

Caracterização físico-química do queijo Minas Padrão com reduzido teor de sódio e gordura adicionado de cultura adjunta

Ana Rita Zulim Leite

anazulim@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Jonas de Sousa

Jdsand1@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Marly Sayuri Katsuda

sayuri@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Recebido: 31 ago 2018.

Aprovado: 04 out 2018.

Direito autoral:

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



RESUMO

O presente artigo visa apresentar o efeito da redução de gordura e sódio no queijo Minas Padrão adicionado de cultura adjunta composta por *Lactobacillus helveticus* e *Streptococcus thermophilus* durante os 60 dias de maturação a temperatura de 14°C. O estudo envolveu a determinação do teor de umidade, gordura, proteína, cinzas e cloretos aos 20 dias, bem como a evolução do NNC/NT e NNP/NT nos tempos 0, 20, 40 e 60 dias de maturação. Ao substituir sódio pelo potássio no queijo reduziu significativamente o teor de umidade comparado ao queijo controle. Com a adição da cultura láctica adjunta foi observado efeito significativo comparado ao queijo convencional salgado com cloreto de sódio, mas ao comparar os queijos com cultura adjunta e diferentes teores de sódio não ocorreu alteração significativa. Não foi observado aumento da atividade proteolítica primária em queijo convencional com diferentes teores de sódio, porém com a adição da cultura adjunta aliada a substituição do sal foi observada que após 40 dias houve aumento da proteólise secundária com a colaboração da cultura láctica adjunta. Portanto, este estudo demonstrou que ao reduzir o teor de sódio em queijo Minas padrão alterou o teor de umidade. A adição da cultura adjunta aumentou a atividade proteolítica o que pode contribuir com a melhora na textura e possivelmente no sabor do queijo com reduzido teor de gordura e sódio.

PALAVRAS-CHAVE: Queijo de alta umidade. Proteólise. Maturação. Cloreto de potássio.

ABSTRACT

The present article aims to present the effect of the reduction of fat and sodium in the Minas Gerais cheese, which was added with a mixture of *Lactobacillus helveticus* and *Streptococcus thermophilus* during 60 days of maturation at 14°C. The study involved the determination of moisture content, fat, protein, ash and chlorides at 20 days, as well as the evolution of NNC / NT and NNP / NT at 0, 20, 40 and 60 days of maturation. By replacing sodium by potassium in the cheese significantly reduced the moisture content compared to the control cheese. With the addition of the adjacent lactic acid culture, a significant effect was observed compared to the conventional cheese salted with sodium chloride, but when comparing the cheeses with adjacent culture and different levels of sodium, no significant alteration occurred. No increase in primary proteolytic activity was observed in conventional cheese with different levels of sodium. However, with the addition of the adjuvanted culture, salt substitution was observed that after 40 days there was an increase in secondary proteolysis with the collaboration of the adjacent lactic culture. Therefore, this study demonstrated that by reducing the sodium content in cheese Minas standard changed the moisture content. The addition of the adjunct culture increased the proteolytic activity which may contribute to the improvement in texture and possibly the taste of the reduced fat and sodium cheese.

KEYWORDS: High moisture cheese. Proteolysis. Maturation. Potassium chloride. *Lactobacillus helveticus*.

INTRODUÇÃO

O queijo Minas padrão é um dos mais antigos fabricados no país, trata-se de um queijo tradicionalmente brasileiro, e sua fabricação teve início no estado de Minas Gerais, originando-se com a vinda das famílias portuguesas para o Brasil, ao qual tinham o conhecimento de uma técnica antiga de fazer queijo coalhado com leite fresco (FURTADO, 2005). O queijo Minas Padrão pode ser definido como de massa crua, prensado, com consistência semidura, tendendo à macia, possui coloração interna branco-creme e casca fina amarelada (BRASIL, 2017).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) fez levantamentos acerca da saúde da população e constatou que o consumo de sódio é alto devido aos hábitos alimentares, portanto a OMS orienta os organismos reguladores a interferirem nos teores de sódio em alimentos industrializados a fim de reduzir os riscos à saúde dos consumidores (WHO, 2004).

A substituição do cloreto de sódio pelo potássio em proporções superiores a 40% em queijo Minas Padrão promoveu aumento no teor de umidade e redução da firmeza na textura (KATSUDA *et al.*, 2007a). Ao reduzir até 80% de sódio no queijo Minas Padrão não afetou a qualidade microbiológica, embora queijos com redução de 60% de sódio apresentaram boa aceitação sensorial (KATSUDA *et al.*, 2007b).

A redução de gordura em queijos provoca alterações importantes que afetam diretamente a proteólise, fundamental para formação de textura, aroma e sabor. O queijo apresenta menor teor de umidade, mais firme, elástico e baixa coesão. Ao elaborar o queijo com menor teor de gordura promove redução de algumas reações enzimáticas, tais como, lipólise e proteólise que contribuem para a formação de sabor e textura em queijos (MISTRY, 2001; JANHOJ & QVIST, 2010).

Portanto o presente trabalho relata as observações obtidas em queijos Minas Padrão elaborado a partir de leite com reduzido teor de gordura e com substituição de cloreto de sódio pelo potássio e adicionado de cultura adjunta no queijo. O estudo envolveu avaliar o efeito da modificação na composição proximal e perfil proteolítico dos queijos ao longo dos 60 dias de maturação.

METODOLOGIA

Os queijos Minas padrão foram elaborados conforme a metodologia descrita por Furtado (2005) com modificações. Foram utilizados 70 L de leite padronizado a 1,6% de gordura e pasteurizado no Laboratório de Laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná câmpus Londrina-PR. A formulação denominada A consistiu na elaboração do queijo Minas padrão adicionado de cultura láctica iniciadora tradicional composta por *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*, e a formulação denominada B recebeu o fermento contendo cultura adjunta composto por *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*, *L. helveticus* e *S. thermophilus*. O leite padronizado e pasteurizado foi ajustado para a temperatura de 35 °C em um tanque de coagulação seguido de adição do fermento láctico das formulações A ou B na dose recomendada pelo fabricante, 0,04% de cloreto de cálcio diluído a 50% (v. v-1) e quimosina na proporção recomendada pelo fabricante para a quantidade de leite utilizado. Após a formação da coalhada, realizou-se o corte em cubos de 1 cm³ e após um repouso de 5 minutos efetuou-se uma agitação por 40 minutos e dessora parcial da coalhada. A salga foi do tipo direto na massa, para isso a coalhada foi

dividida em duas partes iguais e cada tratamento recebeu um total de 1% (p. v -1) de sal (C (NaCl) e T (1:1 de NaCl:KCl). Finalmente a coalhada foi transferida para formas cilíndricas de 500 g, os quais foram submetidos a prensagem de 30 minutos com pressão equivalente a 10 vezes o peso do queijo, seguido de viragens e prensagens com intervalo de 1 hora, totalizando 3 horas. Os queijos foram desenformados e submetidos a secagem a temperatura de 10°C por um período de 24 horas. Os queijos foram embalados em filmes plásticos a vácuo e maturados em câmaras de maturação a temperatura de 14 °C.

A composição dos queijos foi verificada após 20 dias de maturação, avaliando os teores de umidade, proteína, gordura (Gerber), cinzas e cloretos (AOAC, 2003). O teor de gordura no extrato seco (GES) foi corrigido para base seca. Nos tempos 0, 20, 40 e 60 dias de maturação foram determinados pela razão dos teores de Nitrogenio não caseico - NNC/NT (nitrogênio total) e nitrogenio não protéico - NNP/NT (VAKALERIS; PRICE, 1959).

Os dados foram tratados adotando Análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância utilizando o software livre Bioestat 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os teores de gordura, gordura no extrato seco (GES), proteína e cloretos dos queijos Minas Padrão demonstram que os não apresentaram diferença estatística ($p > 0,05$) ao substituir o sódio e com a adição de culturas adjuntas (Tabela 1).

Tabela 1. Composição proximal de queijos Minas Padrão com 100% de cloreto de sódio (C) e substituição de 50% de cloreto de sódio pelo potássio (T, 1NaCl:1KCl). Formulação A - adicionada cultura láctica mesofílica composta por *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*; Formulação B - cultura adjunta composta por *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*, *L. helveticus* e *S. thermophilus*.

Composição (% p.p ⁻¹)	CA	TA	CB	TB
Gordura	15,94±0,10 ^{aA}	15,67±0,73 ^{aA}	15,17±1,04 ^{aA}	15,28±1,11 ^{aA}
GES	27,54±0,71 ^{aA}	27,73±1,17 ^{aA}	28,90±0,29 ^{aA}	28,75±0,72 ^{aA}
Proteína	28,73±2,62 ^{aA}	28,18±2,61 ^{aA}	27,88±2,65 ^{aA}	26,36±1,97 ^{aA}
Umidade	41,99±1,75 ^{aB}	43,40±4,15 ^{aAB}	47,45±4,09 ^{aA}	46,89±2,59 ^{aA}
Cinzas	3,52±0,03 ^{aB}	3,64±0,09 ^{aAB}	3,68±0,02 ^{aA}	3,76±0,07 ^{aA}
Cloretos	0,48±0,02 ^{aB}	0,44±0,07 ^{aB}	0,63±0,06 ^{aA}	0,65±0,02 ^{aA}

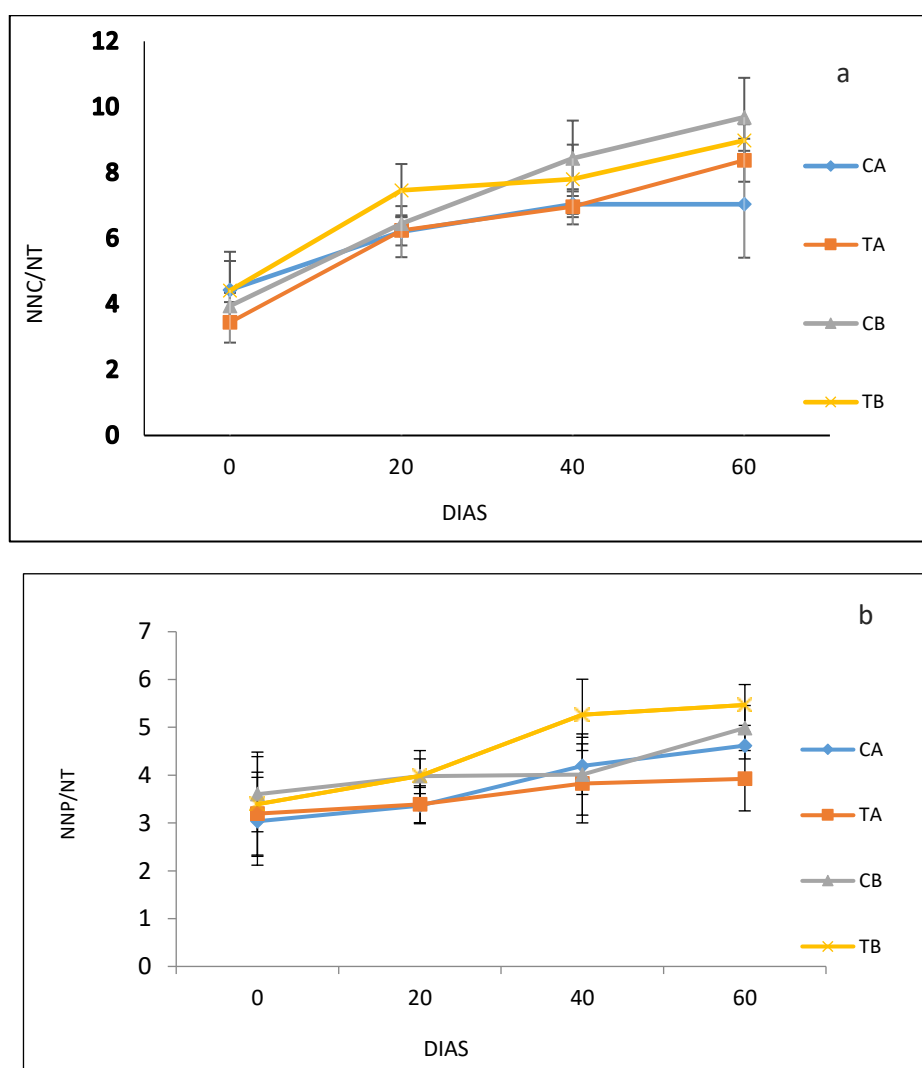
a, b – letras minúsculas diferentes indicam que as médias dos tratamentos em cada formulação (A ou B) diferem entre si. A,B – Letras maiúsculas iguais indicam que as médias dos tratamento entre as duas formulações diferem entre si. GES – gordura no extrato seco

O teor de umidade e cloretos do queijo Minas padrão adicionado de cultura adjunta apresentou significativamente superior ($p < 0,05$) ao queijo com culturas mesofílicas. A adicao da cultura adjunta em queijos visa melhorar o sabor, pois o *Lb helveticus* possui a capacidade de fermentar a galactose e contribui com a redução do gosto amargo em queijos em decorrência de um incremento na atividade proteolítica, melhorando o sabor e a textura em queijos com baixo teor de gordura (DRAKE & SWANSON, 1995). De um certo modo, esta cultura ajunta parecem ter contribuído com a retenção de umidade no queijo e o sal não interferiu neste parâmetro.

O índice de proteólise primária (Figura 1a) aumentou ao longo do tempo de estocagem. porém não foi observado diferença estatística ($p > 0,05$) ao substituir o sódio pelo potássio ao isolando o fator fermento láctico, o mesmo não ocorreu alteração significativa com a adição das culturas adjuntas. Neste estudo percebe-se que a proteólise primária não teve efeito com a substituição de sal e adição da cultura láctica.

O índice de proteólise secundária (Figura 1b) do queijo adicionado de cultura adjunta e com substituição do sódio pelo potássio (TB) apresentou um aumento significativo após 40 dias de estocagem ao analisar o efeito tempo para cada tratamento. Porém, não foi percebido diferença estatística ao comparar os tratamentos isolando o fator tempo. Portanto, a cultura adjunta também não afetou o índice de proteólise secundária durante os 60 dias de maturação no queijo tipo Minas padrão.

Figura 1 – Evolução dos índices de NNC/NT (a) e NNP/NT (b) de queijo com reduzido teor de gordura e sódio ao longo dos 60 dias de maturação a 14°C com adição de cultura láctica adjunta (A - adicionada cultura láctica mesofílica composta por *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*; Formulação B – cultura adjunta composta por *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*, *L. helveticus* e *S. thermophilus*.)





CONCLUSÕES

A redução de sódio através de substituição de sal de cozinha por cloreto de potássio em queijos minas padrão apresenta viabilidade ao substituir até 50% do cloreto de sódio pelo potássio, pois apesar de aumentar o teor de umidade do queijo não afetou significativamente a atividade proteolítica primária e secundária. Apesar do aumento do teor de umidade com o uso de culturas adjuntas neste queijo não foi observado efeito na atividade proteolítica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação Araucária pela concessão da bolsa de iniciação científica Ações Afirmativas e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná concederem a infraestrutura para o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- DRAKE, M. A; SWANSON, B. G. Reduced and low fat cheese technology: a review. **Trends in Food Science and Technol.**, v. 6, n. 11, p. 366-369, 1995.
- KATSUDA, M. S.; HACHIYA, J. S. A.; BONFIM, J. M.; DIAS, L. F.; FURLANETO-MAIA, L.; STURION, L.; MIGLIORANZA, L. H. S.; SOUZA, R. T. Queijo Minas Padrão com reduzido teor de sódio: efeito na composição e textura. In: Damaris Beraldi Godoy Leite, Antonio Carlos Frasson. (Org.). **Desafios da ciência e tecnologia de alimentos 3**. 1ª edição, Curitiba: Atena, 2017a, v. 3, p. 157-167.
- KATSUDA, M. S.; SANTOS, T. G.; HACHIYA, J. S. A.; BONFIM, J. M. ; FURLANETO-MAIA, L. ; OLIVEIRA, A. F. . Aceitação sensorial de Queijo Minas Padrão com reduzido teor de sódio. In: Damaris Beraldi Godoy Leite, Antonio Carlos Frasson. (Org.). **Desafios da ciência e tecnologia de alimentos 3**. 1ª edição, Curitiba: Atena, 2017b, v. 3, p. 8-16.
- JANHOJ, T.; QVIST, K. B. The formation of cheese curd. In: LAW, B. A; TAMIME, A. Y (Ed). **Technology of cheesemaking**. 2° ed. Westmorland: Blackwell Publishing Ltd, 2010. p. 130-165.
- MISTRY, V. V. Low fat cheese technology. **International Dairy Journal**, v. 11, p. 413-422, 2001.
- BRASIL. Queijos. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Leites e derivados. In: Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed., p.819-877, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- VAKALERIS, D. G.; PRICE, W. V. A rapid spectrophotometric method for measuring cheese ripening. **Journal of Dairy Science**, v. 42, p. 264-276, 1959.