra (solo, pastagens, água, temperatura, altitude, dentre outros), os quais compõem um ambiente propício para o desenvolvimento da microbiota endógena presente no pingo (Fig. 4). Além

disso, outros fatores, como os da variação na tecnologia de fabricação, das possíveis falhas higiênicas na obtenção do leite cru e durante o processo de fabricação, também atuam no pingo e no queijo. Assim, as características dos queijos artesanais tendem a sofrer variações em função da multiplicidade de interações entre todos esses fatores. Tanto os microrganismos endógenos presentes no pingo, quanto aqueles presentes em culturas lácteas industrializadas, quando em atividade, desenvolvem sabores, aromas, que mo-

dificam a textura, ajudam na coagulação do leite e nas reações bioquímicas na fase de maturação, o que caracteriza o queijo. Assim, na maturação, o Queijo Minas Artesanal da Canastra expressa sua identidade, adquirindo sabor e aroma próprios, coloração amarelada típica, superfície amanteigada e textura suave (Fig. 5).

O leite cru constitui boa fonte de bactérias lácticas ou bactérias ácido-láticas (BAL) e, atualmente, são 15 os gêneros de bactérias lácticas; entretanto, os mais importantes na elaboração de produtos lácteos são *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* e *Streptococcus* (FERREIRA, 2006). Muitos gêneros de bactérias lácticas estão presentes no pingo e podem ser agrupados em homofermentativos ou heterofermentativos, dependendo do produto ou produtos finais da fermentação. As bactérias homofermentativas produzem ácido lático como principal produto da fermentação, enquanto as heterofermentativas produzem, além de ácido lático, outras substâncias que também modificam as propriedades reológicas e sensoriais do produto. Além disso, as BAL desempenham um papel primordial no processo de fermentação, por produzirem substâncias capazes de inibir patógenos e microrganismos contaminantes, naturalmente presentes no leite cru, no pingo e nos queijos, sendo sua utilização um dos métodos mais antigos de preservação de alimentos.

Segundo Furtado (1990), as bactérias lácticas presentes nos fermentos endógenos são passíveis de ser utilizadas pela indústria laticinista nacional, possivelmente até com vantagens sobre as importadas, em especial pelo fato de já estarem adaptadas às condições de clima e de matéria-prima, necessitando apenas de mais estudos sobre suas características individuais e específicas. Assim, as bactérias lácticas pertencentes à microbiota natural do leite cru e de queijos artesanais regionais poderiam ser selecionadas para obtenção de fermentos iniciadores e adjuntos, especificamente preparados para adição ao leite tratado termicamente e destinado à produção de queijos.



Figura 3 - Coleta do pingo

Viviane Helena

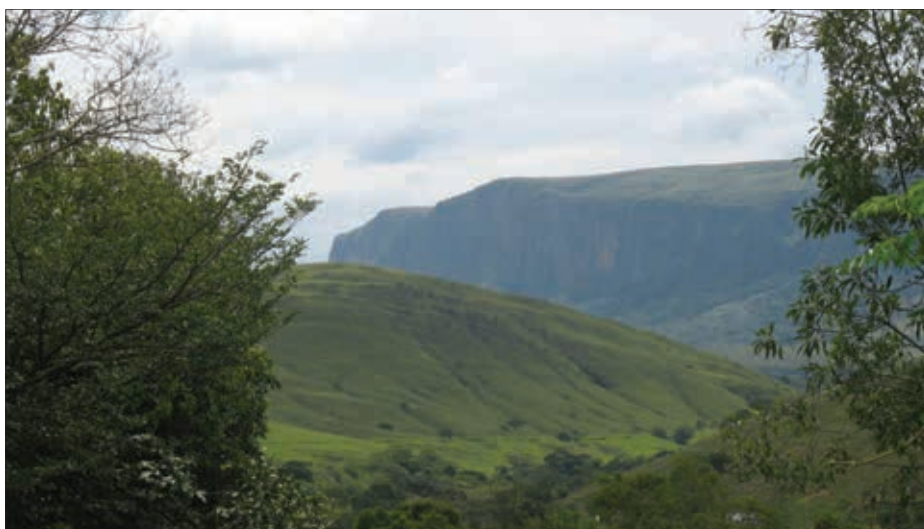


Figura 4 - Serra da Canastra

Jonas Guimarães



Figura 5 - Queijo Canastra curado

Jonas Guimarães

O pingo é utilizado por 82% dos produtores rurais. A coleta é realizada após a salga do queijo, quando este se encontra na fôrma e ainda permanece sobre a bancada. Essa operação é realizada durante o período noturno e o tempo de coleta ocorre no intervalo entre 8 e 16 horas, destacando que, em 83% dos casos essa coleta ocorre entre 12 e 13 horas. Segundo Furtado (1980), o sal presente no pingo age como inibidor de certas contaminações indesejáveis.

Quando o produtor percebe que alguma alteração no queijo é decorrente de contaminações, uma das primeiras providências a ser tomadas é a reposição do pingo, que ocorre quando o produtor adquire um pouco do pingo, com o vizinho que está produzindo um bom queijo. Essa é a forma mais simples e empírica da rotação de culturas (FURTADO, 1980), fruto da experiência e observação do produtor. Essa forma dinâmica de rotação de culturas confere à microbiota endógena da região um caráter de resistência a contaminações e/ou bacteriófagos. Aliado à rotação de culturas, o produtor também toma outras providências, tais como: controle mais rigoroso na higiene, verificação de animais com mastite clínica ou subclínica ou suspensão de adição de pingo, aliada ao aumento da quantidade de sal como forma de conter as contaminações indesejáveis. Esse pode ser um dos fatores responsáveis pelo alto coeficiente de variação no teor de cloretos detectado nos queijos artesanais da Serra da Canastra.

Apenas 4% dos produtores rurais utilizam outras formas de reposição do pingo, como, por exemplo, a utilização de queijo Canastra curado e ralado adicionado ao leite para fabricação do queijo, ou a utilização de um determinado volume de leite desnatado (desnate natural) e fermentado, que foi reservado do dia anterior.

Esses fatores, aliados ao processo secular de fabricação, deram fama ao Queijo Minas Artesanal da Canastra, além da garantia de sustentabilidade nesse segmento de agricultura familiar. Economicamente, o queijo da Canastra tem um significado expressivo, sendo, em alguns municípios

estudados, a principal fonte de renda e de emprego.

Embora muitos queijos artesanais não apresentem viabilidade mercadológica, haja vista que ainda não apresentam processos de certificação que garantam sua rastreabilidade e segurança alimentar, com o objetivo de tirar-lhe da clandestinidade, situação em que se encontram 40% do total da produção nacional de queijos (CHALITA, 2012). A comercialização dos queijos artesanais apresenta-se predominantemente em redes de distribuição informais, esparsas ou próximas ao local de produção, sem qualidade garantida, a não ser no caso de produtores isolados, quando estes têm acesso a redes de comercialização de excelência.

Em função de a atividade apresentar nível de informalidade reconhecido, mas não devidamente conhecido, fundamentou-se o objetivo deste estudo, ou seja, avaliar a influência do fermento endógeno (pingo) em diferentes parâmetros físico-químicos e sensoriais do Queijo Minas Artesanal da Canastra.

MATERIAL E MÉTODO

Para estratificação da população de interesse, foi aplicado um questionário-diagnóstico em 120 propriedades rurais produtoras de queijo artesanal, nos sete municípios que compõem a região da Serra da Canastra. Foram realizadas medições de altitude e de coordenadas geográficas, obtidas por meio de GPS (modelo Etrex – Garmin-12 Channel GPS), e estratificação dessas propriedades rurais, de acordo com as seguintes variações de altitude:

- altitude inferior a 800 m;
- altitude entre 800 e 1.000 m;
- altitude acima de 1.000 m.

A representação das propriedades rurais visitadas e suas respectivas codificações estão apresentadas na Figura 6.

A partir da aplicação do questionário-diagnóstico, foram avaliadas as tecnologias de fabricação que poderiam influir na composição físico-química e características sensoriais do Queijo Minas Artesanal

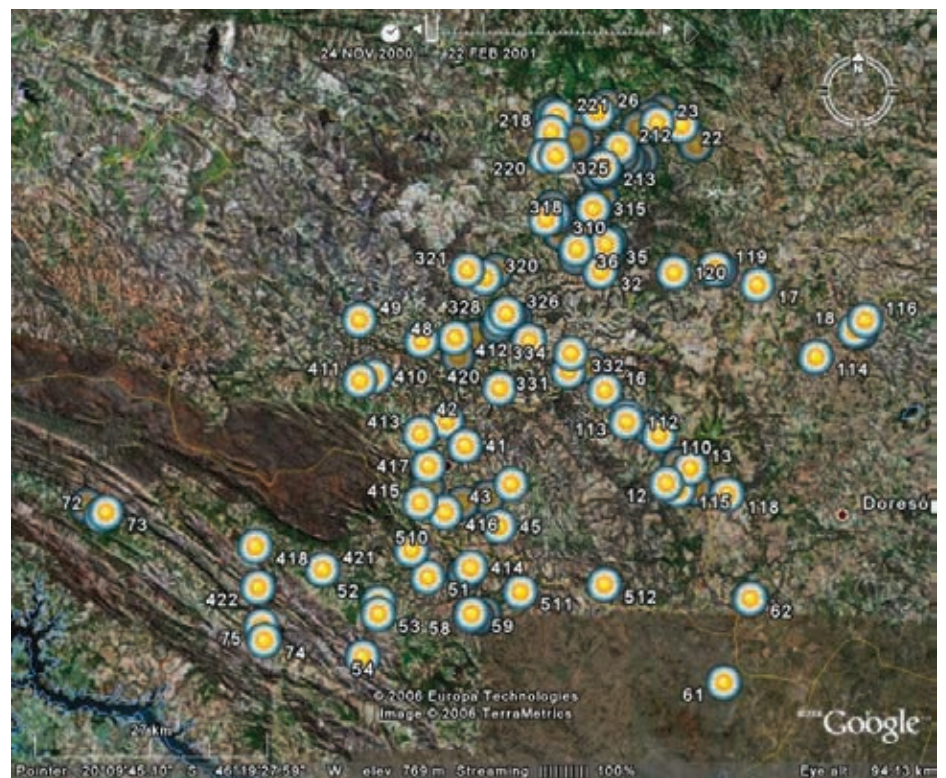


Figura 6 - Visualização das propriedades rurais da microrregião da Canastra visitadas durante a execução da pesquisa e seus respectivos números

FONTE: Google Earth.

da Canastra. Por se tratar de um produto artesanal, foi importante determinar, após tabulação de dados, as variações mais significativas do processo de fabricação dentro de cada município. Foram listadas a tecnologia que utiliza e a que não utiliza o pingo, em diferentes estratos de altitude.

Das informações obtidas do processo de fabricação, foi possível elaborar o fluxograma de fabricação do Queijo Minas Artesanal da Canastra (Fig. 7).

Após o sorteio das propriedades rurais, onde deveria ser coletada uma amostra de queijo Canastra, tais propriedades foram novamente visitadas para que um queijo da produção normal do dia fosse reservado. O produtor foi orientado a manter o queijo selecionado, utilizando a rotina normal de manipulação, até a data de coleta, isto é, invariavelmente oito dias após o início da fabricação (o IMA recomenda maturação mínima de sete dias). O queijo foi então coletado diretamente da prateleira de maturação, acondicionado em embalagem plástica atóxica, estéril, sendo fechada e identificada externamente com etiqueta adesiva. Em seguida, a amostra de queijo foi colocada em caixa isotérmica com gelo, tomando-se o cuidado de não deformar o queijo.

Foram coletadas, proporcionalmente aos estratos (tecnologias e altitudes), 54 amostras de queijos em diferentes períodos do ano, sendo 43 amostras com tecnologia utilizando pingo e 11 amostras com tecnologia sem utilização do pingo. As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Bambuí, MG, sendo imediatamente retiradas das embalagens e colocadas em bandejas plásticas para evitar alterações na cor externa.

Em virtude das longas distâncias para a coleta da maioria das amostras de queijos, estas chegavam ao laboratório à tarde ou à noite, sendo as análises realizadas a partir do dia seguinte. Assim, todos os queijos foram analisados no nono dia do início da fabricação.

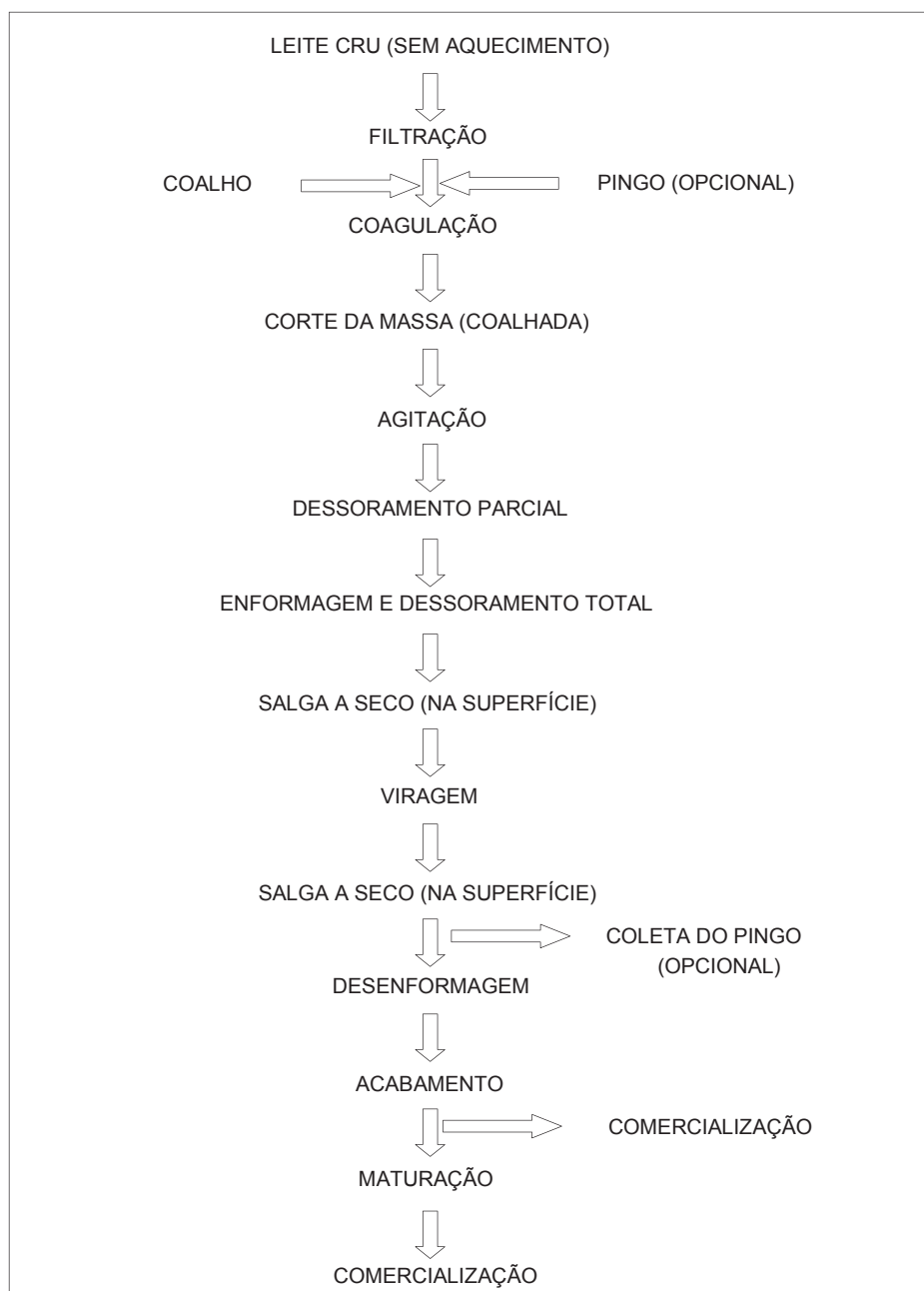


Figura 7 - Fluxograma de fabricação do Queijo Minas Artesanal da Canastra

Análises físico-químicas

As porções da amostra foram retiradas, segundo Wolfschoon-Pombo (1983), colocadas em processador de alimentos e trituradas até formar uma amostra uniforme. Em seguida, foram acondicionadas em frascos de vidro estéril, identificadas e mantidas em geladeira para posterior realização das análises.

Imediatamente após o preparo da amostra, coletou-se alíquota em triplicata para

determinação de umidade pelo método gravimétrico, descrito por Brasil (2006). A umidade final foi determinada por meio de média da triplicata.

O extrato seco (ES) dos queijos foi determinado por meio da fórmula, descrita por Brasil (2006).

O teor de gordura (m/m) foi determinado em duplicata, pelo método butirômetro de Van Gulik, conforme descrito por Brasil (2006). O teor de gordura final foi calculado por meio de média da duplicata.

O teor de gordura no extrato seco (GES) foi determinado por meio da fórmula:

$$\% \text{GES} = \frac{\% \text{Gordura}}{\% \text{ES}} \cdot 100$$

A acidez titulável foi determinada em amostra simples depois da extração e filtração desta. O filtrado foi titulado com solução de hidróxido de sódio 0,1 N na presença de fenolftaleína, sendo o resultado expresso em gramas de ácido láctico/100 g da amostra, conforme descrito por Brasil (2006).

O pH foi determinado em duplicata, depois da extração e posterior filtração da amostra, segundo Brasil (2006), utilizando-se medidor de pH digital PG 200, GEHAKA. O pH final foi determinado por meio da média da duplicata.

Para determinação de cloretos, utilizou-se o método de doseamento na substância, conforme descrito por Brasil (2006).

A partir de amostras de queijos trituradas e homogeneizadas, foram determinadas em triplicata as frações proteicas desejáveis:

- teor de nitrogênio total (NT): determinado mediante solubilização em citrato de sódio pelo método de Kjeldahl, segundo Gripon et al. (1975);
- teor de nitrogênio solúvel (NS) a pH 4,6: determinado mediante solubilização em citrato de sódio seguido de precipitação em solução de ácido clorídrico 1,41 mol/L e determinação pelo método de Kjeldahl, segundo Gripon et al. (1975);
- teor de nitrogênio em ácido tricloroacético (TCA) 12%: determinado mediante solubilização em citrato de sódio, seguido de precipitação em solução de TCA. A determinação foi realizada pelo método de Kjeldahl, segundo Gripon et al. (1975), e os resultados finais foram determinados por meio da média da triplicata.

O índice de proteólise ou extensão da maturação é a avaliação da quantidade de substâncias NS em pH 4,6, acumulada

durante o processo e expressa como porcentagens do NT, sendo calculado segundo Wolfschoon-Pombo (1983), conforme a fórmula:

$$\text{Índice de proteólise} = \frac{\text{NS a pH 4,6}}{\text{NT}} \cdot 100$$

A extensão da proteólise ou profundidade de maturação é a avaliação da quantidade de substâncias nitrogenadas de baixo peso molecular que foi acumulada durante o processo. O método mais utilizado é o do teor de nitrogênio não proteico (NNP), no qual são quantificadas as substâncias nitrogenadas de baixo peso molecular e precipitadas pelo TCA a 12%. A extensão da proteólise foi calculada segundo Wolschoon-Pombo (1983), pela seguinte fórmula:

$$\text{Extensão da proteólise} = \frac{\text{NS em TCA}}{\text{NT}} \cdot 100$$

Análise sensorial

A maioria dos analistas instrumentais estão chegando à conclusão de que somente pela associação de métodos de análise sensorial com métodos analíticos instrumentais podem-se obter informações corretas sobre um determinado produto. Além disso, não existem métodos analíticos isolados que possibilitem avaliar satisfatoriamente as propriedades sensoriais, como sabor, sensação oral ou aparência. Desse modo, quando se empregam métodos físico-químicos e microbiológicos aliados a sensoriais no estabelecimento da qualidade de um produto, fecha-se um ciclo que dará àquele que produz todas as informações que serão importantes em futura tomada de decisão (MAGALHÃES, 1996).

A limitada constância dos parâmetros sensoriais de queijos típicos em decorrência da biodiversidade deve ser aceita como uma característica inerente a esses produtos. Assim, verifica-se uma procura crescente por produtos de origem agrícola e pecuária, diferentes dos demais, pelo processo de produção e por suas

características intrínsecas. Um conjunto de características – ecológicas, sociais, culturais, sensoriais, nutricionais, éticas, artesanais, entre outras – pode ser incorporado aos alimentos e, assim, materializar a diferenciação dos produtos artesanais, conferindo-lhes sabor peculiar, apreciado por uma fatia cada vez maior da população.

A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é uma metodologia empregada pela análise sensorial para descrever as características sensoriais com precisão matemática. Essa metodologia descreve e quantifica os atributos sensoriais de um produto e a intensidade de percepção dos provadores. Foi utilizada uma escala não estruturada modificada – Análise Descritiva Quantitativa Modificada (ADQM), segundo Stone et al. (1974), para avaliação sensorial do Queijo Minas Artesanal da Canastra (Fig. 8).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parâmetros físico-químicos em relação ao pingo

Com o objetivo de avaliar, comparar e confirmar resultados, os parâmetros físico-químicos foram tabulados em relação à presença ou ausência de pingo e estão discriminados no Quadro 1.

As variações observadas nos teores de umidade, sólidos, pH, gordura, GES e proteínas totais podem ter como causas a utilização ou não de pingo, variações de temperatura e outros fatores edafoclimáticos, além da alimentação e do manejo do rebanho, corte da coalhada antes ou depois do tempo ou mexedura irregular, dentre outras. Trabalhando com queijo Minas curado, Barros (2001) observou que o uso de diferentes tipos de culturas influenciou os teores de umidade, proteínas totais, proteínas solúveis, teor de cloretos, além do pH.

A diferença do teor de ácido láctico de 1,26% (com pingo) e de 1,00% (sem pingo) confirma a atividade acidificante da microbiota endógena do pingo sobre a lactose. Bonassi, Goldoni e Gomes (1981) desta-

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DO QUEIJO CANASTRA (ADQM)

ANALISTA:..... **DATA:**.....

Por favor, avalie a amostra de queijo e expresse seu conceito, marcando com um traço vertical na escala não estruturada, juntamente com o código da amostra.

COR EXTERNA
 _____ / _____
 BRANCO AMARELO

UNIFORMIDADE DA COR
 _____ / _____
 IRREGULAR UNIFORME

FORMATO
 _____ / _____
 IRREGULAR UNIFORME

CROSTA
 _____ / _____
 IRREGULAR UNIFORME

UNTUOSIDADE DA CROSTA
 _____ / _____
 SECA UNTUOSA

CONSISTÊNCIA
 _____ / _____
 MACIA DURA

TEXTURA
 _____ / _____
 ABERTA FECHADA

ODOR
 _____ / _____
 INODORO FORTE

ODOR
 _____ / _____
 ATÍPICO TÍPICO

SABOR
 _____ / _____
 INSÍPIDO FORTE

SABOR
 _____ / _____
 ATÍPICO TÍPICO

COMENTÁRIOS: _____

Figura 8 - Ficha de avaliação sensorial do queijo Canastra utilizando ADQM

NOTA: ADQM - Análise Descritiva Quantitativa Modificada.

caram claramente a diferença que ocorre nos padrões de acidez do queijo Minas, quando diferentes espécies e concentrações de bactérias lácticas são adicionadas ao leite para fabricação do queijo. Reis (1998) e Vargas, Porto e Brito (1998) reportaram que, dentre outros fatores, falta de padronização, dosagem de pingo e prensagem

da massa justificam a variação acentuada da acidez titulável.

Os resultados referentes ao pH, observados nas tecnologias com pingo e sem pingo, apresentaram comportamento e causas semelhantes aos observados nos teores de ácido láctico do Queijo Minas Artesanal da Canastra.

Os valores mais elevados observados no teor de cloretos dos queijos que não utilizam pingo podem ser uma das formas utilizadas pelos produtores para controlar contaminações indesejáveis. Machado (2002) observou em Queijos Minas Artesanais do Serro, média do teor de cloretos de 4,39% e coeficiente de variação de 37,14%. Em queijos artesanais da região de Araxá, Martins et al. (2004) encontraram teores de cloretos que variaram de 0,91% a 2,59%, pois o conteúdo de sal no queijo influencia fortemente a atividade proteolítica das enzimas do fermento.

O índice de proteólise apresentou média de 12,46% (com pingo) e de 11,50% (sem pingo). Essa diferença observada provavelmente ocorreu por causa da melhor atuação das enzimas do coalho sobre a caseína, em meio ácido.

Os microrganismos presentes na microbiota endógena do pingo e responsáveis pela proteólise contribuíram com a média de extensão de proteólise de 10,01%, sendo esse valor superior ao encontrado nos processos de fabricação que não utilizam pingo (7,2%). O elevado coeficiente de variação observado na extensão da proteólise (46,11%) provavelmente tem como causa a grande diversidade da microbiota endógena presente no pingo. Esses microrganismos são os principais fermentadores responsáveis pela extensão da proteólise, contribuindo para a definição da maturação do queijo. Conforme observaram Bonassi, Goldoni e Gomes (1981), em queijos artesanais que utilizam o pingo como fermento láctico, a quantidade utilizada, a concentração e a variedade da microbiota endógena podem variar de uma queijaria para outra, causando variações na intensidade e velocidade de maturação. Ornelas (2005) também observou grande variação na quantidade de pingo durante a fabricação do Queijo Minas Artesanal da Canastra. Dentre outros fatores que podem ser citados, estão a não utilização do pingo por alguns produtores e a diferença de temperatura observada na região que pode interferir na atuação do pingo.

Perfil sensorial em relação ao pingo

Para observar a influência da microbiota endógena do pingo sobre as características sensoriais dos queijos artesanais, as amostras foram comparadas em relação à utilização ou não do pingo.

As médias, desvios-padrão e coeficientes de variação (CV) dos atributos sensoriais obtidos por ADQM do Queijo Minas Artesanal da Canastra, em relação à utilização ou não do pingo, são apresentados no Quadro 2.

A representação gráfica de médias dos atributos sensoriais em relação ao pingo, obtidas por ADQM do Queijo Minas Artesanal da Canastra, pode ser observada na Figura 9.

A cor dos queijos artesanais da Canastra que utilizavam pingo apresentou escore de 7,99, o que corresponde a uma tonalidade mais elevada de amarelo-palha, enquanto os queijos que não utilizavam pingo tenderam à cor branca (5,77). Os queijos artesanais que não utilizavam pingo apresentaram maior uniformidade da cor (8,87), pois, quanto mais se tende para a coloração branca mais uniforme é a cor.

Os queijos artesanais nos quais o pingo foi utilizado apresentaram médias maior ou igual nos demais atributos sensoriais, em relação aos queijos artesanais que não utilizavam pingo, com exceção do atributo de sabor. Embora os queijos que não utilizavam pingo apresentassem sabor mais forte, essa intensidade de sabor era menos típica.

Os queijos artesanais produzidos com utilização do pingo apresentaram textura mais fechada (menos olhaduras) do que aqueles sem pingo, provavelmente, por ação da microbiota endógena e competitiva do pingo sobre os microrganismos contaminantes.

Analisando a Figura 9, observa-se que o pingo foi, provavelmente, o responsável pela constância dos atributos sensoriais do Queijo Minas Artesanal da Canastra ao longo de um determinado período, pois, confor-

QUADRO 1 - Resultados de médias, limites inferior e superior e coeficiente de variação dos parâmetros físico-químicos e químicos em Queijo Minas Artesanal da Canastra, em relação ao pingo

Parâmetro	Pingo	Média	LI	LS	CV (%)
Umidade (%)	Com	43,68	38,17	50,17	6,45
	Sem	43,66	37,17	47,88	7,8
Sólidos totais (%)	Com	56,32	49,83	61,83	5
	Sem	56,32	52,12	62,83	6,02
Ácido láctico (%)	Com	1,26	0,33	1,71	22,64
	Sem	1,00	0,48	1,38	26,39
pH	Com	5,21	4,42	6,9	8,22
	Sem	5,41	4,36	5,76	7,05
Gordura (%)	Com	28,12	21,7	33,7	11,23
	Sem	27,89	25,7	32	8,86
GES (%)	Com	49,83	39,99	55,56	8,2
	Sem	49,48	42,74	51,96	5,17
Cloretos (%)	Com	1,70	0,32	3,42	36,38
	Sem	2,85	0,4	3,52	28,22
Proteína total (%)	Com	24,18	17,98	35,36	16,23
	Sem	22,85	19,55	35,37	18,73
Índice de proteólise (%)	Com	12,46	6,67	25,26	37,33
	Sem	11,50	7,69	15,61	19,13
Extensão de proteólise (%)	Com	10,01	3,32	21,61	46,11
	Sem	7,20	4,25	8,68	29,61

NOTA: CV - Coeficiente de variação; GES - Gordura no extrato seco; LI - Limite inferior; LS - Limite superior; Com pingo (n = 43); Sem pingo (n = 11).

QUADRO 2 - Médias, desvios-padrão e coeficientes de variação dos atributos sensoriais obtidos por ADQM do Queijo Minas Artesanal da Canastra em relação à utilização do pingo

Atributo	Pingo	Média	DP	CV (%)
Cor	Com	7,99	3,3	41,3
	Sem	5,77	3,39	58,75
Uniformidade da cor	Com	7,46	3,97	53,22
	Sem	8,87	3,51	39,57
Formato	Com	9,35	3,47	37,11
	Sem	8,25	3,66	44,36
Crosta	Com	8,66	3,68	42,49
	Sem	7,16	3,54	49,44
Untuosidade	Com	7,36	3,64	49,46
	Sem	7,64	3,46	45,29
Consistência	Com	7,84	3,51	44,77
	Sem	6,24	3,48	55,77
Textura	Com	7,64	3,84	50,26
	Sem	5,74	3,58	62,37
Odor	Com	8,00	3,13	39,13
	Sem	8,36	2,97	35,53
Tipicidade do odor	Com	9,12	3,71	40,68
	Sem	8,67	3,64	41,98
Sabor	Com	8,67	3,32	38,29
	Sem	9,81	3,01	30,68
Tipicidade do sabor	Com	8,79	3,91	44,48
	Sem	8,33	3,93	47,18

NOTA: ADQM - Análise Descritiva Quantitativa Modificada; DP - Desvio-padrão; CV - Coeficiente de variação.

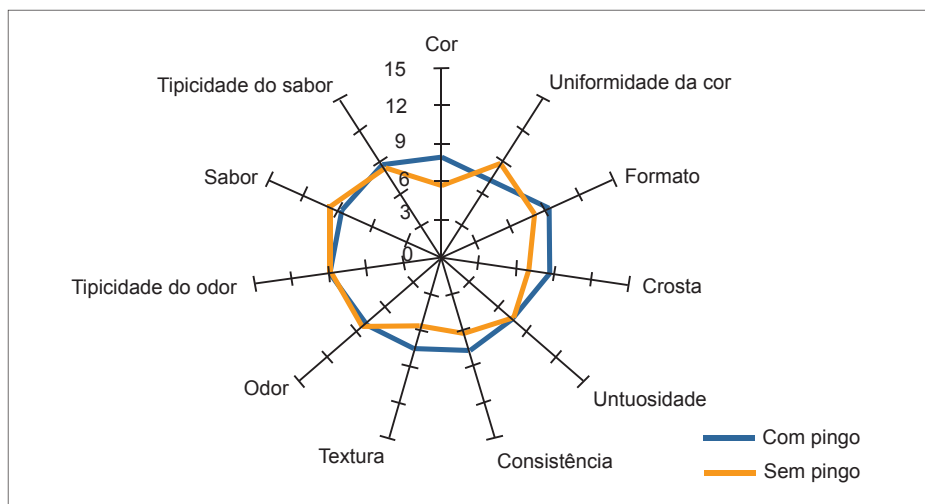


Figura 9 - Médias do perfil sensorial obtidas por ADQM, do Queijo Minas Artesanal da Canastra em relação ao pingo

NOTA: ADQM - Análise Descritiva Quantitativa Modificada.

me Brunshwig (2000), o conhecimento que se tem hoje dos mecanismos biológicos de ligação de um queijo a sua terra-mãe é ainda demasiadamente parcial para estabelecer ligações de influência entre eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se comparam as duas tecnologias de fabricação, com utilização de pingo ou não, os parâmetros físico-químicos e químicos que apresentaram maior coeficiente de variação foram os teores de cloretos e ácido láctico e o índice e a extensão da proteólise; todavia, as tecnologias de fabricação que utilizam pingo apresentaram menor variação em seus parâmetros físico-químicos e químicos, quando comparadas com aquelas que não utilizam pingo.

O Queijo Minas Artesanal da Canastra apresentou elevado coeficiente de variação em todos os atributos sensoriais, no entanto, o pingo foi, provavelmente, o responsável pela constância do perfil sensorial do queijo, em diferentes períodos de observação.

A associação de determinações físico-químicas e químicas com parâmetros sensoriais mostrou-se importante ferramenta, quando se buscou estabelecer ou estudar padrões em queijos. Outros estudos se-

rão necessários para um conhecimento profundo da área geográfica da região da Canastra, suas condições edafoclimáticas e os fatores humanos e biológicos que influem nas características do Queijo Minas Artesanal da Canastra.

A produção de queijos artesanais deve incorporar inovações tecnológicas que permitam aumentar a escala de produção, individualmente ou de forma associativa, além de incentivar a produção e comercialização de queijos artesanais maturados, e incorporar normas e técnicas sanitárias sem comprometer as características tradicionais que personalizam os queijos artesanais.

A valorização do queijo artesanal como produto símbolo do Estado não depende apenas dos produtores rurais envolvidos no processo produtivo, nem das instituições envolvidas, mas, principalmente, da manutenção da identidade dos queijos artesanais e de uma viabilidade de comercialização para esse produto tão importante para o estado de Minas Gerais e para o País.

REFERÊNCIAS

BARROS, C.M.V. *Influência da cultura láctea, lipase e embalagens nas características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas curado*. 2001. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BONASSI, L.A.; GOLDONI, F.S.; GOMES, M.C.G. Influência das bactérias lácticas mesofílicas: *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus diacetilactis* e *Leuconostoc citrovorum* nas características do queijo tipo Minas: acidez titulável e pH. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, v.36, n.214, p.7-14, mar./abr. 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 14 dez. 2006. Seção 1.

BRUNSHWIG, G. *Terroirs d'élevage laitier du Massif Central: identification et caractérisation – éléments de méthode, analyses et résultats*. Clermont-Ferrand: ENITA, 2000. 223p. (ENITA. Col. Études, 6).

CERRI, C. Artesão do futuro. *Globo Rural*, São Paulo, ano 17, n. 200, p.37-46, jun. 2002.

CHALITA, M.A.N.; O consumo de queijo como referência para a análise do mercado de qualidade do produto. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v.50, n.3, p.545-562, jul./set. 2012.

EMATER-MG. *Mapa do queijo Minas artesanal Canastra*. Belo Horizonte, [2013]. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_pgn_downloads_vert&grupo=135&menu=59>. Acesso em: 13 fev. 2013.

FERREIRA, C.L. de L.F. Bactérias do ácido láctico com fermentos funcionais. *Leite e Derivados*, São Paulo, ano 15, n.90, p.75-79, mar./abr. 2006.

FURTADO, M.M. *Isolamento de bactérias lácticas de leite cru e soro de queijo de leite cru da região do Serro*. 1990. 103p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FURTADO, M.M. Queijo do Serro: tradição na história do povo mineiro. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, v.35, n.210, p.33-36, jul./ago. 1980.

GRIPON, J.C. et al. Etude du rôle des microorganismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages: II - influence de la pressure commerciale. *Le Lait*, Paris, v.55, n.548, p.502-512, sept./oct. 1975.

IMA. *Portaria nº 694, de 17 de novembro*

de 2004. Identifica a microrregião da Canastra. Belo Horizonte, 2004.

MACHADO, E.C. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais**. 2002. 49f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MAGALHÃES, F.A.R. **Métodos descritivos e avaliação sensorial de doce de leite pastoso**. 1996. 83p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MARTINS, J.M. et al. Características físico-químicas dos queijos Minas artesanais produzidos na cidade de Serra do Salitre. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.59, n.339, p.320-324,

jul/ago. 2004. Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios.

MINAS GERAIS. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o processo de produção do queijo Minas artesanal e dá outras providências. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 1 fev. 2002. Diário do Executivo, p.3.

ORNELAS, E.A. **Diagnóstico preliminar para caracterização do processo e das condições de fabricação do queijo artesanal da Serra da Canastra-MG**. 2005. 87p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

REIS, A.R. **Características físico-químicas e identificação dos elementos metálicos do queijo Minas do Serro e Minas da Serra da**

Canastra. 1998. 96p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

STONE, H. et al. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology**, Chicago, v.28, n.11, p.24-34, Nov. 1974.

VARGAS, O.L.; PORTO, M.A.C.; BRITO, A.L. de. Característica de origens para queijos naturais de Minas Gerais: municípios do Serro e de São Roque de Minas. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.53, n.301/303, p.19-49, jan./jun. 1998.

WOLFSCHOOM-POMBO, A.F.P. Índice de proteólise em alguns queijos brasileiros. **Boletim do Leite**, Rio de Janeiro, ano 56, n.661, p.1-8, nov.1983.

Oliveira no Brasil: tecnologias de produção

O livro *Oliveira no Brasil: tecnologias de produção* aborda temas que vão desde a distribuição da oliveira na América Latina, história de sua introdução em Minas Gerais, considerações sobre mercado consumidor, botânica, anatomia, aplicações de técnicas modernas de biotecnologia e marcadores moleculares, variedades mais plantadas nos países produtores, registro e proteção de cultivares, pragas, doenças, poda, adubação, até o preparo de azeitonas para mesa, extração de azeite de oliva, índices de qualidade e legislação pertinente, e ainda vantagens do azeite de oliva para a saúde humana.



publicacao@epamig.br
(31) 3489-5002



REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

TRADIÇÃO E TECNOLOGIA



REVISTA ILCT AGORA TAMBÉM EM VERSÃO DIGITAL

www.revistadoilct.com.br

ISSN(On-line): 2238-6416
ISSN(Impressa): 0100-3674

REVISTA DO INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES

JOURNAL OF CANDIDO TOSTES DAIRY INSTITUTE



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



Número Atual

Edições Anteriores

Histórico

Conselho Editorial

Indexadores

Contato

Submissão Online

Instruções aos Autores

Solicitar Assinatura/Permuta

Login SGP

OK

Esqueci meu login e/ou senha

Pesquisar

OK

Pesquisa Avançada

Rua Tenente Luiz de Freitas, 116 - Santa Terezinha

CEP: 36045-560 - Juiz de Fora/MG

Tel. (32) 3224 3116 Fax: (32) 3224 5450

Email: revistadoilct@epamig.br | revistadoilct@oi.com.br



EPAMIG



GOVERNO
DE MINAS

Queijo Minas Artesanal: aspectos produtivos, físico-químicos, microbiológicos e legislação

José Manoel Martins¹
Marcus Welbert Lempk²
Bruna Amaral Felício³
Maximiliano Soares Pinto⁴
Igor Viana Brandi⁵

Resumo - A fabricação do Queijo Minas Artesanal ocupa um importante papel econômico, social e cultural no estado de Minas Gerais. Esse queijo caracteriza a presença da agricultura familiar, cuja produção, considerada tradicional, é passada de pai para filho, há mais de 200 anos. Comercializado em boa parte de Minas e em São Paulo, o Queijo Minas Artesanal representa importante fonte de renda e de emprego para as famílias produtoras, que têm no queijo a única fonte de recursos. Por ser obrigatoriamente elaborado a partir de leite cru, esse queijo é suscetível ao crescimento de patógenos de alto perigo. Para garantir a segurança do produto, o governo de Minas e o Ministério da Agricultura têm criado leis, desde a última década, que estabelecem critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, desencadeando uma série de ações para a melhoria da sua qualidade. De lá para cá, as regiões do Estado, tradicionais produtoras desse queijo (Serro, Canastra, Araxá, Cerrado e Campo das Vertentes) deram um salto em relação à qualidade, aumentando inclusive o número de queijarias cadastradas no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), apesar de ainda ser um percentual muito baixo em relação ao número total de produtores.

Palavras-chave: Queijo Minas Artesanal. Fabricação artesanal. Leite cru. Fermento endógeno. Pingo. Propriedade físico-química. Segurança alimentar.

INTRODUÇÃO

Em muitos lugares, queijos provenientes de leites de vaca, ovelha e cabra são produzidos em fazendas seguindo técnicas tradicionais, sem a adição deliberada de culturas industrializadas. Esses queijos são chamados artesanais ou tradicionais (RAN-DAZZO; CAGGIA; NEVIANI, 2009).

O queijo Minas Artesanal é um dos produtos mais valorosos do estado de Minas

Gerais, seja por importância social, cultural, econômica e histórica, seja simplesmente por levar o nome de Minas para outros Estados do território nacional e, até mesmo, para outros países, por seu sabor inigualável.

Trata-se de um produto secular, cujo modo de produção vem sendo passado de pai para filho, rompendo gerações e promovendo a esperança de um futuro cada vez mais promissor àqueles que vivem no campo.

São milhares de famílias que trabalham quase que exclusivamente nesta atividade, geradora de emprego e renda, em regiões tradicionais (Serro, Serra da Canastra, Araxá, Cerrado e Campo das Vertentes), que diferem das demais por suas características peculiares, como: clima, altitude, relevo, vegetação, temperatura e pela microbiota nativa existente nesses locais.

No princípio, os queijos produzidos nas fazendas eram levados em lombos

¹Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.S., Prof. IF Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba, CEP 36180-000 Rio Pomba-MG. Correio eletrônico: jose.manoel@ifsudestemg.edu.br

²Biólogo, Mestre Ciências Agrárias. Correio eletrônico: marcuslempk@yahoo.com.br

³Nutricionista, Mestre Ciências Agrárias. Correio eletrônico: bruniamaral@hotmail.com

⁴Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.S., Prof. Adj. UFMG - Instituto de Ciências Agrárias, CEP 39404-006 Montes Claros-MG. Correio eletrônico: maxonze@yahoo.com.br

⁵Eng^o Alimentos, Dr. Biotecnologia, Prof. Adj. II UFMG - Instituto de Ciências Agrárias, CEP 39404-006 Montes Claros-MG. Correio eletrônico: ibrandi@hotmail.com

de burros para a cidade, armazenados em bruacas, malas de couro cru, a cada 15 ou 20 dias, o que garantia um período mínimo de maturação a esses produtos, conferindo-lhes características marcantes de textura, odor e, principalmente, sabor, único em cada região.

Entretanto, nas últimas décadas, o complexo produtivo desses queijos vem passando por importantes transformações, a começar pela introdução da cadeia de frios, fazendo com que o tempo mínimo de maturação de duas a três semanas, antes respeitado, fosse demasiadamente diminuído a poucos dias. Tal fato modifica suas características sensoriais, físico-químicas e, principalmente, microbiológicas, o que pode ser um risco à saúde do consumidor, caso o queijo não tenha sido fabricado em consonância às Boas Práticas Agropecuárias e às Boas Práticas de Fabricação (BPF).

Talvez tenha sido este um dos principais motivos que levaram o governo federal e estadual a implementar legislações específicas para esses queijos (BRASIL, 2001; MINAS GERAIS, 2002a), estabelecendo normas de defesa sanitária do rebanho, critérios de funcionamento, de controle da produção e delimitando as regiões produtoras.

Com o passar dos anos outras legislações estaduais e federais surgiram (MINAS GERAIS, 2008; BRASIL, 2011; MINAS GERAIS, 2012) complementando e alterando as legislações anteriores, o que permite, inclusive a produção de queijo artesanal em todo o estado de Minas Gerais e a sua comercialização em todo o Brasil, desde que atenda às exigências da legislação pertinente, relacionada principalmente com a segurança alimentar.

Assim, após 11 anos da criação da primeira Lei Estadual (MINAS GERAIS, 2002a), observa-se que os avanços ocorridos ainda são bastante tímidos, com um número restrito de queijarias cadastradas nos órgãos de fiscalização e muitas discussões e polêmicas em andamento, principalmente aquelas relacionadas com os critérios microbiológicos dos queijos e sua comercialização, mesmo sabendo que, para essa iguaria, não há fronteiras.

ORIGEM DO QUEIJO MINAS ARTESANAL

O início da fabricação do Queijo Minas Artesanal remonta o período colonial. Na época do garimpo (século 18), garimpeiros vindos de Portugal em busca do ouro passaram a fabricar o queijo com o mesmo processamento do queijo da Serra da Estrela, para consumo próprio. Por dificuldade de acesso, os produtores tinham que conservar o fermento, estabelecendo-se, assim, a prática da utilização do pingo, um tipo de fermento endógeno, proveniente do soro, salgado e fermentado (MUNDO DO LEITE, 2003; OLIVEIRA, 2009).

Além das informações contidas em Pinto (2004), Araújo (2004) e Meneses (2006), sempre se ouviu dizer, inclusive de alguns produtores, que os Queijos Minas Artesanais foram originários de uma tecnologia similar àquela adotada pelos queijos Serra da Estrela, o mais importante queijo português, fabricado a partir de leite de ovelha, coagulado com coalho de origem vegetal, proveniente de uma flor denominada *Cynara cardunculus*, também conhecida como cardo (CASTELEIRO, 2008).

Entretanto, um dos maiores conhecedores de queijos artesanais do Estado, o veterinário Elmer Ferreira Luis de Almeida, da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG), em viagem realizada a Portugal, descobriu que os queijos artesanais mineiros têm, na verdade, tecnologia semelhante àquela adotada na produção de queijos artesanais do Arquipélago dos Açores (DIAS, 2012). Tais queijos são fabricados a partir de leite cru e integral de vaca, utilizando o coalho de origem animal e ainda o lactossoro (pingo), como fermento láctico responsável pela acidificação da massa e de sua maturação.

Sobre as primeiras citações dos Queijos Minas Artesanais, Meneses (2006) relata que esses produtos são mencionados desde o século 18 por habitantes do arraial do Tejuco, Comarca de Serro Frio, que esclarecem sobre a produção e o consumo desses queijos no período colonial, e pela

Biblioteca da Ajuda, em Lisboa, Portugal, em documento denominado Informações sobre as Minas do Brasil, que também cita os queijos mineiros. Meneses (2006) ainda destaca relatos de vários estrangeiros (John Mawe, Auguste Saint'Hilaire, Johann Emanuel Poh e Jean Baptiste Debret) sobre os queijos artesanais, em visitas à Capitania e depois Província de Minas Gerais, no início do século 19.

A técnica de produzir queijos artesanalmente foi difundida pelas demais regiões, à medida que se expandia a busca por ouro e pedras preciosas (IEPHA, 200-), sendo as regiões da Canastra, Serro, Araxá, Cerrado e Campo das Vertentes as mais importantes do estado de Minas Gerais.

Atualmente, os queijos artesanais têm sido objeto de pesquisa pela sua importância econômica e social para as regiões onde são produzidos. A cadeia de queijos artesanais deve ser ressaltada em virtude de sua grande importância social no processo de manutenção do homem no campo, enfatizando que a existência desses produtos é consequência de seu ambiente histórico e cultural e estes devem ser preservados (PINTO, 2008).

Assim, o Queijo Minas Artesanal sobreviveu às pressões da modernização dos processos de produção, não só pelo apego às tradições, mas também pelo isolamento das propriedades produtoras, espalhadas pelas colinas e vales do Estado, o que contribuiu para a preservação de produtos com características próprias e de imenso valor cultural e econômico (EMATER-MG, 2011).

PRODUÇÃO DO QUEIJO MINAS ARTESANAL

A fabricação artesanal de queijos ocupa um importante papel econômico, social e cultural no estado de Minas Gerais. Há mais de 200 anos, é fabricado de maneira rústica em pequenas propriedades rurais, e esta atividade é responsável pela sustentabilidade das famílias de pequenos produtores (ARAÚJO, 2008).

Uma característica importante do Queijo Minas Artesanal é sua produção em pequenas propriedades, consideradas tradicionais e, protegidas pela Lei nº 14.185,

de 31 de janeiro de 2002, que passou a considerar o queijo produzido nessas regiões como Patrimônio Imaterial do Estado de Minas Gerais, aprovada pelo Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002 (PINTO, 2004).

A Lei nº 14.185, de 31/1/2002 define o Queijo Minas Artesanal como o queijo elaborado, na propriedade de origem do leite, a partir do leite cru, hígido, integral e recém-ordenhado, utilizando-se na sua coagulação somente a quimosina de bezerro, pura, e no ato da prensagem somente o processo manual, e que o produto final apresente consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas, conforme a tradição histórica e cultural da região do Estado onde for produzido (MINAS GERAIS, 2002a).

Dessa forma, os aspectos naturais são importantes para a diferenciação de um produto, e também a dimensão cultural que, ao longo do tempo, corrobora para a especificidade de um produto.

Sua diferenciação é feita, então, a partir de um saber-fazer compartilhado e transmitido por gerações, inscrito em uma cultura local e em modo de vida específico. Produtos regionais podem ser entendidos como expressão de capital cultural, capazes de angariar benefícios econômicos e sociais, a partir de esquemas de certificação como, entre outros, os de indicação geográfica (CRUZ et al., 2008).

Estudos históricos, agrogeológicos e de condições de solo e clima identificam as regiões tradicionalmente produtoras do Queijo Minas Artesanal, feitos a partir de leite cru. Além do Campo das Vertentes, as microrregiões Serro, Canastra, Araxá e Cerrado (Alto Paranaíba) também são produtoras do queijo (IMA, 2011).

A produção do Queijo Minas Artesanal no estado de Minas Gerais manteve-se não só pelo apego às tradições, mas também pelo isolamento das propriedades produtoras, o que contribuiu para a preservação do produto com características próprias e de imenso valor cultural e econômico (EMATER-MG, 2011).

Cada região mineira caracterizada como produtora de Queijo Minas Artesanal tem sua própria técnica de elaboração do queijo, o que o torna diferente entre si (EMATER-MG, 2011).

Matéria-prima

O processo de produção do Queijo Minas Artesanal no estado de Minas Gerais deve obedecer às normas que dispõem sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal (MINAS GERAIS, 2002a; MINAS GERAIS, 2008).

Dessa forma, esse queijo deverá ser elaborado a partir do leite cru, hígido, integral e recém-ordenhado, retirado e beneficiado na propriedade de origem, salvo nos casos de assentamentos familiares e grupos de produtores, apresentando todas as características físico-químicas, microbiológicas, sensoriais, cujo processamento será de até 90 minutos após sua obtenção.

O leite cru para fabricação de Queijo Minas Artesanal no momento de sua utilização deve atender aos padrões apresentados no Quadro 1.

A qualidade do leite está associada, de maneira geral, à carga microbiana presente

no produto. O leite destinado à fabricação de queijo deve ser oriundo de animais sadios, conter baixa carga microbiana, não apresentar alterações como rancidez, produção excessiva de ácido, desenvolvimento de sabor e aroma desagradáveis e ser isento da presença de resíduos de antibióticos, desinfetantes ou metais que interferem no desenvolvimento microbiano (BORELLI, 2006).

Processamento

De acordo com a Lei nº 14.185, de 31/1/2002 (MINAS GERAIS, 2002a), os queijos deverão ser fabricados sem a utilização de técnicas industriais, como ultrafiltração do leite, prensagem mecânica, emprego de leite concentrado ou em pó e proteínas lácticas, enzimas coagulantes de origem fúngica ou microbianas, utilização de leite sem lactose, ou qualquer outro componente normal do leite e quaisquer outras técnicas industriais que venham a ser desenvolvidas.

Serão utilizados como ingredientes culturas lácticas naturais, como o pingo, soro fermentado ou sorofermento, coalho e sal, seguindo as etapas gerais demonstradas na Figura 1.

QUADRO 1 - Padrões microbiológicos e físico-químicos do leite para produção de Queijo Minas Artesanal

Padrão	Valor
Microbiológico	
Microbiota total	≤ 100.000 UFC/mL
Células somáticas	≤ 400.000 unidade/mL
<i>Staphylococcus aureus</i>	≤ 100 UFC/mL
<i>Escherichia coli</i>	≤ 100 UFC/mL
Salmonella	Ausência/ 25 mL
<i>Streptococcus</i> β-hemolíticos (Lancefield A, B, C, G e L)	Ausência/0,1 mL
Físico-químico	
Teor de gordura	Mínimo de 3%
Acidez em graus Dornic	15 a 20 °D
Densidade a 15 °C	1.028 a 1.033 g/L
Lactose	Mínimo de 4,3%
Extrato seco desengordurado	Mínimo 8,5%
Extrato seco total	Mínimo 11,5%
Índice crioscópico	-0,550° H a -0,530°H

FONTE: Minas Gerais (2002a).

NOTA: UFC - Unidade formadora de colônia.

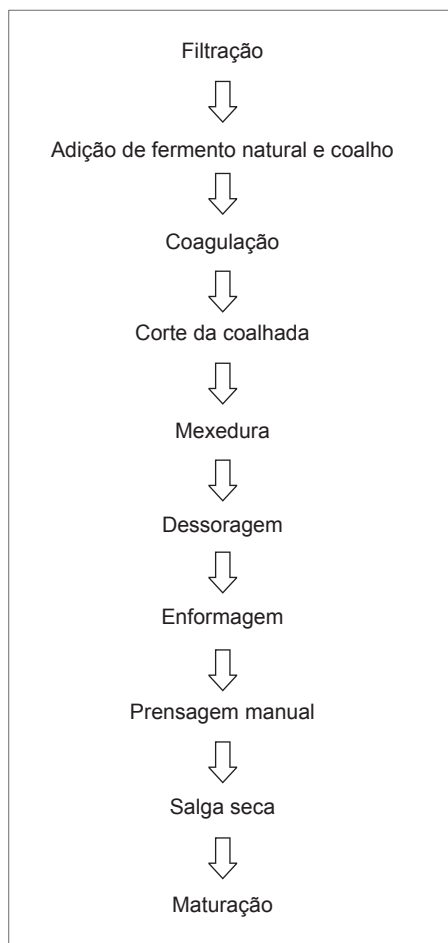


Figura 1 - Fluxograma de fabricação do Queijo Minas Artesanal

FONTE: Minas Gerais (2002a).

A filtração é a coagem do leite, logo após a ordenha, objetivando a retirada das partículas macroscópicas. O filtro ou coador deve ficar na boca do latão e deve ser constituído de tela de metal, aço inox ou alumínio, náilon ou plástico atóxico (BORELLI, 2006).

Para o processamento do Queijo Minas Artesanal, é utilizado um fermento endógeno denominado pingão, empregado como cultura lática iniciadora que desempenha um papel importante e ainda pouco conhecido, contribuindo para uma fermentação favorável do produto (ARAÚJO, 2008).

O fermento natural é o soro que fermentou de um dia para o outro, contendo uma quantidade de sal que serve como inibidor de certas fermentações indesejáveis, possui em sua composição diversos grupos microbianos, a exemplo das bacté-

rias láticas e leveduras (FURTADO, 1980; ARAÚJO, 2008).

A microbiota nativa, formada principalmente por bactérias láticas e leveduras presentes no leite e no pingo, é de grande importância para as características sensoriais do produto final (LIMA et al., 2009).

Após o tempo necessário para atuação do coalho no leite, inicia-se o corte da coalhada que objetiva a separação do soro. Deve-se cortar a coalhada até obter grãos do tamanho característico do processo de fabricação de cada microrregião (MINAS GERAIS, 2002a).

A mexedura é um processo que visa à separação do soro, e a dessoragem envolve a eliminação do excesso de soro. A quantidade de soro a ser retirada é característica de cada microrregião. Em seguida, inicia-se o processo de enformagem, quando a massa é colocada nas fôrmas redondas para ganhar sua forma característica (BORELLI, 2006).

Na prensagem manual, o objetivo é aproximar bem os grãos para o queijo ficar liso. Prensar manualmente, usando luvas plásticas descartáveis estéreis ou as próprias tampas das fôrmas. Nas regiões da Serra da Canastra, Araxá e no Cerrado (antigo Alto Paranaíba), usa-se o tecido “volta ao mundo”, para a prensagem/dessoragem da massa antes de enformá-la. Na região do Serro não se usa tecido para a prensagem manual que é feita diretamente na fôrma, pelas mãos do queijeiro (MINAS GERAIS, 2002a; MENESES, 2006).

A salga seca é uma fase importante que dá sabor ao queijo. Deve-se salgar de ambos os lados, usando sal marinho destinado ao consumo humano. Durante essa etapa, realiza-se a coleta do pingo. Um recipiente é colocado no piso, logo abaixo do furo existente na porção inclinada da bancada, para a coleta do soro fermento natural que será utilizado no dia seguinte (MINAS GERAIS, 2002a; BORELLI, 2006).

Após esse período, quando o sal é removido, os queijos são retirados das fôrmas, colocados nas prateleiras e virados todos os dias até que se atinja o tempo de maturação específico determinado para

cada microrregião. Durante a maturação ocorre o desenvolvimento do sabor, a desidratação e a estabilização do produto até que se atinja a consistência desejada (BORELLI, 2006).

Segundo Martins (2006) e Dores (2007), a maturação dos Queijos Minas Artesanais à temperatura ambiente (entre 22 °C e 25 °C) influencia diretamente suas características físico-químicas e microbiológicas, reduzindo consideravelmente os microrganismos patogênicos e melhorando a sua segurança alimentar, além de realçar características sensoriais, como sabor e odor, agregando ainda mais valor a esse produto.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS

Características físico-químicas

O Queijo Minas Artesanal é produzido a partir do leite cru, o que pode gerar variação na sua composição de acordo com alguns fatores, como estação do ano, raça e espécie animal e alimentação. O Quadro 2 indica a composição de queijos Minas produzidos com leite cru e pasteurizado.

Verifica-se que tanto os queijos artesanais quanto os industriais apresentam variação na sua composição físico-química constatando, assim, a falta de padronização dos produtos disponíveis para o consumidor (PINTO, 2004).

A alimentação das vacas é variável, dependendo das condições da propriedade, o que pode causar uma grande diferenciação na composição físico-química do leite e, conseqüentemente, do queijo, sendo mais comum o uso de pastagem nativa, como o capim-gordura e a braquiária, além de cana-de-açúcar e ureia, ração e sal mineral (MARTINS, 2006).

A ausência de padronização de etapas específicas do processamento entre queijos de uma mesma região e, muitas vezes, entre os queijos de um mesmo produtor, como tempo de mexedura, corte da coalhada e prensagem, contribui efetivamente para a

QUADRO 2 - Características físico-químicas médias de queijos Minas disponíveis no mercado brasileiro

Queijo	Leite	pH	Umidade (%)	NaCl (%)	GES (%)	Fonte
Minas padrão	Pasteurizado	4,93	49,8	ND	ND	Wolfschoon-Pombo et al. (1986)
Minas	ND	4,67	ND	1,65	ND	Ferreira et al. (1992)
Serro/Canastra	Cru	5,35	54,8	2,4	47,0	Reis (1998)
Serro/Canastra	Cru	5,60	48,0	3,05	46,0	Vargas et al. (1998)
Serro	Cru	4,98	50,8	4,4	59,4	Machado (2002)
Minas curado	ND	5,18	40,5	2,3	32,5	Oliveira et al. (2002)

FONTE: Pinto (2008).

NOTA: GES - Gordura no extrato seco; ND - Não disponível.

grande variação da composição centesimal encontrada nos queijos (PINTO, 2008).

No processo de maturação, as mudanças bioquímicas são responsáveis por dar ao queijo características únicas, como sabor, aroma e textura. Essas características são determinadas durante o processo de fabricação, ou seja, pela composição do leite, modo de fabricação ou pelo tipo de cultura *starter*. Enzimas endógenas do leite como a plasmina e lipase são muito importantes na fabricação de queijos feito a partir de leite cru (FOX; MCSWEENEY, 2004).

Fermentar a lactose é a função primária de qualquer cultura *starter* na fabricação de queijos. A produção de ácido é fundamental para controlar a qualidade do queijo, pois a cultura que determinará o pH final e o conteúdo mineral da coalhada, afetando a estrutura da proteína, e assim as propriedades de textura e sabor no produto final (BROADBENT; STEELE, 2005).

A acidificação controla a multiplicação de algumas bactérias nos queijos, principalmente as patogênicas que causam intoxicação alimentar e as que produzem gás (FOX, 1993).

Os queijos artesanais não devem ser armazenados por um período maior que três meses, pois acontecem alterações e reações enzimáticas, que afetam consideravelmente a qualidade do produto, além de seu teor de umidade baixar tanto quanto o de um queijo destinado a ralar. No armazenamento do queijo, a temperatura elevada causa excesso de acidificação e proteólise, favorecendo o aparecimento de sabor amargo, e a consistência tende a diminuir (DREYFUSS et al., 2001).

Características microbiológicas e segurança alimentar

Embora conhecidos e procurados pelos consumidores, esses queijos artesanais não apresentam garantia de segurança alimentar. Pouco maturados e fabricados a partir de leite cru, não atendem à legislação vigente, e sua comercialização se faz, em geral, clandestinamente. A ausência de rigor no controle de tempo, temperatura e a umidade relativa durante o armazenamento, torna a qualidade final do queijo variável (EMATER-MG, 2011).

O Queijo Minas Artesanal é considerado um veículo frequente de patógenos de origem alimentar, em especial os tipos frescos artesanais. Por serem elaborados a partir de leite cru em pequenas propriedades rurais, que não adotam de forma plena as BPF e sob condições insatisfatórias de higiene, podem gerar consequências graves à saúde pública e ser um veículo de transmissão de microrganismos e/ou de suas toxinas (SILVA; CASTRO, 1995; BORGES et al., 2006; DORES et al., 2007).

As doenças veiculadas por alimentos podem ser classificadas como intoxicação e infecção. A primeira ocorre quando a doença é causada pela ingestão de toxinas pré-formadas no alimento pelo patógeno. Nesse caso, não é necessária a ingestão do microrganismo propriamente dito. A infecção caracteriza-se pela ingestão do alimento com microrganismos, que alcançam o trato gastrointestinal e colonizam o intestino, ocasionando os sintomas (MONTEIRO; PIRES; ARAÚJO, 2011).

Por serem obrigatoriamente elaborados a partir de leite cru, os queijos artesanais são suscetíveis ao crescimento de patógenos de alto perigo, como *Salmonella*, *L. monocytogenes*, algumas estirpes de *E. coli*, dentre outras (DE BUYSER et al., 2001).

Segundo Pinto (2008), observa-se no Quadro 3, que houve redução do número de *S. aureus* em Queijos Minas Artesanais, nos últimos dois anos. Essa redução pode ter sido provocada pelo intenso treinamento e pela implantação de BPF e, também, pela diminuição da quantidade de fermento natural adicionada ao leite. A mesma redução pode ser observada nos queijos do Serro ao longo do mesmo período.

Esse decréscimo na contaminação por *S. aureus* reflete as ações praticadas junto a produtores pela Emater-MG e/ou pelas instituições de pesquisa. No entanto, a baixa contagem de *S. aureus* não implica ainda em segurança alimentar. Deve-se considerar que grande parte dos estudos é feita a partir de uma quantidade predeterminada de amostras, com processo de fabricação discrepante ao que rotineiramente é encontrado (PINTO, 2008).

A qualidade do Queijo Minas Artesanal depende diretamente do repasse de informações para o produtor rural pelas instituições oficiais pelo ensino, pesquisa e extensão, para que o produto gerado nas unidades produtoras seja seguro. O monitoramento nas diversas fases envolvidas, da obtenção higiênica do leite, processamento do queijo, seu armazenamento na propriedade rural, transporte e comércio, garante a qualidade desse produto (PIMENTEL FILHO et al., 2005).

QUADRO 3 - Características microbiológicas do Queijo Minas Artesanal em diversos trabalhos científicos

Fonte	Queijo (Região)	Amostras analisadas (n ^a)	Maturação (dias)	Staphylococcus coagulase positiva		Escherichia coli (Log UFC/g)	Coliformes (30 °C) (Log UFC/g)	Listeria sp. (25 g de amostra)	Salmonella sp. (25 g de amostra)
				Log UFC/g	Enterotoxinas				
Cerqueira et al. (1997)	NE	30	ND	4,00 - 8,00	ND	ND	ND	⁽¹⁾ Presente	-
Borelli (2002)	Canastra	10	ND	6,08	ND	⁽²⁾ > 4,04	> 4,04	Ausente	Ausente
Faria (2003)	Serro	40	ND	6,07	ND	> 3,69	ND	Ausente	Ausente
Araújo (2004)	Araxá	37	7	0 - 7,97	0	0 - 6,23	0 - 6,50	Ausente	⁽³⁾ Presente
Pinto (2004)	Serro	30	7	4,47 - 7,97	0	1,73 - 2,85	4,49 - 5,31	Ausente	Ausente
Ornelas (2005)	Canastra	40	ND	⁽⁴⁾ > 4,00	ND	⁽⁵⁾ 3,00 - 5,00	1,3 - 5,87	⁽⁶⁾ Presente	Ausente
Borelli (2006)	Canastra	ND	ND	5,91	ND	> 3,69	> 3,69	Ausente	-
⁽⁷⁾ Martins (2006)	Serro	ND	8	3,40	0	2,50	3,22	Ausente	⁽⁸⁾ Presente
⁽⁹⁾ Martins (2006)	Serro	ND	8	2,04	0	1,97	3,47	Ausente	Ausente
⁽⁷⁾ Dores (2007)	Canastra	ND	8	4,29	0	3,35	3,75	Ausente	Ausente
⁽⁹⁾ Dores (2007)	Canastra	ND	8	3,50	0	3,30	3,78	Ausente	Ausente

FONTE: Pinto (2008).

NOTA: UFC - Unidade formadora de colônia; NE - Não especificado; ND - Não determinado.

(1) Em 10% das amostras. (2) Coliformes termotolerantes. (3) Em 18,9% das amostras. (4) Presente em 50% das amostras. (5) Em 55% das amostras. (6) Em 12,5% das amostras. (7) Período das águas. (8) Presente em 12% das amostras. (9) Período da seca.

A multiplicação microbiológica no leite cru representa um fato esperado que pode ser estimado e previsto em função da temperatura de estocagem, do tempo pós-ordenha e das condições higiênicas adotadas (VARGAS; FELÍCIO FILHO; SANTOS, 1984).

O regulamento da Lei nº 14.185, de 31/1/2002, dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal, atualizado pelo Decreto nº 44.864, de 1 de agosto de 2008 (MINAS GERAIS, 2008), o qual estabeleceu padrões microbiológicos para a produção de Queijo Minas Artesanal, como pode ser observado no Quadro 4.

A necessidade de adequação do produto às regulamentações vigentes de produção e comercialização é uma forma de agregar valor ao produto e minimizar os riscos de transmissão de enfermidades ao consumidor (CARMO; PINTO; MARTINS, 2005).

As BPF são normas ou regras que devem ser obedecidas, para a obtenção de alimentos seguros e com qualidade e têm como objetivos, controlar a recontaminação, não permitir a entrada de produtos que contenham perigos que não possam ser eliminados ou reduzidos pelas etapas de produção, evitar o desenvolvimento de

QUADRO 4 - Padrões microbiológicos para Queijo Minas Artesanal

Microrganismo	n	c	m	M
Coliforme/g a 30 °C	5	2	1x10 ³	5x10 ³
Coliforme/g a 45 °C	5	2	1x10 ²	5x10 ²
Staphylococcus coagulase positiva	5	2	1x10 ²	1x10 ³
Listeria sp./25 g	5	0	0	-
Salmonella sp./25 g	5	0	0	-

FONTE: Minas Gerais (2002b) e Minas Gerais (2008).

NOTA: n - Número de amostras; c - Número máximo de amostras contaminadas; m - Contagem mínima nas amostras contaminadas; M - Contagem máxima nas amostras contaminadas.

microrganismos e eliminar ou reduzir os perigos até os níveis aceitáveis (ROBBS, 2005).

LEGISLAÇÃO

A primeira legislação específica sobre Queijos Minas Artesanais foi a Resolução nº 7, de 28 de novembro de 2000 (BRASIL, 2001), do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, para o seu relacionamento no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e ainda delimita as regiões produtoras.

Trata-se de uma legislação que, desde a sua criação, vem sendo bastante criticada, não somente pelos estudiosos em queijos artesanais, mas principalmente pelos produtores, por não se ater à realidade desses queijos, comparando-os aos queijos industriais em relação aos critérios físico-químicos e microbiológicos e tempo de maturação.

Por sua vez, o governo de Minas, preocupado com a situação desses queijos no Estado, criou o programa de apoio aos queijos tradicionais de fabricação artesanal de Minas Gerais em parceria com Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão,

Cooperativas e órgãos de fiscalização como o IMA e o MAPA, além de ONGs.

Esse programa estabeleceu várias ações a ser desempenhadas pelos parceiros com o objetivo de gerar dados técnicos/científicos que subsidiassem a elaboração e a publicação de uma legislação adequada às particularidades desse produto, que resgatasse o produtor rural como parte importante no processo social do País, estimulasse a organização dos produtores em associações/cooperativas e ainda melhorasse a renda dos produtores rurais, mantendo-os no campo e na atividade econômica.

Entre as ações preestabelecidas, duas merecem destaque: a realização de um diagnóstico da cadeia produtiva dos queijos artesanais em Minas, feito pela Emater-MG, em 2000, para delimitação das regiões e municípios de produção, e a outra baseia-se na realização, pelas instituições de pesquisa, de análises físico-químicas e microbiológicas dos queijos para verificar sua composição e segurança alimentar.

Assim, com o diagnóstico das regiões produtoras de queijos artesanais concretizado, mas com a caracterização físico-química e microbiológica dos queijos ainda em andamento, foi aprovada pela Assembleia Legislativa mineira a Lei nº 14.185, de 31/1/2002 (MINAS GERAIS, 2002a), que estabelece normas de defesa sanitária para o rebanho, define o processo de fabricação dos queijos com a adoção das BPF, define critérios microbiológicos e físico-químicos do leite, queijo e da água utilizada nas queijarias, além de contemplar também instalações para a produção, equipamentos, transporte e comercialização desses queijos.

Apesar de ser mais específica que a legislação federal (BRASIL, 2001) a legislação mineira também apresentou deficiências marcantes, continuando inclusive a utilizar os mesmos critérios físico-químicos e microbianos exigidos aos queijos industriais.

Com o passar do tempo, outras legislações estaduais (MINAS GERAIS, 2002b; IMA, 2002abcd; IMA, 2003abc; IMA

2004; IMA, 2006; IMA 2007; MINAS GERAIS, 2008; IMA, 2009ab; IMA, 2011; MINAS GERAIS, 2012) e uma federal (BRASIL, 2011) foram criadas para complementar e até mesmo alterar a Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002 (MINAS GERAIS, 2002) e a Resolução nº 7 de 28 de novembro de 2000 (BRASIL, 2001), respectivamente.

Apesar de essas novas legislações, estadual (MINAS GERAIS, 2012) e federal (BRASIL, 2011), promoverem avanços e tentarem minimizar os impactos das anteriores, há ainda muita pendência a ser resolvida, para que essas leis atendam de maneira definitiva aos anseios da cadeia produtiva dos queijos artesanais.

Alguns pontos críticos podem ser evidenciados, tais como a melhoria de estrutura física, financeira e de pessoal para assegurar a fiscalização das instalações, assistência ao produtor quanto ao custo mensal das análises do leite cru para a fabricação do queijo, adesão dos municípios produtores ao Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa), ampliação de laboratórios da Rede Brasileira de Leite para a realização das análises (MATHIAS, 2012), o financiamento de pesquisas para avaliação do período de maturação dos queijos de cada região e a certificação de origem desses produtos, garantindo sua tradição e reconhecimento.

Somente com a construção de um programa que contemple todos os aspectos citados, considerando as regionalidades dos queijos artesanais, e com a vontade política dos governos para a liberação de recursos necessários para o seu desenvolvimento, é que as mudanças ocorrerão. Caso contrário, pode-se ter a mais bem elaborada legislação do País que, mesmo assim, não haverá avanço.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo-se de programas de incentivos governamentais, formação de associações de produtores e cooperativas, o Queijo Minas Artesanal vem recebendo cada vez mais atenção no cenário nacional nos úl-

timos dez anos. No entanto, a maioria dos queijos é comercializada na clandestinidade e sem o mínimo padrão de qualidade.

Além disso, o consumidor, em sua maioria, ainda prefere o queijo fresco. Tal fato é prejudicial à cadeia produtiva, já que o queijo fresco, além de não possuir identidade sensorial, constitui um produto de consumo perecível.

A entrada de todo o estado de Minas Gerais como produtor de queijo artesanal e a possibilidade da comercialização desse queijo em todo o território nacional fazem com que novos estudos de caracterização sejam realizados, a fim de estabelecer parâmetros dos queijos nas várias regiões, além da necessidade de trabalhar sua certificação de origem, para garantia de sua tradição e cultura.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R.A.B.M. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal da região de Araxá**. 2004. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- ARAÚJO, T. F. **Caracterização e identificação de *Enterococcus* spp. isolados do fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo Minas artesanal da região da canastra, Minas Gerais**. 2008. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.
- BORELLI, B.M. **Dossiê técnico: melhoria da qualidade do queijo Minas artesanal**. Belo Horizonte: CETEC-Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2006.
- BORGES, M. de F. et al. Avaliação da contaminação por coliformes fecais, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp. em uma indústria processadora de queijo coalho. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**. Juiz de Fora, v.61, n.351, p.309-314, jul./ago., 2006. Anais do XXIII Congresso Nacional de Laticínios
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução normativa nº 57, de 15 de dezem-

bro de 2011. Estabelece critérios adicionais para elaboração de queijos artesanais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 dez. 2011. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Resolução nº 7, de 28 de novembro de 2000. Oficializa critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, para seu relacionamento junto ao Serviço de Inspeção Federal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 02 jan. 2001.

BROADBENT, J.R.; STEELE, J.L. Cheese flavor and the genomics of lactic acid bacteria. **ASM News**, Washington, v.71, n.3, p.121-128, Mar. 2005.

CARMO, A.P. do; PINTO, C.L. de O.; MARTINS, M.L. Queijos artesanais: necessidade de adequação às boas práticas de produção e de comercialização. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.58, n.333, p.178-180, jul./ago. 2003. Anais do XX Congresso Nacional de Laticínios.

CASTELEIRO, S. **Queijo Serra da Estrela**: patrimônio do passado e do futuro – patrimônio cultural e animação. 2008. 18p. [Dissertação] (Mestrado em Educação Social e Comunitária) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, 2008.

CRUZ, F.T. et al. Queijo artesanal serrano dos Campos de Cima da Serra: o saber-fazer tradicional desafiando a qualidade. IN: CONGRESO INTERNACIONAL DE LA RED SIAL, 4., 2008, Mar del Plata. **Alimentación, agricultura familiar y territorios**. [S.l.:s.n.], 2008.

DE BUYSER, M. L.; et al. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialized countries. **International Journal of Food Microbiology**, v.67, n.1/2, p.1-17, July 2001.

DORES, M.T. das et al. Evolução da proteólise durante a maturação do queijo Minas artesanal da região da Serra da Canastra-MG. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.62, n.357, p.446-450, Juiz de Fora, jul./ago. 2007. Anais do XXIV Congresso Nacional de Laticínios.

DIAS, A.S.G. **Potencial probiótico do queijo da Ilha São Jorge e do Parmesão**. 2012. Dissertação (Mestrado em Segurança Alimentar) – Faculdade de Medicina Veterinária,

Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2012.

DREYFUSS, J.L. et al. Avaliação de qualidade do queijo artesanal tipo Minas comercializados em feiras livres na cidade de Blumenau, SC. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.56, n.321, p.269-276, jul./ago. 2001. Anais do XVIII Congresso Nacional de Laticínios.

EMATER-MG. **Queijo Minas artesanal**: a história. Belo Horizonte, [2011]. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_tpl_queijo&id=3301>. Acesso em : 23 jan. 2013.

FOX, P.F. **Cheese**: chemistry, physics and microbiology. 2nd ed. London: Chapman & Hall, 1993. v.1.

FOX, P.F. et al. (Ed.). **Cheese**: chemistry, physics and microbiology. 3rd ed. London: Elsevier, 2004. v.1, 617p.

FURTADO, M. M. Queijo do Serro: tradição na história do povo mineiro. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v.135, n.210, p.33-36, jul./ago. 1980.

IEPHA. **Caracterização de cada tipo de queijo**. Belo Horizonte, [200-]. Disponível em: <http://www.iepha.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=59>. Acesso em: 1 abr. 2011.

IMA. **Portaria nº 517, de 14 junho de 2002**. Estabelece normas de defesa sanitária para rebanhos fornecedores de leite para produção de queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002a.

IMA. **Portaria nº 518, de 14 de junho de 2002**. Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002b.

IMA. **Portaria nº 523, de 3 de julho de 2002**. Dispõe sobre as condições higiênic-sanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002c.

IMA. **Portaria nº 546, de 29 de outubro de 2002**. Identifica a microrregião do Serro. Belo Horizonte, 2002d.

IMA. **Portaria nº 591, de 26 de maio de 2003**. Inclui município na microrregião do Serro. Belo Horizonte, 2003a.

IMA. **Portaria nº 594, de 10 de junho de 2003**. Identifica a microrregião de Araxá. Belo Horizonte, 2003b.

IMA. **Portaria nº 619, de 1 de dezembro de 2003**. Identifica a microrregião do Alto Paranaíba como produtora do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2003c.

IMA. **Portaria nº 694, de 17 de novembro de 2004**. Identifica a microrregião da Canastra. Belo Horizonte, 2004.

IMA. **Portaria nº 818, de 12 de dezembro de 2006**. Baixa o regulamento técnico de produção do queijo Minas artesanal e dá outras providências. Belo Horizonte, 2006.

IMA. **Portaria nº 874, de 2 de outubro de 2007**. Altera a denominação da microrregião do Alto Paranaíba como produtora do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2007.

IMA. **Portaria nº 1.021, de 3 de novembro de 2009**. Inclui município na microrregião do Cerrado. Belo Horizonte, 2009a.

IMA. **Portaria nº 1.022, de 3 de novembro de 2009**. Identifica a microrregião do Campo das Vertentes. Belo Horizonte, 2009b.

IMA. **Portaria nº 1.117, de 5 de janeiro de 2011**. Inclui município na microrregião de Araxá. Belo Horizonte, 2011.

IMA. **Queijo Minas artesanal**. Belo Horizonte, [2011]. Disponível em: <<http://www.ima.mg.gov.br/certificacao/queijo-minas-artesanal-link>> Acesso em: 26 mar. 2011.

LIMA, C.D.L.C. et al. Bactérias do ácido láctico e leveduras associadas com o queijo-de-Minas artesanal produzido na região da Serra do Salitre, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.1, p.266-272, fev. 2009.

MARTINS, J.M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da região do Serro**. 2006. 158f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

MATHIAS, J. Fabricação de queijos artesanais. **Globo Rural**, São Paulo, ano 27, n.316, p.96-97, fev. 2012. Globo Rural Responde a Tadeu César Romanotto.

MENESES, J.N.C. **Queijo artesanal de Minas**: patrimônio cultural do Brasil - dossiê interpretativo. Belo Horizonte: IPHAN, 2006. v.1.

MINAS GERAIS. Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002. Aprova o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 6 jun. 2002b. Diário do Executivo, p.18.

MINAS GERAIS. Decreto nº 44.864, de 1 de agosto de 2008. Altera o Regulamento da Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2 ago. 2008. Diário do Executivo, p.1.

MINAS GERAIS. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o processo de produção do queijo Minas artesanal e dá outras providências. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 1 fev. 2002a. Diário do Executivo, p.3.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 19 dez. 2012. Diário do Executivo, p.1.

MONTEIRO, A.A.; PIRES, A.C. dos S.; ARAÚJO, E.A. **Tecnologia de produção de derivados do leite**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2011.

MUNDO DO LEITE. Produção, industrialização e consumo. São Paulo: DBO, n.4, maio 2003.

OLIVEIRA, M.N. Queijo e seu potencial como alimento funcional. In: OLIVEIRA, M.N. **Tecnologia de produtos lácteos funcionais**. São Paulo: Atheneu, 2009. cap. 11, p.345-372.

PIMENTEL FILHO, N. de J. et al. Características microscópicas de queijo Minas artesanal da região do Alto Paranaíba. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v.60, n.345, p.298-301, jul./ago. 2005. Anais do XXII Congresso Nacional de Laticínios.

PINTO, M.S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal do Serro**. 2004. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

PINTO, M.S. **Efeito da microbiota endógena e da nisina sobre *Listeria sp.* e *Staphylococcus aureus* em queijo Minas artesanal do Serro**. 2008. 122f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimen-

tos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

SILVA, M. C. C. da; 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: EPAMIG-ILCT, 1995. p.145-147.

RANDAZZO, C. L.; CAGGIA, C.; NEVIANI, E. Application of molecular approaches to study lactic acid bacteria in artisanal cheese. **Journal of Microbiological Methods**, v.78, n.1, p.1-9, July 2009.

ROBBS, P.G. A importância do monitoramento e do controle da produção primária sobre a segurança dos alimentos. In: MINAS LEITE, 7., 2005, Juiz de Fora. **Anais...** Aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais da atividade leiteira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005.

VARGAS, O.L.; FELÍCIO FILHO, A.; SANTOS, E.C. dos. Estudo de alguns princípios relacionados com o conceito de qualidade bacteriológica do leite "in natura". **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v.39, n.232, p.3-14, mar./abr. 1984. Anais do VIII Congresso Nacional de Laticínios.

MUDAS DE OLIVEIRA

Garantia de procedência,
mudas padronizadas,
qualidade comprovada e
variedade identificada

Pedidos e informações:

EPAMIG - Fazenda Experimental de Maria da Fé
CEP: 37517-000 - Maria da Fé - MG
e-mail: femf@epamig.br - Tel: (35) 3662-1227



Diagnóstico socioeconômico e cultural dos produtores de Queijo Minas Artesanal da microrregião de Montes Claros, MG

Marcus Welbert Lempk¹
Maximiliano Soares Pinto²
José Manoel Martins³
Anna Christina de Almeida⁴
Paulo Henrique Costa Paiva⁵

Resumo - O Queijo Minas Artesanal é comercializado em todo o estado de Minas Gerais. Representa um importante emprego de mão de obra familiar, e, muitas vezes, torna-se única fonte de renda. As políticas de valorização de produtos locais, regionais ou artesanais têm-se tornado uma ferramenta na elaboração de projetos de desenvolvimento em zonas rurais que se encontram menos favorecidas e à margem dos modelos de desenvolvimento agrícola vigentes. Apresenta-se um diagnóstico dos aspectos socioeconômicos e das condições de higiene e de manipulação do Queijo Minas Artesanal produzido na microrregião de Montes Claros, MG.

Palavras-chave: Leite cru. Fabricação artesanal. Higiene de alimento. Qualidade da água. Segurança alimentar.

INTRODUÇÃO

Queijo é o nome genérico para um grupo de produtos fermentados do leite, produzido em diversificados sabores e formas em todo o mundo. Embora o objetivo primordial da produção seja conservar os principais constituintes do leite, por ser altamente nutritivo, o queijo evoluiu para se tornar um alimento de qualidade epicurista (FOX, 2004).

Acredita-se que o queijo surgiu há 8 mil anos na chamada Revolução Agrícola, que promoveu a ocorrência da domesticação de plantas e animais na região conhecida como o “Crescente Fértil”, dos Rios Tigre e Eufrates, que hoje representa do sul da Turquia até a costa do Mediterrâneo (FOX, 2004).

No Brasil, o queijo chegou com os colonizadores portugueses. Desde o início, parte do leite produzido era destinada à produção de queijo fresco, tipo Serra da Estrela. Foi na segunda metade do século 18, durante o período da mineração do ouro na região de Minas Gerais, que teve origem a produção de queijo Minas (OLIVEIRA, 2009).

Essa técnica de produzir queijos artesanamente foi difundida pelas demais regiões do País, à medida que se expandia a busca por ouro e pedras preciosas (IEPHA, 200-).

Uma característica importante do Queijo Minas Artesanal é sua produção em pequenas propriedades, tradicionais e protegidas, atualmente, pela Lei nº 14.185,

de 31 de janeiro de 2002, que passou a considerar o queijo produzido nessas regiões como Patrimônio Imaterial do Estado de Minas Gerais (PINTO, 2004).

Essa Lei define o Queijo Minas Artesanal como aquele elaborado, na propriedade de origem, a partir do leite cru, hígido, integral e recém-ordenhado, utilizando-se na sua coagulação somente a quimosina de bezerro pura e, no ato da prensagem, somente o processo manual, e que o produto final apresente consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas, conforme a tradição histórica e cultural da região do Estado onde for produzido (MINAS GERAIS, 2002b).

¹Biólogo, Mestre Ciências Agrárias. Correio eletrônico: marcuslempk@yahoo.com.br

²Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.S., Prof. Adj. UFMG - Instituto de Ciências Agrárias, CEP 39404-006 Montes Claros-MG. Correio eletrônico: maxonze@yahoo.com.br

³Bacharel Ciência e Tecnologia de Laticínios, D.S., Prof. IF Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba, CEP 36180-000 Rio Pomba-MG. Correio eletrônico: jose.manoel@ifsudeste.edu.br

⁴Médica-Veterinária, Doutora em Ciência Animal, Prof^ª Adj. III UFMG - Instituto de Ciências Agrárias, CEP 39404-006 Montes Claros-MG. Correio eletrônico: annachristinadealmeida@gmail.com

⁵Eng^º Alimentos, M.Sc., Pesq./Prof. EPAMIG-ILCT/Bolsista FAPEMIG, CEP 36045-560 Juiz de Fora-MG. Correio eletrônico: paulohcp@epamig.br

A fabricação artesanal de queijos ocupa um importante papel econômico, social e cultural no estado de Minas Gerais. Há mais de 200 anos é fabricado de maneira rústica em pequenas propriedades rurais, e essa atividade é responsável pela sustentabilidade das famílias de pequenos produtores (ARAÚJO, 2008).

A produção do Queijo Minas Artesanal no estado de Minas Gerais, manteve-se não só pelo apego às tradições, mas também pelo isolamento das propriedades produtoras, o que contribui para a preservação do produto com características próprias e de imenso valor cultural e econômico (EMATER-MG, 2011).

Cada região mineira caracterizada como produtora de Queijo Minas Artesanal tem a sua própria técnica de elaboração de queijos, o que os torna diferentes entre si (EMATER-MG, 2011).

Este estudo tem como objetivo diagnosticar o processo de produção do Queijo Minas Artesanal da microrregião de Montes Claros, MG.

NORTE DE MINAS GERAIS

O Norte de Minas Gerais é caracterizado por grande diversidade física, social e econômica, com clima semiárido, temperaturas elevadas, chuvas irregulares, concentradas em poucos meses do ano, com períodos secos e longos. Em meio a estas diversidades que o singulariza, é necessário ressaltar que a região possui baixos indicadores socioeconômicos. Porém, isso não significa que a região não apresente potencialidades que possam ser exploradas para um desenvolvimento sustentável (COSTA; RUAS; PEREIRA, 2010).

É consenso que o caminho para o desenvolvimento sustentável torna-se bem mais fácil partindo do conhecimento das realidades locais, pois, assim, será possível identificar as verdadeiras necessidades da região para a convivência da população com a sua característica natural de semi-aridez (COSTA; RUAS; PEREIRA, 2010).

Microrregião de Montes Claros

A microrregião de Montes Claros é composta por 22 municípios (Fig. 1), Brasília de Minas, Campo Azul, Capitão Enéas, Claro dos Poções, Coração de Jesus, Francisco Sá, Glaucilândia, Ibiracatu, Japonvar, Juramento, Lontra, Luislândia, Mirabela, Montes Claros, Patis, Ponto Chique, São João da Lagoa, São João da Ponte, São João do Pacuí, Ubaí, Varzelândia e Verdelândia.

A necessidade de adequação do produto às regulamentações vigentes de produção e comercialização é uma forma de agregar valor ao produto e minimizar os riscos de transmissão de enfermidades ao consumidor.

Do ponto de vista social, a comercialização do queijo em todo o estado de Minas Gerais representa uma importante fonte de renda e de emprego de mão de obra familiar, e, muitas vezes, tornando-se única fonte de renda.

O queijo na região Norte de Minas Gerais ainda não está enquadrado ao Decreto nº 44.864, de 1 de agosto de 2008 (MINAS GERAIS, 2008), que alterou o regulamento da Lei 14.185, de 31/1/2002 (MINAS GERAIS, 2002b), com a qual o governo do Estado dispõe sobre as condições em que o queijo artesanal possa ser fabricado.

Atualmente, a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa-MG), junto com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), está redigindo o documento que contém os registros históricos.

Para se ter ideia do vigor e da importância econômica da atividade, somente em Montes Claros escoam, no mínimo, 400 t de queijos por ano. Essa quantidade representa, aproximadamente, 10% de toda a produção de queijo da região da Serra da Canastra, conforme levantamentos da Emater-MG, em 2011⁶.

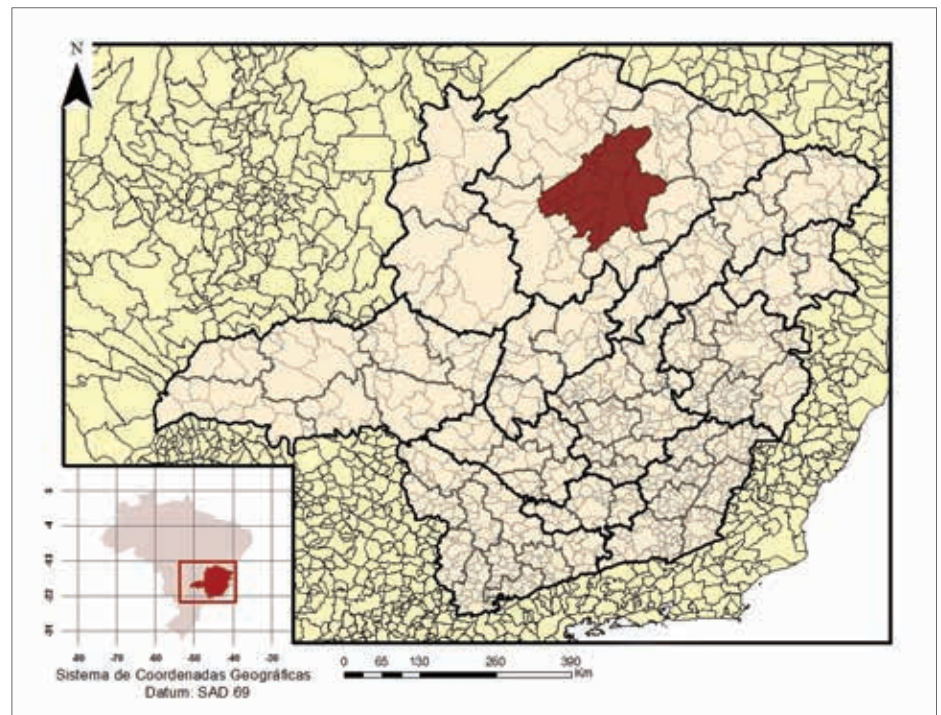


Figura 1 - Mapa de Minas Gerais com destaque para a microrregião de Montes Claros
FONTE: EPAMIG-Geoprocessamento.

Elaboração: Ana Júlia Ribeiro dos Santos.

⁶Informação cedida pela Emater-MG.

A partir desses resultados, ações devem ser definidas com a finalidade de proteger o que precisa ser mantido e mudar aquilo que precisa ser modificado, para que o produto artesanal disponibilizado possa ser mais uniforme e saia da clandestinidade, resultando em ganho para os diferentes elos da cadeia (PINTO, 2004).

MATERIAL E MÉTODO

Definição do campo amostral

O campo amostral de coleta do queijo e aplicação do questionário foi selecionado de acordo com os 22 municípios que compõem a microrregião de Montes Claros (MUNICÍPIOS..., 2012). Desses municípios, 18 foram visitados em função do fácil acesso e da disponibilidade da Emater-MG para aplicação dos questionários.

Diagnóstico - pesquisa in loco

Para diagnosticar as condições do processamento do Queijo Minas Artesanal, produzido no Norte de Minas Gerais, foi utilizada uma adaptação da entrevista estruturada por Pinto (2004). A seguir, estão relacionadas as informações contidas no questionário:

- informações gerais;
- obtenção da matéria-prima;
- queijaria;
- condicionamento e destino do lixo;
- água de consumo;
- criação de animais;
- manipuladores;
- equipamentos utensílios diretamente relacionados com o processamento;
- processo de fabricação do queijo;
- destino do soro;
- embalagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entrevista estruturada

O Gráfico 1 contém as médias de produção de leite dos produtores entrevistados

em cada município visitado que compõe a microrregião de Montes Claros, no ano de 2011.

A ordenha em todas as propriedades visitadas é feita de forma manual. Durante o processo, tanto manual quanto mecanizado, devem-se seguir as Boas Práticas Agropecuárias, para realizar uma ordenha higiênica, preservando a qualidade do leite. A falta de cuidados higiênicos do ordenhador pode-se tornar um fator de risco para a qualidade do leite e para o produto final.

Falhas higiênicas durante a obtenção do leite dá início a um processo de contaminação do produto não só por materiais estranhos, mas também por microbiota contaminante, o que contribui decisivamente para a diminuição da qualidade do produto final (MARTINS, 2006).

Quanto à raça, 33,33% dos animais, são de raças puras, 77,77% apresentam características mestiças. O maior rebanho possui 25 cabeças e, o menor, quatro cabeças. O alimento principal desses animais é *Brachiaria spp.*

Apenas 39% dos produtores utilizam o queijo como única fonte de renda para sustento da família. Os outros 61% utilizam a fabricação como complemento da renda familiar. A maioria dos produtores prefere entregar parte da sua produção de leite a laticínios, do que produzir o queijo. Isso demonstra que o queijo artesanal não é a principal atividade para obtenção de renda dos produtores rurais da microrregião de Montes Claros, MG.

A menor produção média de leite encontrada foi a dos produtores localizados em Mirabela e Capitão Enéas. Foi constatado que os produtores desses municípios preferem vender sua produção de leite. Tal situação pode ser por falta de incentivo à produção de queijo na região ou por falta de estímulo no consumo desses queijos.

Os produtores, de modo geral, adquirem a técnica de produzir queijo empiricamente, mas, dos produtores entrevistados, 56% já tiveram algum treinamento para produzir o queijo artesanal. Os outros 44% não fizeram nenhum tipo de treinamento. De acordo com as respostas obtidas no questionário, 72% dos produtores iniciam a coagulação do leite em até 1 hora após a ordenha.

Em 94% dos entrevistados, o próprio proprietário é responsável pela produção do queijo, e 6% possuem algum funcionário na propriedade para produzir o queijo.

Pelo Gráfico 2, pode-se constatar que 44% das pessoas entrevistadas produzem o queijo artesanal há mais de 30 anos. Por isso, as técnicas utilizadas para a produção do queijo já podem estar consolidadas, trazendo alguma resistência às mudanças de processamento de fabricação do queijo.

Quanto à escolaridade dos produtores, 94% dos entrevistados não possuem o primeiro grau completo, e somente 6% possuem o primeiro grau completo, sendo este o nível de escolaridade mais alto encontrado.

No Gráfico 3, pode ser observado o tempo de comercialização em dias para os queijos da microrregião de Montes Claros, em 2012.

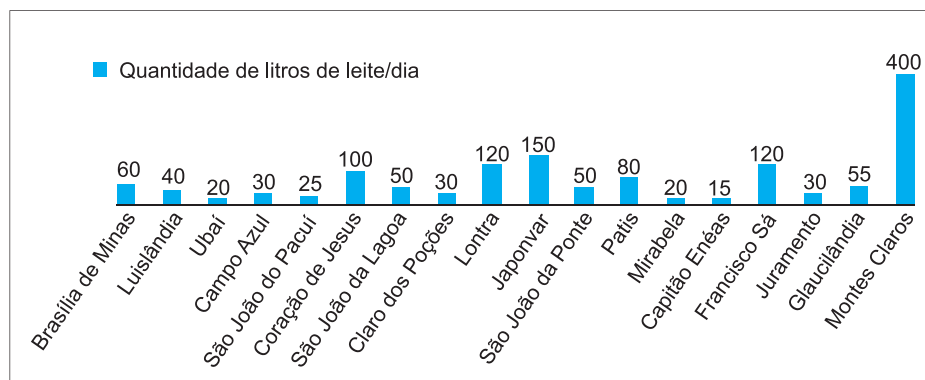


Gráfico 1 - Produção média de litros de leite por propriedade nos municípios que compõem a microrregião de Montes Claros, em 2011

O maior tempo para comercialização do queijo foi relatado no município de Brasília de Minas, sendo de 14 dias. Esse tempo maior para comercialização é por preferência do próprio produtor para disponibilizar seus queijos. Já o menor tempo observado para comercialização foi nos municípios de São João da Lagoa e Capitão Enéas, onde os queijos são comercializados após um dia de fabricação. A maioria dos produtores dos municípios visitados comercializa seus queijos com menos de cinco dias de fabricação.

De acordo com o Gráfico 3, é possível verificar que a maior parte dos produtores disponibiliza seus queijos para comercialização, com características de queijos frescos, enquanto outros disponibilizam o queijo com alguns dias de maturação. Essa falta de padronização dos produtos para comercialização pode dificultar a caracterização do queijo artesanal da região. No Gráfico 4, é possível observar onde os queijos produzidos são comercializados

Aproximadamente, 39% dos produtores desconhecem onde seus queijos são comercializados. O preço médio desse queijo vendido pelo produtor é de R\$ 7,60. Alguns produtores chegam a vender o queijo por R\$ 5,00, sendo o menor preço encontrado. O maior preço obtido foi de R\$ 10,00. É comum que uma grande parte da produção seja repassada a intermediários que, geralmente, levam os queijos para ser comercializados em outras regiões e determinam o seu preço, fazendo com que os produtores detenham a menor parte do lucro.

Os intermediários são pessoas que compram periodicamente os queijos diretamente nas propriedades. A ação desses indivíduos é um empecilho para a qualidade do queijo, uma vez que este pode ser vendido com até dois dias de fabricação e transportado sob condições que comprometem a segurança do consumidor (PINTO, 2004).

O fortalecimento e a criação de associações e cooperativas são de extrema importância, pois, por intermédio destas, os produtores tornar-se-ão fortalecidos comercialmente (ARAÚJO, 2004).

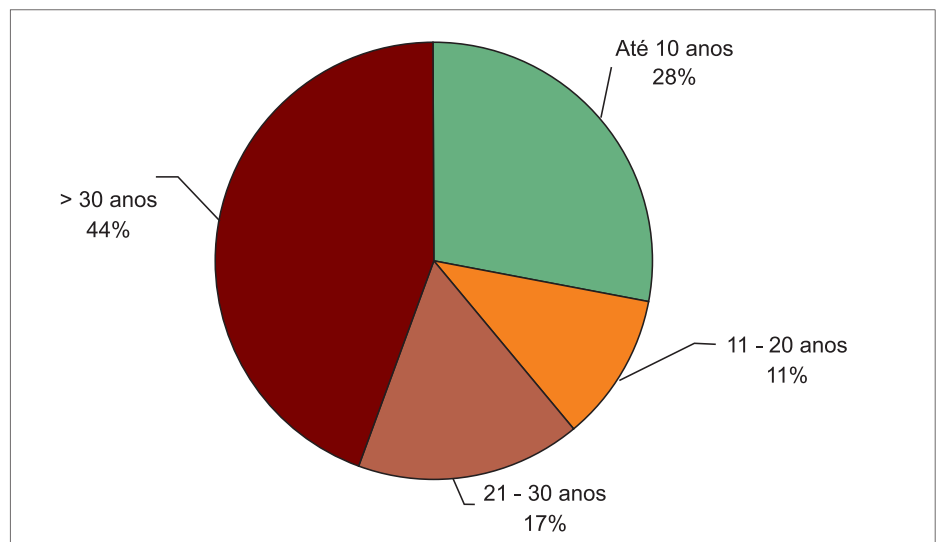


Gráfico 2 - Porcentual dos anos de experiência dos queijeiros na produção de Queijo Minas Artesanal

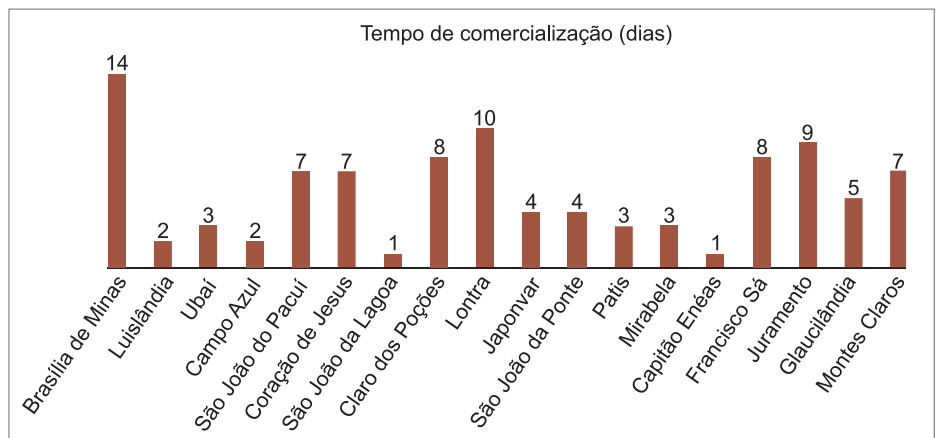


Gráfico 3 - Demonstrativo do tempo em dias para a comercialização dos queijos da microrregião de Montes Claros, em 2011

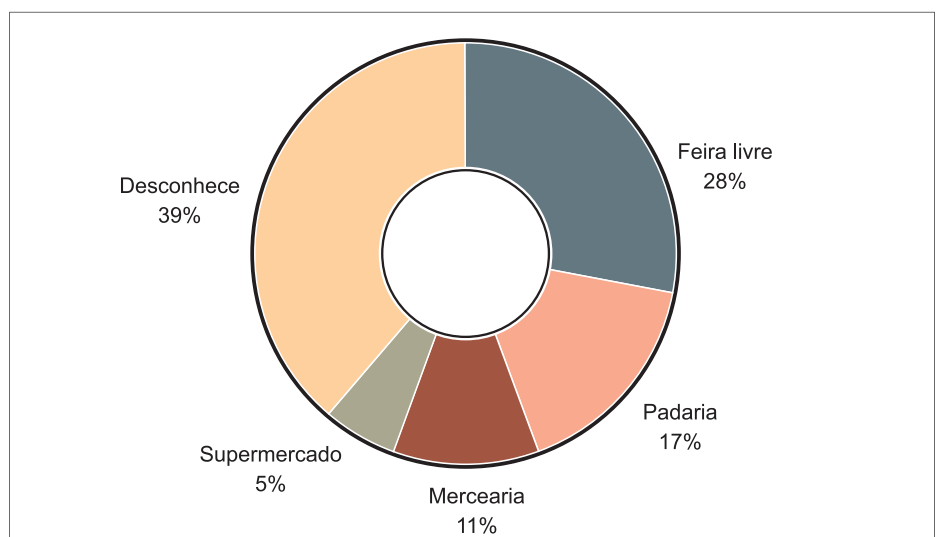


Gráfico 4 - Porcentual demonstrativo dos locais onde os queijos da microrregião de Montes Claros são comercializados, em 2011

No Gráfico 5, é possível observar as distâncias das propriedades até o município onde estão localizadas.

Das propriedades visitadas, 88% estão localizadas a menos de 20 km do município onde estão inseridas, 6% estão em até 30 km de distância do município, e outros 6% das propriedades encontram-se acima de 30 km de distância do município.

Local da produção do queijo

Dos municípios visitados, 88% não possuem um local próprio para produzir o queijo adequadamente. Este é produzido na cozinha da casa do produtor ou em outro lugar sem condições adequadas. Todas as propriedades possuem focos de insalubridade no local de fabricação e nas adjacências.

Em 41% dos locais onde o queijo é produzido, há presença de animais domésticos e de moscas.

As características físicas dos locais de fabricação de queijo artesanal da microrregião de Montes Claros podem ser observadas no Quadro 1.

Foi observado que 78% dos locais de fabricação de queijo artesanal apresentam o piso e as paredes sem azulejos, e que 83% não possuem teto com forração. Apenas 11% possuem laje em suas casas e 6% possuem cobertura de amianto. O grau de conservação das paredes e janelas é insatisfatório. De todas as propriedades visitadas, apenas uma possui tela de proteção contra insetos em suas janelas.

De acordo com Pinto (2004), o local de processamento do queijo deve possuir requisitos básicos de segurança, fácil higiene e ser inacessível a pessoas estranhas à fabricação.

O piso deve ser impermeável, antiderrapante, resistente a impactos, de fácil higienização, sem frestas e com declividade adequada, para facilitar o escoamento das águas residuais, por meio de ralos sifonados. As paredes devem ser de alvenaria, impermeabilizadas com tinta ou outro material lavável de cor clara, até a altura mínima de 2 m. As portas e

as janelas também devem ser de material de fácil higienização, dotadas de telas de proteção contra insetos e roedores (MINAS GERAIS, 2002a).

Todas as propriedades utilizam a luz natural e elétrica para iluminação. No Gráfico 6, pode ser visto o percentual de higienização dos locais onde é produzido o queijo, 83% das propriedades não apresentam condições satisfatórias para produzir o queijo com segurança alimentar, apenas 11% apresentaram condição higiênica boa para fabricar o queijo.

As características físicas encontradas no local destinado ao processamento do queijo podem ter influenciado na baixa qualidade de higienização.

No Quadro 2, podem ser observadas as condições higiênicas insatisfatórias dos manipuladores, a predominância de roupa suja, sem proteções como luvas e aventais, ausência de botas de borrachas e o não uso das máscaras, o que está em desacordo com a legislação de queijos artesanais em Minas Gerais (IMA, 2002b).

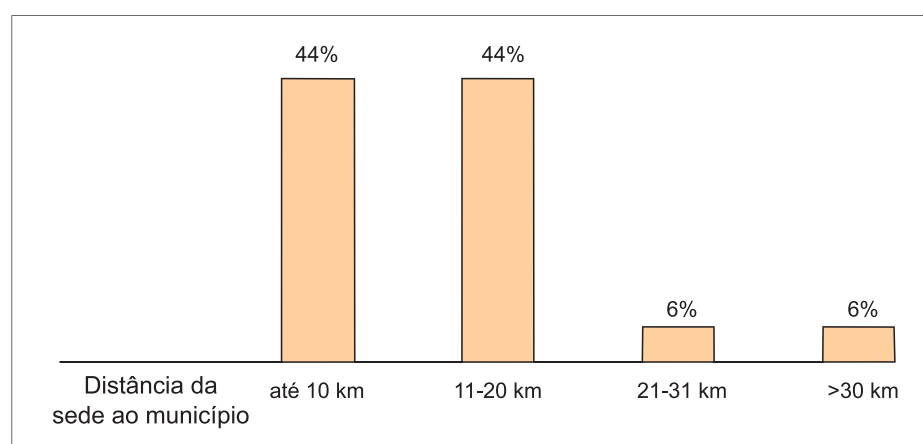


Gráfico 5 - Distância das propriedades até o município

QUADRO 1 - Características físicas dos locais de fabricação de queijo artesanal da microrregião de Montes Claros, MG

Parte da estrutura	Revestimento			
	Amianto (%)	Cimento (%)	Azulejo (%)	Não possui (%)
Piso	-	78	22	-
Parede	-	78	22	-
Cobertura	6	11	-	83

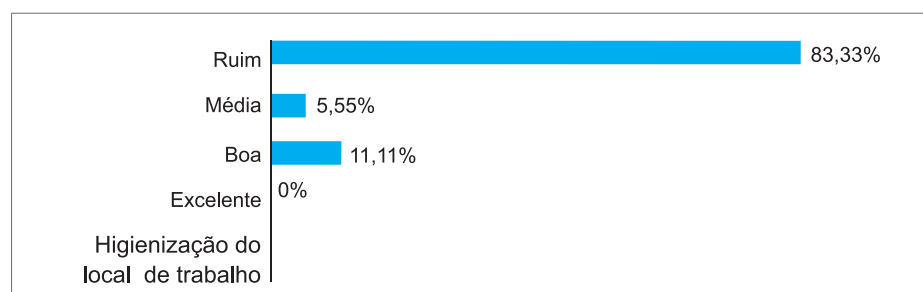


Gráfico 6 - Percentuais das condições higiênicas dos locais de produção do queijo

Para fabricação dos queijos, os manipuladores devem usar uniforme branco, botas brancas de cano alto e touca protetora lavável, exceto se descartáveis. É vedado o uso de barbas, bigodes, unhas grandes, esmaltes e adornos (IMA, 2002b).

Acondicionamento e destino do lixo

Das propriedades visitadas, 50% não possuem qualquer acondicionamento para o lixo, 28% possuem um local para armazená-lo, mas não possui tampa. Somente 5% conseguem armazenar o lixo em um local apropriado com tampa. No Gráfico 7, é possível visualizar o percentual de como o lixo é armazenado pelos produtores de Queijo Minas Artesanal na microrregião de Montes Claros, MG.

Somente 11% desse lixo é coletado pelo órgão público, os 89% do lixo restante é queimado nas propriedades. É de extrema importância que o lixo seja acondicionado em recipiente com tampa e tenha local apropriado para descarte, de forma que não atraia insetos, ratos, moscas ou outros animais que possam contaminar o local de processamento e, conseqüentemente, o queijo (ARAÚJO, 2004).

Água de consumo

Aproximadamente, 58% dos produtores utilizam água de poços artesanais; 32%, de minas e cisternas, e 10% recebem água da rede de abastecimento público. Todos possuem reservatório apropriado com tampa, para o armazenamento da água (Gráfico 8).

Para o processamento de alimentos, a água deve ser de boa procedência para evitar qualquer tipo de contaminação. Na microrregião de Montes Claros, a maior parte dos produtores (90%) utiliza água de procedência duvidosa, proveniente de poços, minas e cisternas, e essa água, se não for tratada, pode contribuir para o aumento da contaminação no produto final.

Para a produção do Queijo Minas Artesanal, a água deve ser potável e provir de nascente, cisterna revestida e protegida do meio exterior ou de poço artesiano, ser

QUADRO 2 - Percentual das condições higiênicas dos manipuladores

Vestuário	%
Roupa limpa	22,23
Com proteção	27,77
Uso de botas	16,66
Proteção de cabelos	55,55
Proteção boca/nariz	0

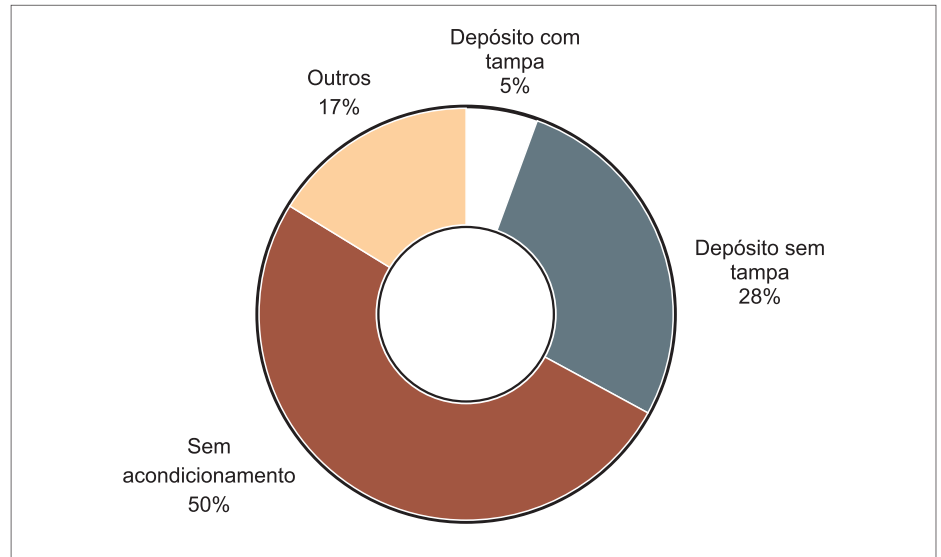


Gráfico 7 - Porcentual da forma de armazenamento do lixo

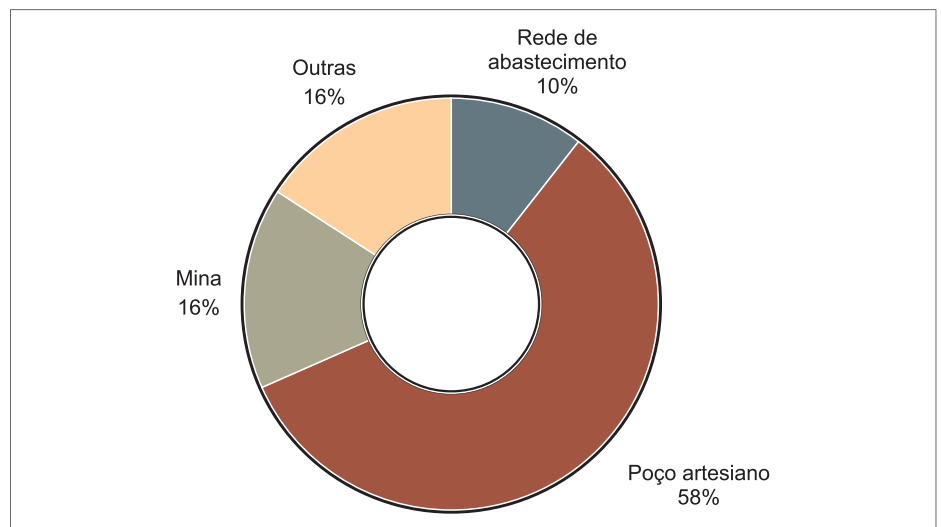


Gráfico 8 - Porcentual de procedência da água de consumo

canalizada e filtrada antes de sua chegada ao reservatório da queijaria, que deve ser tampado e construído em fibra, cimento ou outro material sanitariamente aprovado,

além de ser clorada com cloradores de passagem ou outros sanitariamente recomendáveis, a uma concentração de 2 ppm a 3 ppm (MINAS GERAIS, 2002a).

Criação de animais próximo ao local de processamento do queijo

No Gráfico 9 é apresentado o percentual da distância da área de produção do queijo em relação a áreas de criação de animais nas propriedades visitadas.

Aproximadamente, 90% das propriedades visitadas estão a menos de 50 m de distância de algum local de criação de animais. Somente 5% estão acima de 500 m de distância. Dos produtores de queijo, 6% não possuem nenhum tipo de criação de animais em sua propriedade.

A presença de animais com livre acesso aos currais, sala de ordenha e queijaria é fonte potencial de contaminação do produto, pela possibilidade de veiculação de microrganismos indesejáveis desses animais ao rebanho, ordenhador e queijeiro, que, conseqüentemente, contaminam o leite e o queijo (ARAÚJO, 2004).

As espécies de criações encontradas nas propriedades visitadas podem ser visualizadas no Gráfico 10.

Processamento, equipamentos e utensílios diretamente relacionados com a produção do queijo

No Gráfico 11, estão apresentados os tipos de materiais mais usados para o processamento do queijo na microrregião de Montes Claros.

Das propriedades visitadas 88,8% utilizam tecidos para fazer a coagem do leite e o tecido mais usado por 55,55% dos produtores é o de algodão. No entanto, 11,11% não fazem nenhum tipo de coagem do leite para a fabricação do queijo.

O uso de filtros apropriados, como indicado pela legislação vigente (MINAS GERAIS, 2002) – 10 a 15 meshes para a primeira filtração, no funil de passagem, e 60 a 90 meshes para a segunda filtração, no tanque de fabricação –, e de sua troca periódica poderá diminuir a concentração de materiais estranhos nos queijos, melhorando a eficiência da filtração do leite (MARTINS, 2006).

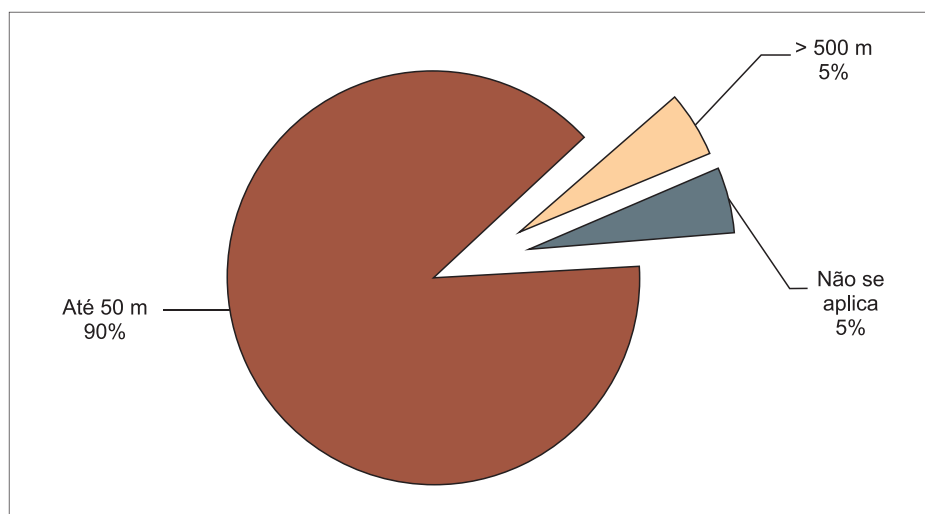


Gráfico 9 - Porcentual da distância da área de produção de queijo à área de criação de animais

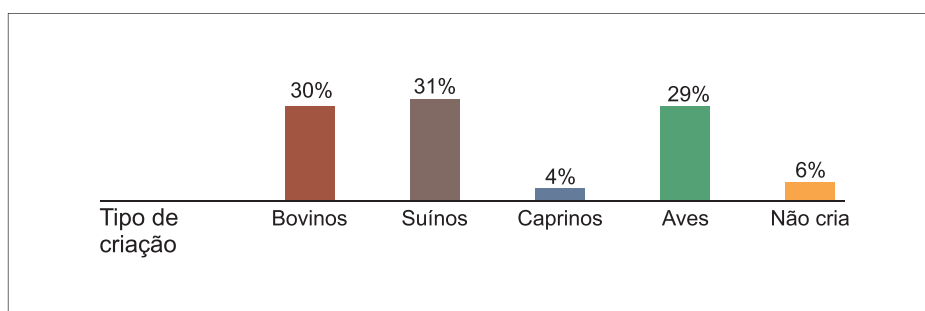


Gráfico 10 - Porcentual das espécies de criação encontradas nas propriedades

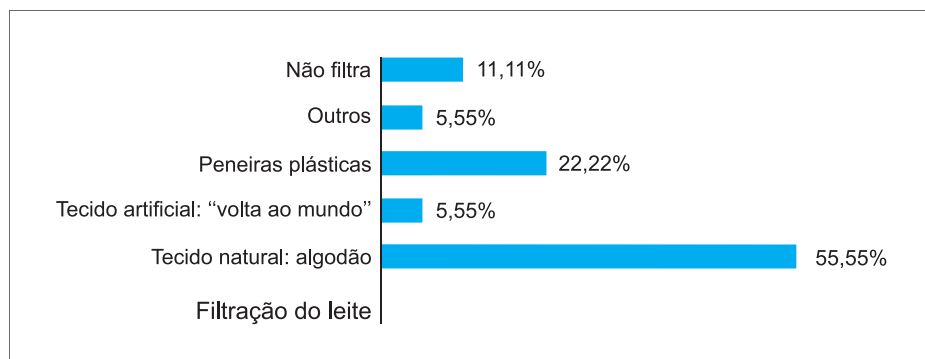


Gráfico 11 - Porcentual dos tipos de materiais utilizados para coar o leite

Nenhum dos produtores da microrregião de Montes Claros utiliza a técnica do pingo para produzir o queijo, chegando a ser desconhecida por estes. Em todas as produções, usa-se um coagulante industrial. O volume utilizado é de 10 mL de coagulante, adicionados em volumes diferentes de leite. Foram registrados 8 L como o menor volume e, 40 L, o maior volume de leite.

O tempo médio de coagulação é de 39 minutos, sendo 20 minutos o mais baixo, e, acima de 60 minutos, o mais demorado.

As características dos materiais utilizados para a fabricação do Queijo Minas Artesanal da microrregião de Montes Claros podem ser vistos no Quadro 3.

A legislação (IMA, 2002a) visa o uso de tanques de inox para fazer a coagulação.

Somente 6% dos produtores visitados utilizam algum recipiente em inox (Gráfico 12). A predominância dos produtores do Norte de Minas Gerais é o uso de recipientes de plástico. No Gráfico 12, visualiza-se o tipo de recipiente utilizado para coagular o leite para a fabricação do queijo artesanal, na microrregião de Montes Claros.

O material da bancada mais usado pelos produtores, para a manipulação da massa após a coagulação, foi o de madeira, empregado por 44% (Quadro 3).

A utilização de equipamentos e utensílios de madeira (pás e mesas), na fabricação e armazenamento dos queijos, e o uso prolongado desses materiais contribuem para a sua desfragmentação. Isto favorece a passagem desses materiais para os queijos (MARTINS, 2006).

Dos produtores entrevistados, 61% não utilizam nenhum tecido para ajudar no dessoramento do queijo, somente as mãos, 33% utilizam tecidos de algodão e 6% utilizam tecido tipo “volta ao mundo”. Todo o soro da produção de queijo é destinado à alimentação animal.

Todos os produtores utilizam o sal refinado para fazer a salga do queijo, em uma bancada de madeira, sem nenhuma proteção contra o ambiente e as moscas. O percentual do tipo de salga pode ser observado no Gráfico 13.

A limpeza do queijo com água é feita por 94% dos produtores. Nenhum produtor lava o queijo utilizando soro, e apenas 6% dos produtores não fazem qualquer limpeza no queijo após a salga.

Quando o queijo é fermentado, proveniente de um mau processamento, e ocorre seu estufamento, os produtores o utiliza como ingrediente para produzir outros alimentos, como pão de queijo. Outros, 11%, vendem esse queijo mais barato e 6% vendem pelo mesmo preço (Gráfico 14). Essa prática pode representar risco ao consumidor pela má qualidade microbiológica do produto (PINTO, 2004).

Todos os produtores embalam seus queijos, em sacos plásticos comuns para comercializar, e não existe nenhuma rastreabilidade desses produtos.

QUADRO 3 - Características dos materiais utilizados para a fabricação do Queijo Minas Artesanal na microrregião de Montes Claros

Materiais	Ardósia	Inox	Madeira	PVC	Outros
Material da lira	-	61	28	-	11
Bancada de fabricação	39	-	44	-	11
Fôrmas para o queijo	-	-	-	100	-

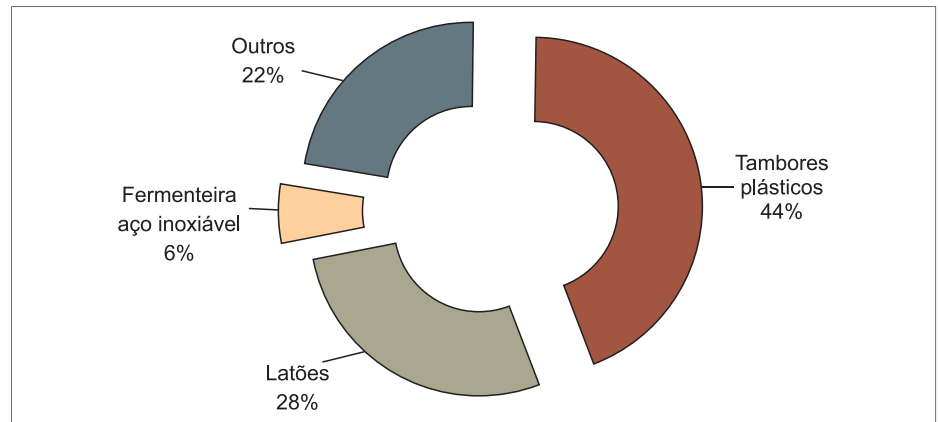


Gráfico 12 - Porcentual dos tipos de recipientes utilizados para coagular o leite

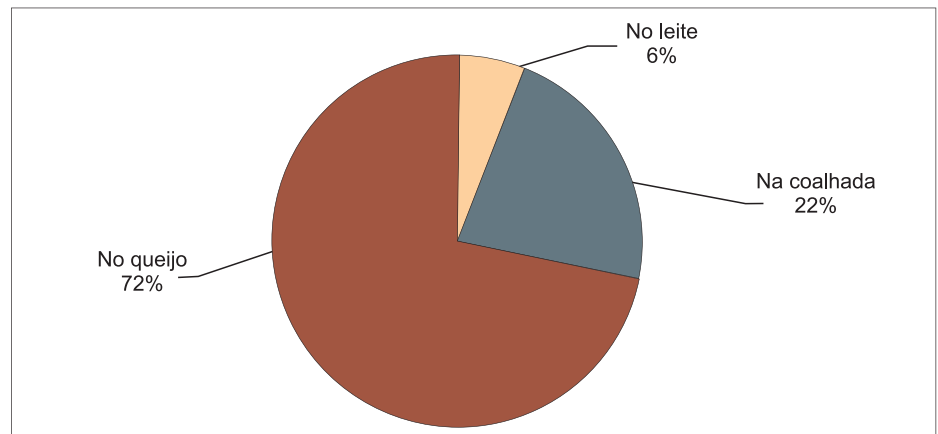


Gráfico 13 - Tipos de salga para o Queijo Minas Artesanal da microrregião de Montes Claros

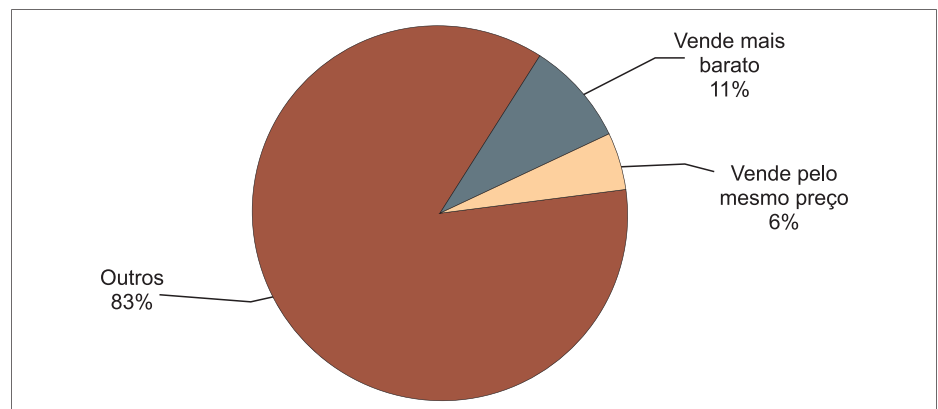


Gráfico 14 - Porcentuais dos destinos do queijo contaminado

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se a dificuldade de produzir esse queijo na região de Montes Claros, pela carência de recursos e incentivo aos produtores.

A inexistência de um local adequado para produzir o queijo e a falta de cuidados higiênicos fazem com que o produto se torne perigoso, veiculando microrganismos patogênicos, além de dificultar a sua padronização.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R.A.B.M. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal da região de Araxá**. 2004, 121f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- ARAÚJO, T.F. **Caracterização e identificação de *Enterococcus* spp. isolados do fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo Minas artesanal na região da Canastra, Minas Gerais**. 2008. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.
- COSTA, D.S.M.; RUAS, K.F.; PEREIRA, A.M. As potencialidades da região Semiárida do Norte de Minas Gerais: análise do Centro de Estudos de Convivência com o Semiárido. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais... Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças**. São Paulo: AGB, 2010. Disponível em: <<http://www.agb.org.br/xvieng/anais/edp.php?orderBy=inscricoes.nome>>. Acesso em: 15 set. 2011.
- EMATER-MG. **Queijo Minas artesanal: a história**. Belo Horizonte, [2011]. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_tpl_queijo&id=3301>. Acesso em: 29 mar. 2011.
- FOX, P.F. et al. (Coord.). **Cheese: chemistry, physics and microbiology**. 3rd ed. London: Elsevier, 2004. v.1, 617p.
- IEPHA. **Caracterização de cada tipo de queijo**. Belo Horizonte, [200-]. Disponível em: <http://www.iepha.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=59>. Acesso em: 1 abr. 2011.
- IMA. **Portaria nº 518, de 14 de junho de 2002**. Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002a. Disponível em: <<http://www.ima.mg.gov.br/component/search/?searchword=portaria+518&ordering=&searchphrase=all>>. Acesso em: 15 set 2011.
- IMA. **Portaria nº 523, de 3 de julho de 2002**. Dispõe sobre as condições higiênic-sanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do queijo Minas artesanal. Belo Horizonte, 2002b. Disponível em: <<http://www.ima.mg.gov.br/component/search/?searchword=portaria+523&ordering=&searchphrase=all>>. Acesso em: 15 set. 2011.
- MARTINS, J.M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da região do Serro**. 2006. 158f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.
- MINAS GERAIS. Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002. Aprova o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 6 jun. 2002a. Diário do Executivo, p.18.
- MINAS GERAIS. Decreto nº 44.864, de 1 de agosto de 2008. Altera o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2 ago. 2008. Diário do Executivo, p.1.
- MINAS GERAIS. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal e dá outras providências. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 1 fev. 2002b. Diário do Executivo, p.3.
- MUNICÍPIOS de Minas Gerais. Belo Horizonte: ALMG, [2012]. Disponível em: <http://www.almg.gov.br/consulte/info_sobre_minas/index.html?aba=js_tabMicrorregioes&stlMicroregiao=7>. Acesso em: nov. 2012.
- OLIVEIRA, M.N. Queijo e seu potencial como alimento funcional. In: OLIVEIRA, M.N. **Tecnologia de produtos lácteos funcionais**. São Paulo: Atheneu, 2009. cap. 11, p.345-372.
- PINTO, M.S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal do Serro**. 2004. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

Conheça as principais pragas da cultura da pimenta

A cultura da pimenta tem experimentado grande crescimento nos últimos anos em diversas regiões brasileiras, sendo o estado de Minas Gerais o maior produtor. Esta cultura tem grande importância econômica, em razão de sua alta rentabilidade e da demanda de mão de obra, especialmente na colheita.

Abordando um dos temas mais importantes para a qualidade das pimentas, este livro apresenta, de forma ilustrada, as principais pragas da cultura e alternativas de controle.



publicacao@epamig.br
(31) 3489-5002



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

INTRODUÇÃO

O Informe Agropecuário é uma publicação seriada, periódica, bimestral, de caráter técnico-científico e tem como objetivo principal difundir tecnologias geradas ou adaptadas pela EPAMIG, seus parceiros e outras instituições para o desenvolvimento do agronegócio de Minas Gerais. Trata-se de um importante veículo de orientação e informação para todos os segmentos do agronegócio, bem como de todas as instituições de pesquisa agropecuária, universidades, escolas federais e/ou estaduais de ensino agropecuário, produtores rurais, técnicos, extensionistas, empresários e demais interessados. É peça importante para difusão de tecnologia, devendo, portanto, ser organizada para atender às necessidades de informação de seu público, respeitando sua linha editorial e a prioridade de divulgação de temas resultantes de projetos e programas de pesquisa realizados pela EPAMIG e seus parceiros.

A produção do Informe Agropecuário segue uma pauta e um cronograma previamente estabelecidos pelo Conselho de Publicações da EPAMIG e pela Comissão Editorial da Revista, conforme demanda do setor agropecuário e em atendimento às diretrizes do Governo. Cada edição versa sobre um tema específico de importância econômica para Minas Gerais.

Do ponto de vista de execução, cada edição do Informe Agropecuário terá de um a três Editores técnicos, responsáveis pelo conteúdo da publicação, pela seleção dos autores dos artigos e pela preparação da pauta.

APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS ORIGINAIS

Os artigos devem ser enviados em CD-ROM ou por e-mail, no programa Microsoft Word, fonte Arial, corpo 12, espaço 1,5 linha, parágrafo automático, justificado, em páginas formato A4 (21,0 x 29,7cm).

Os quadros devem ser feitos também em Word, utilizando apenas o recurso de tabulação. Não se deve utilizar a tecla Enter para formatar o quadro, bem como valer-se de “toques” para alinhar elementos gráficos de um quadro.

Os gráficos devem ser feitos em Excel e ter, no máximo, 15,5 cm de largura (em página A4). Para tanto, pode-se usar, no mínimo, corpo 6 para composição dos dados, títulos e legendas.

As fotografias a serem aplicadas nas publicações devem ser recentes, de boa qualidade e conter autoria. Podem ser enviados, preferencialmente, os arquivos originais da câmera digital (para fotografar utilizar a resolução máxima). As fotos antigas devem ser enviadas em papel fotográfico (9 x 12 cm ou maior), cromo (slide) ou digitalizadas. As fotografias digitalizadas devem ter resolução mínima de 300 DPIs no formato mínimo de 15 x 10 cm na extensão JPG.

Não serão aceitas fotografias já escaneadas, incluídas no texto, em Word. Enviar os arquivos digitalizados, separadamente, na extensão já mencionada (JPG, com resolução de 300 DPIs).

Os desenhos feitos no computador devem ser enviados na sua extensão original, acompanhados de uma cópia em PDF, e os desenhos feitos em nanquim ou papel vegetal devem ser digitalizados em JPG.

PRAZOS E ENTREGA DOS ARTIGOS

Os colaboradores técnicos da revista Informe Agropecuário devem observar os prazos estipulados formalmente para a entrega dos trabalhos, bem como priorizar o atendimento às dúvidas surgidas ao longo da produção da revista, levantadas pelo Editor técnico, pela Revisão e pela Normalização. A não observação a essas normas trará as seguintes implicações:

- a) os colaboradores convidados pela Empresa terão seus trabalhos excluídos da edição;
- b) os colaboradores da Empresa poderão ter seus trabalhos excluídos ou substituídos, a critério do respectivo Editor técnico.

O Editor técnico deverá entregar ao Departamento de Publicações (DPPU), da EPAMIG, os originais dos artigos em CD-ROM ou por e-mail, já revisados tecnicamente (com o apoio dos consultores técnico-científicos), 120 dias antes da data prevista para circular a revista. Não serão aceitos artigos entregues fora desse prazo ou após o início da revisão linguística e normalização da revista.

O prazo para divulgação de errata expira seis meses após a data de publicação da edição.

ESTRUTURAÇÃO DOS ARTIGOS

Os artigos devem obedecer à seguinte sequência:

- a) **título:** deve ser claro, conciso e indicar a ideia central, podendo ser acrescido de subtítulo. Devem-se evitar abreviaturas, parênteses e fórmulas que dificultem a sua compreensão;
- b) **nome do(s) autor(es):** deve constar por extenso, com numeração sobrescrita para indicar, no rodapé, sua formação e títulos acadêmicos, profissão, instituição a que pertence e endereço. Exemplo: Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul de Minas, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: ctsm@epamig.br;
- c) **resumo:** deve ser constituído de texto conciso (de 100 a 250 palavras), com dados relevantes sobre a metodologia, resultados principais e conclusões;
- d) **palavras-chave:** devem constar logo após o resumo. Não devem ser utilizadas palavras já contidas no título;
- e) **texto:** deve ser dividido basicamente em: Introdução, Desenvolvimento e Considerações finais. A Introdução deve ser breve e focar o objetivo do artigo;
- f) **agradecimento:** elemento opcional;
- g) **referências:** devem ser padronizadas de acordo com o “Manual para Publicações da EPAMIG”, que apresenta adaptação das normas da ABNT.

Com relação às citações de autores e ilustrações dentro do texto, também deve ser consultado o Manual para Publicações da EPAMIG.

NOTA: Estas instruções, na íntegra, encontram-se no “Manual para Publicações da EPAMIG”. Para consultá-lo, acessar: www.epamig.br, entrando em Artigos Técnicos ou Biblioteca/Normalização.

O PRINCIPAL EVENTO LATICINISTA DA
AMÉRICA LATINA ESTÁ MAIOR E MELHOR!

MINAS LÁCTEA 2013



41ª EXPOMAQ ●

40º CONCURSO NACIONAL
DE PRODUTOS LÁCTEOS ●

40ª EXPOLAC ●

2º FINO PALADAR ●

1ª LAC'IDEIA ●

DIFUSÃO DE SABERES E SABORES

15 A 18 JULHO

EXPOMINAS - JUIZ DE FORA - MG

Rodovia BR 040, Km 790 - Bairro São Pedro

Mais informações:

(31) 3489-5078

www.minaslactea.com.br



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



SENAR MINAS A ESCOLA DO CAMPO

MAIS CAPACITAÇÃO RURAL. MELHORES ALIMENTOS PARA VOCÊ.

O SENAR MINAS oferece educação e capacitação gratuita aos produtores, trabalhadores rurais e suas famílias. Com mais formação profissional rural e promoção social, a produção rural cresce e o campo se desenvolve, melhorando a qualidade dos produtos que chegam até você. Os resultados estão na sua mesa, do café da manhã ao jantar. É a educação no campo garantindo uma vida melhor para todos os mineiros.

www.sistemafaemg.org.br



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL
A escola do campo

