



## ESTUDO DA ACEITAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJOS PRODUZIDOS COM DIFERENTES TIPOS DE COALHOS

*Aline Kirie Gohara<sup>1</sup>; Aloísio Henrique Pereira<sup>1</sup>; Weliton Pedro Batiston<sup>2</sup>; Grasielle Scaramal Madrona<sup>3</sup>; Nilson Evelázio de Souza<sup>4</sup>; Makoto Matsushita<sup>5</sup>*

**RESUMO:** O Queijo Minas Frescal é o de mais simples elaboração e um dos mais consumidos no Brasil, por este motivo existem diversos estudos a respeito da melhoria de sua qualidade nutricional e, principalmente, sensorial. Um dos fatores mais importantes a ser considerado na produção queijeira é a escolha do coalho utilizado para coagular o leite. O objetivo deste trabalho foi estudar a utilização dos coalhos bovino líquido, bovino em pó e microbiano para a elaboração de Queijo Minas tipo Frescal, avaliando-se a aceitação sensorial de cada um dos queijos. Foram elaborados três queijos, um com coalho bovino líquido (QL), um com coalho bovino em pó (QP) e um com coalho microbiano (QM). A análise sensorial não apresentou diferenças entre as notas para os atributos cor, aroma e textura, mas foi detectada diferença significativa para o atributo sabor, onde QM obteve a maior aceitação, sendo atribuída nota 8 da escala hedônica, equivalente a “Gostei muito”.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coalho bovino líquido; coalho bovino em pó; coalho microbiano.

### 1 INTRODUÇÃO

O Queijo Minas Frescal, também conhecido como “queijo branco”, “queijo minas” ou simplesmente “frescal”, é um dos mais consumidos no Brasil, sendo caracterizado por ser uma massa branca com alto teor de umidade, consistência mole, textura fechada com algumas olhaduras irregulares, sabor suave e levemente ácido (ANDRETTA, 2006). É um queijo fresco, sem nenhuma maturação, obtido simplesmente da coagulação do leite com ácido láctico, coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácteas específicas, e apresenta uma validade curta (LÁCTEA BRASIL, 2010).

Para a fabricação de queijos é importante a escolha do agente coagulante, pois ao lado de enzimas produzidas por bactérias, lácticas ou não, as enzimas do agente coagulante influenciam na degradação protéica e umas são mais proteolíticas que outras. A pepsina bovina, por exemplo, é uma das mais proteolíticas, é menos específica que a quimosina e pode hidrolisar excessivamente as caseínas, promovendo alteração nas propriedades reológicas e sensoriais do produto, como o desenvolvimento de sabor

<sup>1</sup> Alunos de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá, UEM Maringá – Paraná. aline.gohara@gmail.com, souzaahps@gmail.com

<sup>2</sup> Alunos de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Química Analítica e Inorgânica de São Carlos. USP, São Carlos – São Paulo. welitonbatiston@hotmail.com

<sup>3</sup> Professora Doutora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá UEM Maringá – Paraná. grasielle@yahoo.com

<sup>4</sup> Professor Doutor do Departamento de Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR Londrina – Paraná. nesouza@utfpr.edu.br

<sup>5</sup> Orientador, Professor Doutor do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá UEM Maringá – Paraná. mmakoto@uem.br

amargo. A proteólise não específica em níveis elevados pode causar redução na vida-útil do queijo e modificações indesejáveis em sua textura (NEVES-SOUZA, 2005).

Atualmente, o coalho bovino na forma líquida ainda é o mais utilizado na produção queijeira do país, uma vez que é o mais acessível por possuir baixo custo comercial. Também bastante difundido na indústria queijeira, encontra-se o coalho bovino em pó, que apresenta vantagens sobre o coalho líquido principalmente em relação à maior vida útil do mesmo, podendo ser estocado para uso por longos períodos, ao contrário da forma líquida. Além disso, o coalho em pó apresenta facilidades técnicas no transporte e estocagem, já que desidratado, ocupa menores espaços físicos e possui peso bem menor.

O coalho bovino, tanto na sua forma líquida quanto na sua forma em pó, também é conhecido como coalho de bezerro, que é extraído do quarto estômago de bezerros em lactação (YOUSIF et al., 1996). Este coalho é composto pelas enzimas quimosina e pepsina, em proporção de cerca de 85-95% de quimosina para 5-15% de pepsina. A demanda de estômagos de bezerro para a extração de coalho é muito elevada, o que se torna um fator que dificulta a produção, devido não só ao alto custo, mas principalmente à escassez da matéria-prima (USTUNOL & HICKS, 1990).

No entanto, algumas pesquisas já estão sendo desenvolvidas com o objetivo de comparar a influência de outros diferentes tipos de agentes coagulantes. Um desses agentes é o coagulante microbiano, composto de 100% de quimosina, obtido pela fermentação de microrganismos transgênicos. O processo de obtenção desse coagulante é conhecido como FPC (Fermentation Produced Chymosin) e foi desenvolvido graças à tecnologia do DNA recombinante, que permitiu a clonagem do gene que codifica a quimosina de bezerro em células de *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae*, *Kluyveromyces lactis*, *A. nidulans*, *A. niger* e *Trichoderma reesei* (NEELAKANTAN et al., 1999).

Um importante fator a ser considerado com relação ao coagulante microbiano diz respeito ao seu efeito positivo sobre as características sensoriais do queijo, como sabor e textura, influenciados pela atividade proteolítica das enzimas (VASCONCELOS et al., 2004).

O objetivo desta pesquisa consistiu em avaliar a aceitação de queijos tipo minas frescal produzidos com coalho bovino líquido e em pó, e coalho microbiano.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os queijos tipo minas frescal foram confeccionados utilizando como referência recomendações de FURTADO & LOURENÇO-NETO (1994) e da EMBRAPA (2007). Foram elaborados três queijos, sendo um utilizando coalho bovino líquido (QL), um com coalho bovino em pó (QP) e um com coalho microbiano (QM), cada qual seguindo as recomendações do fabricante. Os coalhos foram gentilmente cedidos por uma empresa produtora e o leite foi doado pela Fazenda Experimental de Iguatemi da Universidade Estadual de Maringá.

Para a elaboração da formulação QL foram utilizados 5 litros de leite integral pasteurizado, aquecido à 35°C com temperatura controlada por termômetro, ao qual foi adicionado 2,5mL de cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>) em solução aquosa 4% e 5mL de coalho líquido previamente dissolvido em água destilada. O processo de salga foi realizado diretamente no leite, com a utilização de 60g de coreto de sódio (NaCl) iodado. A mistura foi homogeneizada até ficar bem uniforme e foi deixada em repouso por 60min, tempo suficiente para a completa coagulação do leite, atingindo o ponto de corte, quando a coalhada formada tornou-se brilhante e o soro adquiriu coloração esverdeada. Em seguida procedeu-se com o corte da coalhada em cubos de aproximadamente 2cm de

lado, deixando-a em repouso por mais 3 minutos. Após esse tempo, efetuou-se a mexedura durante 5 minutos, tendo o cuidado de se mexer lentamente para não quebrar os pedaços de coalhada demasiadamente. Numa etapa posterior, foi realizada a dessoragem da coalhada, transferindo a chamada massa de queijo para forma apropriada com furos nas laterais e de fundo rendado para facilitar a saída do soro. O queijo foi armazenado sob refrigeração por 20 horas e foi virado duas vezes na própria forma para melhor dessoragem.

Para a fabricação dos outros queijos, procedeu-se com o mesmo desenvolvimento da formulação QL, sendo a única diferença a substituição do coalho bovino líquido por 0,5g de coalho bovino em pó para a formulação QP e 0,06g de coalho microbiano para a formulação QM. Cada formulação foi confeccionada em duplicata.

As análises microbiológicas foram realizadas para as amostras de queijo e de soro logo após a fabricação utilizando-se Placas *Petrifilm* (3M) que se constituem de sistemas prontos de meio de cultura. As amostras foram incubadas por 24 horas à 35°C para análise de coliformes totais e depois por mais 24 horas para análise de *E. coli*.

As análises sensoriais foram realizadas 24 horas após a fabricação, segundo metodologia de MEILGAARD (1991), no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Estadual de Maringá. Procedeu-se com a aplicação de teste de aceitação utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos, sendo 1-Desgostei muitíssimo, 2-Desgostei muito, 3-Desgostei moderadamente, 4-Desgostei ligeiramente, 5-Nem gostei/ Nem desgostei, 6-Gostei ligeiramente, 7-Gostei moderadamente, 8-Gostei muito, e 9-Gostei muitíssimo. Realizou-se o teste com as três formulações, avaliadas em relação aos atributos cor, aroma, textura e sabor, utilizando-se uma equipe de 58 provadores, potenciais consumidores de queijo tipo minas frescal. Amostras cúbicas com aproximadamente 2cm de aresta foram apresentadas aos provadores de forma balanceada, em recipientes plásticos brancos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises microbiológicas das amostras em Placas *Petrifilm* não mostraram crescimento de nenhum dos tipos de coliformes analisados, representando boa higienização durante a execução das práticas, bem como boa qualidade nas matérias-primas utilizadas.

A análise sensorial contou com a participação predominante de jovens estudantes de ambos os sexos. A Tabela 3 mostra as notas médias atribuídas pelos provadores para os queijos preparados com os diferentes coalhos. Através do tratamento estatístico, observou-se que não houve grandes variações nas notas dadas aos produtos para os atributos cor, aroma e textura, sendo detectada diferença significativa, ao nível de 5%, somente no atributo sabor entre as amostras QL e QM, onde QM obteve o maior índice de aceitação, equivalente a gostei muito. No geral as notas ficaram em torno de 7 e 8, que equivalem a gostei moderadamente e gostei muito, respectivamente.

**Tabela 1:** Notas médias atribuídas pelos provadores para os queijos preparados com os diferentes coalhos. Quantificação de fitosteróis e vitamina E em Chia e Linhaça

Atributos	QL	QP	QM
Cor	8,10 <sup>a</sup> ±1,18	8,21 <sup>a</sup> ±1,25	8,19 <sup>a</sup> ±1,18
Aroma	7,33 <sup>a</sup> ±1,34	7,09 <sup>a</sup> ±1,47	7,16 <sup>a</sup> ±1,32
Textura	7,41 <sup>a</sup> ±1,32	7,78 <sup>a</sup> ±1,30	7,81 <sup>a</sup> ±1,25
Sabor	7,31 <sup>a</sup> ±1,48	7,67 <sup>ab</sup> ±1,28	8,03 <sup>b</sup> ±0,90

Resultados expressos como média±desvio padrão das análises em triplicata. Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Em estudos sensoriais com queijos minas frescal light produzidos com coalho bovino líquido, enriquecidos com ferro, utilizando escala de nove pontos, ZARBIELLI (2004) obteve, para a amostra padrão sem adição de ferro, nota 5,9 para aroma e textura, e 6,2 para sabor, sendo que todos os valores foram menores do que os apresentados no presente trabalho.

#### 4 CONCLUSÃO

O queijo produzido com o coalho microbiano foi o melhor aceito para o atributo sabor na análise sensorial, obtendo nota equivalente a “Gostei muito”, seguido pelo produzido com o coalho bovino em pó e por último o coalho líquido.

#### REFERÊNCIAS

- ANDREATTA, E. et al. Avaliação do Rendimento e Proteólise do Queijo Minas Frescal Produzido com Diferentes Níveis de Células Somáticas: Resultados Preliminares. **Braz. J. Food Technol.**, III JIPCA, janeiro, 2006.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Amazônia Oriental. Fabricar Queijo Mias Frescal. Novembro, 2007. Disponível em <<http://www.cpatu.embrapa.br/eu-querer/2007/novembro/fabricar-queijo-minas-frescal>>. Acesso em 25 abr. 2010.
- FURTADO, M. M.; LOURENÇO-NETO, J. P. M. Tecnologia de queijos: manual técnico para produção industrial de queijos. São Paulo: Dimepar, 1994.
- LÁCTEA BRASIL. Definições de produtos lácteos. Disponível em: <<http://www.lacteabrasil.org.br/pagina.asp?idS=12&idN=49>>. Acesso em 27 abr. 2010.
- MEILGAARD, M.C., CIVILLE, G.V., CARR, B.T. Sensory evaluation techniques, 2ed. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1991.
- NEELAKANTAN, S.; MOHANTY, A.K.; KAUSSEHIK, J.K. Production and use of microbial enzymes for dairy processing. **Current Science**, v. 77, n. 1, p. 143 – 148. 1999.
- NEVES-SOUZA, R. D.; SILVA, R. S. S. F. Estudo de custo-rendimento do processamento de queijos tipo minas frescal com derivado de soja e diferentes agentes coagulantes. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 170-174, jan.-mar. 2005.
- USTUNOL, Z.; HICKS, C.L. Effect of calcium addition on yield of cheese manufactured with *Endothia parasitica* protease. **Journal of Dairy Science**, v. 73, n. 1, p. 17-25. 1990.
- VASCONCELOS, M. P.; ARAÚJO, K. G. de L.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Efeito do pH de coagulação do leite e do tipo de coalho sobre o rendimento de massa na produção de queijo. **Rev. bras. Agrociência**, v.10, n. 4, p. 499-502, out-dez, 2004.
- YOUSIF, B.H.; McMAHON, D.J.; SHAMMET, K.M. Milk clotting enzymes from *Solanum dobium* plant. **International Dairy Journal**, v. 6, n. 6, p. 637 – 644. 1996.

ZARBIELLI, M; SANTIN, M.; JACQUES, R.; STUART, G.; VALDUGA, E. Formulation and physical-chemical and sensorial characterization of light “minas” cheese enriched with iron. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v.15, n. 3, p. 251-257, 2004.