

Aceitação sensorial de queijo Minas Padrão com reduzido teor de sódio

Sensory acceptance of low sodium Standard Minas cheese

RESUMO

Jonas de Sousa
Jdsand1@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Eduarda Cristina Catandubas Goulart
eduardagoulart.ifpr@gmail.com
Instituto Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

Marly Sayuri Katsuda
mskatsuda@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

O trabalho consistiu em produzir queijos Minas Padrão com redução de sódio (50 e 70% p.p¹) elaborado com cultura láctica composto por *Lc. Lactis* e *Lc. cremoris* (formulação A) ou *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*, *L. helveticus* e *S. thermophilus* (formulação B) maturado na temperatura de 14°C durante 20 dias, visando promover maior aceitação sensorial. O estudo envolveu avaliação da composição proximal (extrato seco total, gordura, cloretos, proteínas e atividade de água), avaliação microbiológica e aceitação sensorial. O aumento dos níveis de substituição de sódio da formulação A apresentou pequenas alterações no teor de umidade, gordura e aumento na atividade de água. A formulação B ocasionou aumento significativo no teor de umidade ($p > 0,05$) com a substituição do sódio. Não houve alteração no teor de proteína entre as formulações e teores de sal. Os provadores atribuíram notas superiores a 7 a todos os tratamentos, apresentando boa aceitação, embora não tenham identificado diferenças estatística entre as formulações e seus respectivos níveis de substituição de sódio. Embora a frequência de comentários de incidência de gostos amargos e metálicos pelos provadores ocorreu na formulação A.

PALAVRAS-CHAVE: Composição proximal. Cloreto de potássio. Cultura adjunta.

The work consisted of producing Minas Standard cheese with sodium reduction (50 and 70% w/w) prepared with lactic culture composed of *Lc. Lactis* and *Lc. cremoris* (formulation A) or *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*, *L. helveticus* and *S. thermophilus* (formulation B) matured at 14°C for 20 days to promote greater sensory acceptance. The study involved evaluation of proximal composition (total dry extract, fat, chlorides, proteins and water activity), microbiological evaluation and sensory acceptance. Increasing sodium substitution levels of formulation A showed slight changes in moisture, fat content and increased water activity. Formulation B caused a significant increase in moisture content with sodium substitution. There was no change in protein content between formulations and salt content. The tasters scored higher than 7 for all treatments, showing good acceptance, although they did not identify statistical differences between the formulations and their respective sodium substitution levels. Although the frequency of comments on the incidence of bitter and metallic tastes by tasters occurred in formulation A.

Recebido: xx ago. 2019.

Aprovado: xx xx. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



KEYWORDS: Proximal composition. Potassium chloride. Adjunct culture.

INTRODUÇÃO

O queijo Minas Padrão é um queijo tradicionalmente brasileiro, uma vez que sua fabricação teve início no estado de Minas Gerais, em virtude de imigrantes portugueses no Brasil, que possuíam uma técnica antiga de produzir queijos coalhados com leite fresco. Em geral o queijo Minas Padrão pode ser classificado como semigordo a gordo e de média a alta umidade, com teor de cloreto de sódio em torno de 1,5 % (FURTADO, 2005; OLIVEIRA, 1986).

Segundo o relatório da Anvisa (2012), o queijo foi considerado um dos dez alimentos que contribuíram com a ingestão de sódio, o qual contribui com 17,8 % do limite da recomendação diária. Neste mesmo relatório determinou que os brasileiros consomem em média 12 g de sal por dia, sendo a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 5 g por dia.

O sal é um elemento fundamental na produção de queijos, uma vez que sua presença afeta características essenciais como a textura e sabor. A introdução de cloreto de potássio (KCl) como substituinte ao cloreto de sódio (NaCl), irá alterar significativamente o sabor do alimento. O KCl poderá promover sabor residual metálico, assim como alterações na textura e sobretudo, evidenciar um sabor considerado amargo aos queijos (JOHNSON et al, 2009; GUINEE, 2004; O'KENNEDY, 2007). Visando suavizar tal característica, uma solução é utilizar culturas adjuntas que possuem alta eficiência proteolítica, produzindo maior quantidade de aminoácidos que promovem aroma e sabor. Considerando esta problemática, este trabalho visou produzir queijo Minas Padrão adicionado de cultura adjunta composto por *L. helveticus* e *S. thermophilus* maturado em um período de 40 dias sob a temperatura de 14°C, com substituição de 50 e 70% de cloreto de sódio (NaCl) pelo de potássio (KCl), visando melhorar a aceitação sensorial.

MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Elaboração do queijo Minas Padrão

A fabricação do queijo ocorreu no laboratório de laticínios da UTFPR, câmpus Londrina. A metodologia atribuída a produção foi fundamentada com base em Furtado (2005), com algumas modificações. Inicialmente o leite foi padronizado para 3,4% de gordura e pasteurizado a 75°C por 15 segundos. Posteriormente, foi ajustado a temperatura de 35°C em tanque coagulante, seguido da adição de 0,04% de cloreto de cálcio a 50% (v.v-1) e de fermento láctico homofermentativo mesofílico composto por *Lc. Lactis* e *Lc. cremoris* (A) ou *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*, *L. helveticus* e *S. thermophilus* (B) na dose recomendada pelo fabricante, e mantido em agitação por 15 minutos. Por fim adicionou-se o coalho na proporção recomendada pelo fabricante. O leite foi mantido em repouso por 50 minutos para formação da coalhada. Em seguida foi avaliado o ponto do corte e realizou-se o corte com liras, objetivando obter cubo de 1,5 cm de aresta, e após um repouso de 5 minutos efetuou-se a agitação por 40 minutos e a dessora parcial da coalhada (remoção de 50% do volume total). A salga foi realizada direto na

massa, dividindo a massa em três partes iguais e a cada tratamento recebeu um total de 1% (p.v⁻¹) de sal com diferentes proporções de NaCl e KCl conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos de acordo com a composição dos sais (NaCl e KCl) e culturas adjuntas no queijo Minas Padrão

| Formulação | Composição do Sal |
|------------|----------------------|
| CA/CB | 100 % NaCl |
| T1A/T1B | 50 % NaCl e 50 % KCl |
| T2A/T2B | 30 % NaCl e 70 % KCl |

Formulação A - *Lc. lactis*, *Lc. Cremoris*

Formulação B - *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*, *Lc. helveticus*, *S. thermophilus*.

Fonte: Do próprio autor (2019).

Após a difusão do sal realizou-se a dessora total, e as coalhadas foram transferidas para formas cilíndricas de 1 kg e 500 g, aos quais foram submetidas à prensagem inicial de 30 minutos com pressão equivalente a 10 vezes o peso do queijo, seguido de viragens e prensagens posteriores de 1 hora, totalizando 3 horas. Por fim, os queijos foram desenformados e levados a secagem a temperatura de 10°C por 24 horas. Após este período foram embalados à vácuo e maturados em câmara de maturação a temperatura de 14°C.

Análise físico-química, microbiológica e sensorial.

Os queijos maturados por 20 dias foram avaliados quanto ao teor de umidade, gordura, cloretos, proteínas, atividade de água e acidez titulável (AOAC, 2003). As amostras foram avaliadas microbiologicamente relativo a contagem de coliformes totais e termotolerantes, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp. no tempo inicial. As análises de coliformes e estafilococos coagulase positiva foram realizadas pelo método 3Mtm Petrifilmtm. A pesquisa de *Salmonella* sp. foi realizada de acordo com os procedimentos descritos por Silva et al. (2007). Os resultados foram comparados com os requisitos microbiológicos para queijos especificados na Portaria nº 146 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1996). Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

A avaliação sensorial foi realizada no laboratório de Sensorial da UTFPR, câmpus Londrina. As amostras foram avaliadas por 50 provadores não treinados envolvendo alunos e servidores. Cada provador recebeu o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo comitê de ética da UTFPR (CAAE n. 50738515.9.0000.5547) de acordo com a Resolução n. 466 de 2012. As amostras de queijo foram fracionadas em cubos de 1,5 cm de aresta, previamente estocados a 10°C e foram apresentadas aos avaliadores em pratos plásticos codificados e aleatorizados. As análises foram realizadas em duas sessões, cada uma com três amostras. Os provadores atribuíram notas para sabor de queijo, sabor salgado, textura e nota global em uma ficha de escala hedônica variando de 0 a 10 pontos, cujo 0 corresponde a “desgostei extremamente” e 10 “gostei extremamente”, proposta por Villanueva, Petenate e Silva (2005). A análise estatística foi utilizada a ANOVA.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A substituição do cloreto de sódio pelo de potássio em cada bloco de fermento láctico apresentou diferença estatística no teor de umidade (Tabela 3).

Tabela 2 – Composição proximal dos queijos Minas Padrão com cultura homofermentativa (A)

| Parâmetro | CA | T1A | T2A | CB | T1B | T2B |
|-------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Umidade (%) | 49,24±0,28 ^{aA} | 47,96±0,18 ^{bB} | 48,96±0,18 ^{aA} | 48,67±0,24 ^{bA} | 51,07±0,15 ^{aA} | 49,04±0,22 ^{bA} |
| Gordura (%) | 25,0 ± 0,0 ^{aA} | 19,3 ± 0,6 ^{cB} | 22,5 ± 0,0 ^{bA} | 20,0 ± 0,0 ^{bB} | 22,5 ± 0,0 ^{aA} | 24,2 ± 2,5 ^{aA} |
| GES(%) | 49,3±0,3 ^{aA} | 37,2±1,0 ^{cB} | 44,1±0,2 ^{bB} | 39,0±0,2 ^{bB} | 46,0±0,1 ^{aA} | 47,4±0,6 ^{aA} |
| Proteína(%) | 22,7 ± 0,7 ^{aA} | 21,0 ± 1,7 ^{aA} | 22,0 ± 0,8 ^{aA} | 24,9 ± 1,3 ^{aA} | 22,6 ± 0,8 ^{aA} | 23,4 ± 0,7 ^{aA} |
| Cloretos(%) | 0,3 ± 0,0 ^{aA} | 0,3 ± 0,0 ^{aA} | 0,3 ± 0,0 ^{aA} | 0,3 ± 0,0 ^{aA} | 0,3 ± 0,0 ^{aA} | 0,3 ± 0,0 ^{aA} |
| AW | 0,97 ± 0,00 ^{bA} | 0,98±0,00 ^{aA} | 0,98 ± 0,00 ^{aA} | 0,97 ± 0,00 ^{bA} | 0,97±0,00 ^{bB} | 0,98±0,00 ^{aA} |

*GES-Gordura no extrato seco.

*AW-Atividade de água

a,b – letras minúsculas iguais indicam que não houve diferença estatística quanto ao nível do sal.

A,B – letras maiúsculas iguais indicam que não houve diferença estatística entre os tratamentos com o mesmo nível do sal com diferente fermento láctico

Fonte: Do próprio autor (2019).

Os queijos T1A foram similares estatisticamente ao CB comparado as demais proporções de substituição de sal. Por outro lado, ao elaborar queijos com cultura adjunta o T1B apresentou maior teor de umidade. Embora o queijo neste estudo apresentou elevado teor de umidade comparado com os queijos a Katsuda *et al* (2017) aos queijos com até 80% de substituição de sódio pelo mesmo sal. O teor de gordura e GES variaram em todos os níveis de substituição do sódio, bem como adição da cultura adjunta. Não houve um comportamento correlacionado ao nível de sal e teor de umidade. Não foi observado alteração no teor de proteína e cloretos com a substituição do sal e adição de cultura adjunta. Os teores de cloretos nos queijos apresentaram 70% inferior ao que foi incorporado, o que permite observar que houve lixiviação do sal neste estudo. Os valores da atividade de água demonstraram que com o aumento da proporção de substituinte do sódio pelo potássio ocorreu significativo ($p > 0,05$) incremento. Por outro lado, a adição de cultura adjunta contribuiu com a estabilidade deste parâmetro até 50% de substituição do sal. A faixa de variação da atividade de água nos queijos neste estudo não apresentou diferença comparado ao estudo realizado por Katsuda *et al* (2017).

Os provadores não identificaram diferença entre os tratamentos com diferentes teores de sal e adição de cultura adjunta relativo ao sabor (de queijo e salgado), textura e aceitação global (Tabela 3).

A textura avaliada pelos provadores não apresentou diferenças significativas, uma vez que em virtude do tempo de maturação os queijos podem apresentar-se mais macios. De acordo com Katsuda *et. al* (2017), ao substituir NaCl por KCl em

proporções acima de 40 %, nota-se um aumento da maciez do queijo, o que justifica a aceitação dos provadores.

Apesar de alguns provadores mencionarem que os queijos com 70% de substituição do sódio maturados com cultura homofermentativa apresentou gosto amargo e metálico, o que não mencionado com maior frequência em queijos elaborados com cultura adjunta.

Tabela 3 – Média das notas atribuídas a 50 provadores para cada atributo dos queijos, sendo C (A e B) 100 % NaCl, T1 (A e B) 50:50% NaCl e KCl, e T2 (A e B) 30:70% NaCl e KCl respectivamente.

| Formulação | Sabor de queijo | Sabor salgado | Textura | Aceitação global |
|------------|-----------------|---------------|-----------|------------------|
| CA | 7,00±1,85 | 7,00±1,82 | 8,00±1,93 | 7,00±1,59 |
| T1A | 7,00±1,89 | 6,50±2,06 | 8,00±1,97 | 7,00±1,77 |
| T2A | 7,00±1,94 | 6,00±1,93 | 7,00±1,99 | 7,00±1,52 |
| CB | 8,00±1,59 | 7,00±1,62 | 7,00±1,75 | 7,80±1,68 |
| T1B | 7,30±1,97 | 7,00±1,96 | 8,00±1,77 | 8,00±1,59 |
| T2B | 7,00±1,49 | 7,00±1,89 | 7,00±1,84 | 7,00±1,51 |

Não houve diferença estatística entre os tratamentos ($p > 0,05$) em todos os atributos pelo teste ANOVA.

Fonte: Do próprio autor (2019).

CONCLUSÃO

A substituição do sódio e adição de cultura adjunta resultou em produtos com maior teor de umidade e atividade de água. O teste de escala hedônica demonstrou que a redução de sódio e a adição de cultura adjunta não afetou a aceitação sensorial do produto pelos consumidores.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Redução de Consumo de Sódio**. 2012. Disponível em: https://portal.anvisa.gov.br/en_US/anvisa-esclarece?p_p_id=baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet/&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet_assuntold=9&baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet_conteudold=1100&baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet_view=detalhamentos, acesso em: 15 ago. 2019.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 17. ed. Washington, DC: AOAC, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 146, de 07 de março de 1996**. Brasília, 1996.

FURTADO, M.M. **Quesos típicos de Latinoamérica**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora Ltda.: [s.n], 2005.

GUINNE, T. P. Salting and the Role of the Salt in Cheese. **International Journal of Dairy Technology**, 57, p. 99-109, 2004.

JOHNSON, M. E., et al. Reduction of Sodium and Fat Levels in Natural and Processed Cheeses: Scientific and Technological Aspects. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 8, p. 252-268, 2009.

KATSUDA, M. S, et. al. **Aceitação sensorial de queijo Minas Padrão com reduzido teor de sódio**. In: LEITE, D. B. G.; FRASSON, A. C. Desafios da Ciência e Tecnologia de Alimentos 3. p. 8-16, Curitiba: Atena, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Hipertensão afeta um a cada quatro adultos no Brasil**. 2019. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45394-hipertensao-afeta-um-a-cada-quatro-adultos-no-brasil>, acesso em: 15 ago. 2019.

_____.; O'KENNEDY, B.T. **Reducing Salt in Cheese and Dairy Spreads**. In: _____. KILCAST, D.; ANGUS, F. (Ed). **Reducing Salt in Foods: Practical Strategies**. Cambridge (UK): Woodhead Publishing Ltd.; 2007. p. 316-355.

OLIVEIRA, et. al. **Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos: Resultados de Pesquisas Acadêmicas**. v. 4, cap. 12, p. 313-333, Blucher Ltda: São Paulo, 2018.

OLIVEIRA, J.S. **Queijo: fundamentos tecnológicos**. 2 ed. São Paulo: Unicamp, 1986.

SILVA, N. et. al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007.

VILLANUEVA, N.D.M.; PETENATE, A. J.; DA SILVA, M. A. A. P. **Performance of the Hybrid Hedonic Scale As Compared to the Traditional Hedonic, Self-adjusting and Ranking Scales**. Food Quality and Preference, v. 16. Issue 8, p. 691-703, 2005.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Araucária pela concessão da bolsa e à Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela infraestrutura.