

ARRUDA, M.L.T. et al. Determinação de cloreto de sódio, nitrato e nitrito em queijos minas frescal e padrão comercializados em feiras livres de Goiânia – GO. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 835, 2010.



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Determinação de cloreto de sódio, nitrato e nitrito em queijos minas frescal e padrão comercializados em feiras livres de Goiânia – GO

Marcele Louise Tadaieski Arruda¹; Marco Antônio Pereira da Silva²; Thays de Lima Dias³; Priscila Alonso dos Santos²; Antônio Nonato de Oliveira⁴; Edmar Soares Nicolau⁴

1. Mestre em Ciência Animal – UFG – Goiânia – GO

2. Prof. Dr. Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde. Rodovia Sul Goiana Km 01, Zona Rural, Rio Verde – GO. CEP – 75901-970. e-mail: marcotonyrv@yahoo.com.br

3. Acadêmia de Engenharia de Alimentos – UFG – Goiânia – GO

4 Prof. Dr. UFG. Rodovia GO – 462, Km 0 (Saída para Nova Veneza), Goiânia – GO. CEP – 74.690-900. e-mail: rena@vet.ufg.br

Resumo

O objetivo da pesquisa foi avaliar o teor de cloreto de sódio, nitrato e nitrito em queijos comercializados em feiras livres de Goiânia – GO. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análises Físico-Químicas do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, durante os meses de abril a agosto de 2006. Foram coletadas e analisadas 24 amostras de queijos Minas Frescal e Padrão, para a determinação do teor de cloreto de sódio, nitrato e nitrito. O teor de cloreto de sódio dos queijos Minas Padrão variou de 0,96% a 7,04%, com uma média de 3,86%. Para os queijos

Minas Frescal a variação foi de 0,58% a 2,96%, com um teor médio de 1,04% de cloreto de sódio. Não foi observada a presença de nitrato e nitrito nas amostras avaliadas.

Palavras-chave: cloretos; conservantes químicos; queijos não inspecionados.

Determination of sodium chloride, nitrate and nitrite in minas frescal cheeses and padrão commercialized in free fairs of Goiânia – GO

Abstract

The objective of research were evaluated levels of sodium chloride, nitrate and nitrite in samples of Minas cheese commercialized in fairs of Goiânia – GO. The research was carried in Laboratório de Análises Físico-Químicas of Centro de Pesquisa em Alimentos of Escola de Veterinária of Universidade Federal de Goiás, during april the august of 2006. Were harvested and analyzed 24 samples of Minas Frescal and Padrão cheeses, for the determination of the NaCl, nitrate and nitrite. The sodium chloride of the cheeses Minas Padrão varied of 0,96% - 7,04%, with an average result of 3,86%. For the cheeses Minas Frescal the variation was of 0,58% - 2,96%, with an average text of 1,04% of chloride sodium. Was not observed the nitrate presence and nitrite in the evaluated samples.

Keywords: chloride; chemical preservatives; cheeses not inspected.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos vários estudos foram realizados com o objetivo de avaliar a qualidade dos alimentos comercializados em feiras livres. Essas pesquisas foram necessárias, pois além de refletir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos produzidos no país, forneceram também informações sobre a qualidade nutricional, possibilitando aos órgãos responsáveis pela saúde pública, o monitoramento com mais eficácia da qualidade dos alimentos comercializados.

Segundo Oliveira et al., (2005) foram observadas falhas no controle de qualidade dos queijos Minas frescal e mussarela comercializados no Estado de São Paulo. Estes pesquisadores enfatizaram a importância da fiscalização dos Setores de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal junto aos estabelecimentos laticinistas, no sentido de verificar o cumprimento das normas relativas às boas práticas de fabricação, tendo como ferramenta o uso das análises laboratoriais.

A avaliação do cloreto de sódio e do uso de conservantes em queijos é uma ferramenta de grande importância para o conhecimento das características sensoriais e nutricionais deste produto. Considera-se o sal de extrema importância na maturação dos queijos, contribuindo para as mudanças físico-químicas, bioquímicas e microbiológicas. Os pesquisadores Von Hohendorff & Santos (2006), relatam que o cloreto de sódio é adicionado a quase todos os tipos de queijos, em quantidades que variam de 1 a 5%, sendo 2% o mais comum, tem como função modificar o sabor do queijo, promover a sinérese, regular o teor de umidade e reduzir a atividade de água.

A adição de nitrato de sódio ou de potássio em queijos tem a função de inibir a ação de contaminantes (Perry, 2004) e evitar o estufamento tardio causado por *Clostridium*. O nitrito pode reagir com aminoácidos aromáticos do queijo, tendo como consequência a formação de nitrosaminas, que são carcinogênicas. Essa reação ocorre normalmente na faixa entre pH 2 – 4,5 de modo que na maioria dos queijos, onde o pH é mais alto, a formação de nitrosaminas é muito lenta (Perry, 2004). De acordo com Brasil (1996), o uso de nitrato de sódio ou potássio é permitido em queijos de média umidade (36 a 45,9%) e baixa umidade (abaixo de 35,9%) até o limite de 50 mg/kg de queijo.

Embora seja pouco comum a utilização de conservantes em queijos de vida de prateleira curta, de acordo com Mello (2007), algumas empresas utilizam o nitrato de sódio como forma de evitar o estufamento em queijos Minas frescal, na proporção de 15 a 25 gramas para cada 100 litros de leite.

Nesse contexto o objetivo da pesquisa foi avaliar os teores de cloreto de

sódio, nitrato e nitrito em queijos Minas Frescal e Padrão comercializados em feiras livres da cidade de Goiânia – GO.

MATERIAL E MÉTODOS

As análises do teor de cloreto de sódio (NaCl), nitrato e nitrito nas amostras de queijos Minas foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-Químicas do Centro de Pesquisa em Alimentos (CPA) da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG). No período de abril a agosto de 2006, foram coletadas e analisadas 24 amostras de queijos Minas, sendo seis amostras de queijo Minas Padrão e 18 amostras de queijo Minas Frescal comercializados em feiras livres da cidade de Goiânia – GO.

O delineamento experimental empregado foi o de conglomerados em dois estágios. O 1º estágio compreendeu a escolha de quatro regiões de Goiânia ao acaso. O 2º estágio compreendeu o sorteio ao acaso das feiras dentro de cada quadrante onde foram coletadas as amostras. A colheita foi realizada antes das 10:00 horas da manhã, e as amostras acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo “reciclado” e transportadas ao CPA.

Como critério para aquisição das amostras nas feiras observou-se a coloração branco amarelada, aroma suave e consistência macia.

Avaliação do teor de cloretos

Preparo da amostra

Com uma faca previamente sanitizada foram cortadas porções, de diferentes partes do queijo, tendo assim uma maior representatividade da amostra. Foram pesados aproximadamente 5g da amostra em cápsula de porcelana. Em seguida a amostra foi carbonizada em chapa elétrica e incinerada em forno mufla marca EDG/Tecnal, modelo 7000 a 550°C, após a amostra foi esfriada.

Teor de cloreto de sódio

A avaliação do teor de cloreto de sódio foi realizada por volumetria (IAL, 2005). Após a incineração da amostra, foram adicionados 30 mL de água quente. Com o uso de bastão de vidro foi realizada a homogeneização da amostra. Transferiu-se a solução com o auxílio de um funil para um balão volumétrico de 100 mL. Em seguida foram lavados a cápsula, o bastão de vidro e o funil com mais duas porções de 30 mL de água quente, transferindo com cuidado a solução e as águas de lavagem para um balão volumétrico. O balão contendo as soluções foi esfriado, completou-se o volume e em seguida foi agitado. Foi realizada uma filtração em papel filtro qualitativo. Após, transferiu-se com o auxílio de uma pipeta, uma alíquota de 10 mL para um frasco Erlenmeyer de 250 mL. Foram adicionadas duas gotas de solução de cromato de potássio a 10% como indicador. Titulou-se com solução de nitrato de prata 0,1 mol/L, até o aparecimento de coloração vermelho-tijolo. O cálculo do teor de cloreto de sódio foi feito mediante a fórmula abaixo:

$$\text{Cloreto de sódio (\%)} = \frac{V \times f \times 0,584}{P}$$

V = nº de mL da solução de nitrato de prata 0,1 N gastos na titulação;

f = fator da solução de nitrato de prata 0,1 N;

P = massa em gramas da amostra.

Avaliação dos conservantes

Preparo da amostra

Foi pesado em balança analítica cerca de 20g da amostra em frasco erlenmeyer de 250 mL. Adicionou-se 100 mL de água destilada quente e 4 mL

de tetraborato de sódio 5% (catalisador). A solução foi deixada em banho-maria a 80°C por 30 minutos, agitando frequentemente. Com auxílio de um funil, o conteúdo do frasco erlenmeyer foi transferido para um balão volumétrico de 250 mL, lavando o frasco e o funil com mais 70 mL de água quente. Esfriou-se, e foram adicionados 2 mL de ferrocianeto de potássio a 15% e 2 mL de sulfato de zinco a 30%, sob agitação rotativa. Completou-se o volume até 250 mL com água destilada. Em seguida foi realizada uma filtração com o uso de papel de filtro Whatmann nº 5. Com o filtrado límpido foi determinado o teor de nitrato e nitrito.

Teor de nitrato

Foi transferido para tubo de ensaio, 1 mL do filtrado obtido no preparo da amostra. Para eliminar o nitrito foi adicionado cristais de azida sódica e acidificados com uma gota de ácido sulfúrico concentrado, este foi deixado em repouso por um minuto e aqueceu-se até fervura para completar a reação. Em seguida foi esfriado. Adicionou-se uma gota de solução saturada de cloreto de sódio e 4 mL do reagente difenilamina (85mg de difenilamina em 150ml de água destilada e 50ml de ácido sulfúrico concentrado. Transferir para balão volumétrico de 500ml e completar o volume com ácido sulfúrico concentrado), e realizou-se uma agitação. A leitura foi feita após uma hora a 600 nm em espectrofotômetro marca Hach modelo DR 4000U e comparada com a curva padrão previamente estabelecida (IAL, 2005).

Teor de nitrito

Transferiu-se com o auxílio de uma pipeta volumétrica, 50 mL do filtrado obtido para um balão volumétrico de 100 mL. Foi adicionado 1 mL de ácido sulfanílico (0,5g de ácido sulfanílico em 150ml de ácido acético a 25%) e 1 mL de alfa-naftilamina (0,4g de alfa-naftilamina em 150ml de ácido acético a 25%), agitando-se após cada adição. Em seguida completou-se o volume com

água destilada até 100 mL, em seguida foi realizada uma agitação. Foi deixado em repouso por 10 a 30 minutos para desenvolvimento da coloração. A leitura foi realizada em Espectrofotômetro, Perkin-Elmer, modelo Lambda 25 a 520 nm, tendo-se o cuidado de comparar com a curva padrão previamente estabelecida (IAL, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os queijos Minas Frescal os teores de NaCl variaram de 0,58% a 2,96%, com uma média de 1,04%, para os queijos Minas Padrão os resultados variaram de 0,96% a 7,04%, com resultado médio de 3,86% (Tabela 1).

Na salga de queijo Minas Frescal por impregnação a vácuo Hofmeister et al., (2005) obtiveram média de 4,5% de cloreto de sódio. Ao avaliar a estocagem de queijo Minas Frescal por 10, 20 e 30 dias Bonassi (1979) obteve teores de 2,3% a 3,01% de cloreto de sódio. Ao avaliarem diferentes métodos de salga em queijos Minas frescal Isepon & Oliveira (1998) observaram valores de 1,54% para salga no queijo e 1,22% para salga no leite.

Os resultados obtidos estão próximos aos observados por outros pesquisadores. Preocupa-se apenas com a grande variação no teor de cloreto de sódio nas amostras pesquisadas, pois queijos fabricados sem maiores conhecimentos tecnológicos, apresentarão concentrações variadas de sal, desde quantidades pequenas até níveis muito elevados, levando a uma despadronização do produto. A quantidade de sal presente em uma amostra de queijo depende principalmente do teor de umidade e do processo de salga utilizado. Lourenço (1996) constatou que o teor ótimo de sal varia de 1,5 a 1,7%. Além disso, o excesso de sal prejudica a qualidade sensorial do queijo, denota falha no processamento ou a tentativa de mascarar algum defeito como sabor amargo ou contaminação.

TABELA 1 – Valores médios da pesquisa de cloretos em queijos Minas Frescal e Padrão comercializados em feiras livres de Goiânia – GO. Resultados expressos em porcentagem de NaCl.

Amostra	Queijo tipo Minas	NaCl (%)
1	Frescal	1,46
2	Frescal	0,68
3	Frescal	1,04
4	Frescal	0,97
5	Frescal	0,60
6	Frescal	0,73
7	Frescal	0,83
8	Frescal	0,88
9	Frescal	0,92
10	Frescal	0,58
11	Frescal	2,96
12	Frescal	1,04
13	Frescal	0,93
14	Frescal	0,78
15	Frescal	0,64
16	Frescal	0,85
17	Frescal	0,62
18	Frescal	2,19
Média		1,04 %
Amostra	Queijo tipo Minas	NaCl (%)
1	Padrão	7,04
2	Padrão	4,78
3	Padrão	0,96
4	Padrão	4,55
5	Padrão	3,68
6	Padrão	2,17
Média		3,86 %

De acordo com Isepon & Oliveira (1998), o teor de sal na umidade apresenta importância sensorial e inibe o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis. Segundo Cox (1977), o *Lactococcus lactis ssp cremoris* apresenta menor sensibilidade, sendo inibida se o meio apresentar teor de 4% de sal na umidade do queijo.

Nas 24 amostras de queijos analisadas não foram identificados nitrato e

nitrito, o que representa uma vantagem, pois a adição desses conservantes em alimentos leva a formação de nitrosaminas que são compostos carcinogênicos.

No estudo realizado por Seraphim & Siqueira (2000), foi observado que grande parte dos produtores de queijo da região Sul de Minas Gerais, não usa conservante ou utilizam quantidades muito baixas. Os produtores que utilizam ultrapassam os limites máximos permitidos. Ainda segundo estes pesquisadores quando a adição de nitrato e nitrito se fizer necessária e sendo coerente com o limite estabelecido pela legislação brasileira que é de 50 mg/kg, deve-se promover orientação para o uso correto, mas, só a união dos esforços de autoridades sanitárias, extensionistas, produtores de leite, técnicos de laticínios e pesquisadores poderá garantir bons produtos alimentícios.

CONCLUSÕES

O teor de cloreto de sódio dos queijos Minas Padrão variou de 0,96% a 7,04%, com uma média de 3,86%. Para os queijos Minas Frescal a variação foi de 0,58% a 2,96%, com um teor médio de 1,04% de cloreto de sódio.

Não foi encontrado nitrato e nitrito nas amostras analisadas, representando uma vantagem do ponto de vista de saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONASSI, I. A. **Influência de algumas espécies de bactérias lácticas na elaboração do queijo tipo Minas**. 1979. 133 p. Tese Livre-Docência.- Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1979.

BRASIL. Portaria n. 146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 mar. 1996.

COX, W. A. Characteristics and use of starter cultures in the manufacture of hard processed cheese. **Journal Society of Dairy Technology**, London, v. 30, n. 1, p. 5 – 15, 1977.

HOFMEISTER, L. C.; SOUZA, J. A. R.; PETRUS, J. C. C.; LAURINDO, J. B. Salting of Minas cheese by vacuum impregnation. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 487 – 494, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, IV ed., 2005. 1015p.

ISEPON, J. S.; OLIVEIRA, A. J. Efeito da concentração de cloreto de sódio nas características sensoriais do queijo minas frescal. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, v. 53, n. 301 – 302 – 303, p. 50 – 56, 1998.

LOURENÇO, J. P. A salga de queijos em salmoura. **Leite & Derivados**, v. 5, n. 30, p. 37 – 52, set./out. 1996.

MELLO, F. F. **Produção de queijo minas frescal**. Portal Hexis Científica. Disponível em: <http://hexis.com.br/portal/sistema/index2.php?option=content&do_pdf=1&id=37>. Acesso em: 28 fev. 2007.

OLIVEIRA, C. A. F.; MORENO, J. F. G.; MISTIER, L.; GERMANO, P. M. L. Características físico-químicas e microbiológicas de queijos minas frescal e mussarela, produzidos em algumas fábricas de laticínios do estado de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, 2005. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br/artigos/ha0002.htm>> Acesso em: 26 fev. 2007.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 293 – 300, 2004.

SERAPHIM, K. R.; SIQUEIRA, M. E. P. B. **Nitratos e nitritos em queijos caseiros e industrializados comercializados na região sul de Minas Gerais, Brasil**. Archivos Latinoamericanos de Nutricion. Caracas, v. 50, n. 1, 2000. Disponível em: <http://72.14.205.104/search?q=cache:dU_EEvMWtrEJ:www.scielo.org.ve/scielo.php%3Fpid%3DS0004-06222000000100012%26script%3Dsci_arttext+Nitrates+nitrites+cheeses&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=1&gl=br>. Acesso em: 28 fev. 2007.

VON HOHENDORFF, C. G.; SANTOS, D. **Produção de queijos**. Florianópolis, 2006. Disponível no site: <http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_grad/trabalhos_grad_2006-1/queijos.doc>. Acesso em: 27 fev. 2007.