

Composição centesimal e qualidade lipídica de queijos coloniais comercializados em Francisco Beltrão-PR.

Centesimal composition and lipid quality of colonial cheeses commercialized in Francisco Beltrão-PR.

RESUMO

Luana Regina Bachi
luu.bachi@gmail.com
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná,
Francisco Beltrão, Paraná, Brasil.

Ivane Benedetti Tonial
ivane@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná,
Francisco Beltrão, Paraná, Brasil.

Este estudo teve como objetivo determinar a composição centesimal e a qualidade lipídica dos queijos coloniais comercializados no município de Francisco Beltrão, Paraná. Foram coletadas seis amostras deste produto comercializado em supermercados e feiras livres. Foram avaliados os percentuais de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e acidez. O perfil de ácidos graxos foi determinado por GC-MS. As amostras apresentaram valores médios de 43,0% para Umidade; 18,8% de proteínas; 26,3% lipídeos; 3,5% acidez, e 2,0% cinzas. Quanto ao perfil de ácidos graxos foram majoritários os ácidos **mirístico (C14:0)**, **palmítico (C16:0)** e **esteárico (C18:0)**. As características de composição centesimal dos queijos coloniais foram satisfatórias. No perfil de ácidos graxos, foram encontrados majoritariamente ácidos graxos saturados, seguindo dos monoinsaturados, o que é característica deste tipo de produto.

PALAVRAS-CHAVE: Queijo colonial. Composição, Lipídeos. Ácidos graxos.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

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



ABSTRACT

This study aimed to determine the centesimal composition and lipid quality of colonial cheeses sold in the municipality of Francisco Beltrão, Paraná. Six samples of this product were sold in supermarkets and free markets. The percentages of moisture, ashes, proteins, lipids and acidity were evaluated. The fatty acid profile was determined by GC-MS. The samples presented average values of 43.0% for humidity; 18.8% protein; 26.3% lipids; 3.5% acidity, and 2.0% ashes. Regarding the fatty acid profile, the majority were **myristic (C14:0)**, **palmitic (C16:0)** and **stearic (C18:0)** acids. The centesimal composition characteristics of the colonial cheeses were satisfactory. In the fatty acid profile, it was found mainly saturated fatty acids, followed by monounsaturated, which is characteristic of this type of product.

KEYWORDS: Colonial cheese. Composition, Lipids. Fatty acids.

INTRODUÇÃO

Por definição, queijo é um produto fresco ou maturado obtido por separação parcial do soro do leite, resultante de um processo de coagulação por ação física de coagulantes apropriados, com posterior retirada do soro, moldagem, prensagem, salmoura e por fim a maturação. Podem ser adicionados ou não especiarias ou condimentos, aromatizantes e corantes (BRASIL, 1996).

O queijo colonial ganhou papel de destaque no cenário de alimentos artesanais brasileiro por conter alto valor nutritivo devido a sua composição química, considerando altos teores de lipídios, proteínas, minerais e vitaminas (ABIQ, 2005). Porém, a alta ingestão de gorduras está associada ao risco de ocorrência de diversos tipos de doenças, entre as quais, as doenças cardiovasculares. As gorduras que contêm ácidos graxos saturados (AGS) aumentam os níveis de Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL) no sangue humano, quando comparadas com proteínas, carboidratos ou ácidos graxos insaturados em substituições isoenergéticas. Esse efeito dos AGS está associado ao ácido láurico, mirístico e palmítico (OLIVEIRA et al., 2008). No entanto, tem-se conhecimento de que, alguns ácidos graxos são benéficos para a saúde, possuindo ação anticarcinogênica e antiarterogênica, atuando na diminuição da gordura corporal e no aumento proteico (CARMO e CORREIA, 2009).

Dentre os alimentos que apresentam maior quantidade destes ácidos graxos estão aqueles de origem de ruminantes (leite, carnes). Portanto, é importante que se tenha conhecimento do perfil de ácidos graxos da gordura de queijos, a fim de se conhecer a qualidade dos lipídeos que compõe estes alimentos. Sendo assim, o presente estudo objetivou avaliar algumas características físico-químicas e perfil de ácidos graxos de queijos coloniais comercializados no município de Francisco Beltrão-Paraná.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas seis amostras de queijo coloniais comercializados em supermercados e feiras livres do município de Francisco Beltrão, Paraná. Visando preservar a identidade dos queijos avaliados, as amostras foram identificadas com letras do alfabeto aleatoriamente (A, B, C, D, E, F). As amostras foram transportadas até o complexo de laboratórios da UTFPR-FB em caixas térmica. Na sequência, foram trituradas, homogeneizadas e armazenadas em congelador para posterior realização das análises. Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

Foram realizadas análises de composição mediante determinação de umidade, com utilização de estufa a 105°C (IAL, 2008); Resíduo mineral fixo (cinzas), em mufla a 600°C (IAL, 2008); Proteína (Semi-micro Kjeldahl), de acordo com técnica da AOAC (1997); Lipídios totais, conforme metodologia de Bligh e Dyer (1959). Foi também avaliado a acidez titulável (IAL, 2008). Com o conteúdo lipídico, procedeu-se a determinação do perfil de ácidos graxos das amostras de queijos coloniais. Para isso, estes foram trans esterificados conforme método

5509 da ISO (1978). Os ésteres de ácidos graxos foram separados e identificados por cromatografia gasosa, utilizando coluna capilar DB5-MS Apolar 30 m x 0,25 mm, acoplado a um Espectrômetro de Massas Varian 210 MS. O fluxo do gás de arraste (Hélio) utilizado é de 1,2 mL.min⁻¹. A rampa de aquecimento da coluna foi programada para iniciar a 60°C durante 1 minuto. Em seguida, a temperatura foi elevada para 210°C a uma taxa de 10°C por minuto, permanecendo nesta temperatura por 1 minuto. Por fim, a temperatura foi elevada até 300°C a uma taxa de 5°C por minuto. As temperaturas do injetor e detector foram de 260°C e 280°C, respectivamente. Foram injetados 1µL das amostras esterificadas. A quantificação foi realizada por normalização das áreas dos picos, e a identificação dos picos por comparação dos tempos de retenção das amostras com os de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos através da biblioteca de espectro-padrão de compostos orgânicos, NIST107. Os dados resultantes das análises, foram então submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, utilizando o software Estatística, versão 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados físico-químicos obtidos das amostras de queijos coloniais estão apresentados na Tabela 1, e os dados das análises de perfil de ácidos graxos na Tabela 2.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos das amostras de queijos coloniais.

Parâmetros	Amostras					
	A	B	C	D	E	F
Umidade	48,4±0,02 ^b	40,7±0,07 ^d	36,1±0,04 ^f	49,1±0,01 ^a	47,5±0,03 ^c	38,5±0,01 ^e
Cinzas	2,2±0,01 ^{ab}	2,3±0,01 ^a	1,8±0,01 ^{ab}	2,1±0,01 ^{ab}	2,2±0,01 ^{ab}	1,4±0,12 ^b
AT	1,8±0,01 ^e	2,8±0,03 ^d	6,4±0,02 ^a	3,6±0,01 ^c	1,8±0,01 ^e	4,6±0,03 ^b
Lipídios	23,0±0,06 ^{bc}	33,3±0,08 ^{ab}	22,7±0,30 ^c	22,9±0,18 ^{bc}	22,2±0,24 ^d	33,7±0,16 ^a
Proteínas	21,5±0,41 ^b	17,2±0,74 ^c	30,4±3,77 ^a	17,5±0,18 ^c	17,9±0,38 ^c	18,3±0,15 ^c

AT: Acidez Titulável. Os resultados são médias de 18 replicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si ($p > 0,05$). [Análise de variância – ANOVA e Teste de Tukey].

A legislação brasileira por meio do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos - Portaria n° 146 de 07 de março de 1996 classifica os queijos em baixa umidade (35,9%); média umidade (36,0 - 45,9%) e alta umidade (46,0 e 54,9%).

Para os queijos avaliados, as amostras D, E, A podem ser classificadas como alta umidade e todas as demais amostras são de média umidade. Para este parâmetro todas as amostras diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) entre si. A umidade relaciona o tempo de prensagem e conservação do queijo, sendo os mais duros os mais desidratados e com maior tempo de maturação, e também a matéria prima utilizada a qual afeta na retenção de gordura e umidade (NASSU, et al. 2017).

Os valores de cinzas variaram de 1,4 a 2,3% não diferindo ($p > 0,05$) os valores das amostras A, C, D e E.

O percentual de proteínas variou de 17,2 a 30,4% não apresentando diferença significativa ($p > 0,05$) as amostras B, D, E e F sendo que o valor mínimo deste nutriente não deve ser menor que 20% (ANDRADE et al., 2017).

O percentual de lipídeos variou entre 22,2% (amostra E) a 33,7% (Amostra F) não diferindo estatisticamente as amostras A, B, C e D. Essa variação nos percentuais lipídicos avaliados deve-se a diversos fatores ambientais, manejo e nutrição do animal, fazendo assim com que a gordura seja o componente mais variável no leite (FONSECA, 2000). Os valores encontrados neste estudo foram próximos (23,41%) aos encontrados por Silveira Junior (2012) em suas pesquisas de queijos coloniais.

As amostras tiveram valores baixos para acidez, sendo a menos ácida a amostra A. A acidez nos queijos resulta da presença de CO_2 , fosfatos, citratos, caseína e de outros constituintes do leite, chamados de sólidos não-gordurosos, que, quanto maior a quantidade maior a acidez.

Tabela 2. Perfil de ácidos graxos das amostras de queijos coloniais.

COMPOSTOS	N° de C	AMOSTRAS (%)					
		A	B	C	D	E	F
AGS							
Caprótico	C6:0	0,51 ^b	0,73 ^a	0,19 ^e	0,46 ^c	0,30 ^d	0,29 ^d
Caprílico	C8:0	1,06 ^c	2,19 ^a	0,62 ^e	1,10 ^c	1,49 ^b	0,73 ^d
Cáprico	C10:0	1,51 ^d	3,65 ^a	1,55 ^d	1,46 ^c	1,43 ^c	2,18 ^b
Undecílico	C11:0	3,66 ^a	0,73 ^e	2,56 ^e	1,84 ^d	2,90 ^b	2,91 ^b
Tridecílico	C13:0	2,44 ^a	1,46 ^d	0,85 ^e	1,53 ^c	1,50 ^{cd}	1,70 ^b
Mirístico	C14:0	10,26 ^d	11,24 ^b	10,53 ^c	10,13 ^e	9,10 ^f	13,08 ^a
Pentadecílico	C15:0	0,3 ^b	0,40 ^a	0,28 ^b	0,19 ^c	0,10 ^d	0,20 ^c
Palmítico	C16:0	21,36 ^f	24,63 ^d	23,20 ^e	24,86 ^c	25,54 ^b	26,00 ^a
Margárico	C17:0	1,20 ^d	2,19 ^a	1,50 ^e	1,10 ^e	1,20 ^d	1,73 ^b
Esteárico	C18:0	20,24 ^f	20,44 ^e	20,93 ^d	22,10 ^b	21,10 ^c	24,71 ^a
Araquídico	C20:0	2,64 ^b	2,19 ^c	2,78 ^a	1,92 ^d	1,61 ^e	1,45 ^f
Heneicosanóico	C21:0	1,83 ^b	2,92 ^a	1,40 ^e	0,74 ^f	0,90 ^d	0,85 ^e
Behênico	C22:0	0,96 ^b	1,46 ^a	0,78 ^c	0,62 ^d	0,63 ^d	0,73 ^c
Tricosanóico	C23:0	0,4 ^a	0,45 ^a	0,20 ^b	0,20 ^b	0,10 ^c	0,10 ^c
Lignocérico	C24:0	0,6 ^a	0,53 ^b	0,30 ^c	0,30 ^c	0,12 ^d	0,30 ^c
AGMI							
Miristoleico	C14:1n5	7,12 ^a	2,46 ^c	1,94 ^d	3,30 ^b	1,83 ^e	1,45 ^f
Palmitoléico	C16:1	4,68 ^a	3,65 ^b	1,86 ^d	1,84 ^d	1,71 ^e	2,33 ^c
Heptadecenoico	C17:1	1,60 ^a	1,46 ^a	1,67 ^a	1,37 ^a	1,21 ^a	1,16 ^a
Oléico	C18:1n9	14,21 ^f	16,41 ^e	25,50 ^b	23,02 ^c	25,90 ^a	16,99 ^d
Eicosenoico	C20:1n9	3,05 ^a	2,19 ^b	1,16 ^d	1,82 ^c	1,20 ^d	1,01 ^e
Nervônico	C24:1	0,4 ^a	0,35 ^a	0,20 ^b	0,10 ^c	0,10 ^c	0,10 ^c
AGS		68,94 ^d	75,27 ^b	68,55 ^d	70,18 ^c	69,13 ^{cd}	77,77 ^a
AGMI		31,06 ^b	24,73 ^e	31,45 ^a	29,82 ^d	30,87 ^c	22,23 ^f

AGS: ácidos graxos saturados; AGMI: ácidos graxos insaturados. Os valores estão expressos em % de área relativa. Os resultados são médias de 3 replicatas. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si ($p > 0,05$). [Análise de variância –ANOVA e Teste de Tukey].

Foram identificados 21 ácidos graxos, dos quais 15 são saturados e 6 monoinsaturados. Observou-se a predominância de ácidos graxos de cadeias carbônicas médias e longas (C11 a C24). De acordo com Lanier (2015), a maioria dos ácidos graxos saturados de cadeia longa é proveniente da dieta. Os ácidos graxos mais representativos na classe dos AGS em ordem decrescente foram o palmítico (C16:0) e o mirístico (C14:0). Esses ácidos graxos comumente têm sido associados a doenças coronarianas, como a arteriosclerose, por contribuírem para o aumento da concentração das lipoproteínas de baixa densidade (SANTOS et al., 2013). Dentre os AGS a presença do ácido esteárico (C18:0) ganha maior destaque, visto que, segundo Chilliard et al. (2007) é o principal produto da bio-hidrogenação completa dos ácidos graxos poli-insaturados dentro do rúmen e sempre está presente em quantidades consideráveis em produtos oriundos do leite. Essa mesma ordem foi encontrada por Melo (2018) em suas análises de ácidos graxos em queijos.

Entre os ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), o que predominou na gordura dos queijos coloniais foi o ácido oleico (C18:1n9), representando uma média de 20,34% do total de AGMI dos queijos. Estudos atribuem efeitos anticolesterolêmicos a esse ácido graxo, tornando-o importante sob a ótica nutricional do queijo (LANIER, 2015).

Para o ácido mirístico, palmítico, esteárico e oléico todas as amostras de queijos diferiram estatisticamente entre si. As diferenças nas concentrações dos ácidos graxos citados para as amostras de queijo colonial podem ser decorrentes de complexos processos metabólicos ocasionados por variações no tipo e na quantidade do volume de alimento ingerido pelas vacas que interferiram diretamente na produção do leite, e, por consequência, nos queijos, o que podem ter originado diferenças no perfil de ácidos graxos determinados (SIMILI e LIMA, 2007). Segundo Nudda et al. (2014), o processamento do leite não causa mudança significativa no perfil de ácidos graxos, sendo assim, as concentrações de ácidos graxos final na gordura de produtos derivados do leite são dependentes do perfil de ácidos graxos do leite antes do seu processamento.

CONCLUSÃO

Os queijos coloniais avaliados apresentaram-se em conformidade com a legislação para os parâmetros de umidade, porém o mesmo não ocorreu com o teor proteico. No perfil de ácidos graxos, observou-se variações nas concentrações em relação às diferentes marcas que pode estar relacionado à dieta dos animais, como também no processamento dos queijos. Desta forma, os queijos apresentam grande importância para uma dieta saudável pelo aporte de proteínas e cálcio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão pela concessão de bolsa de Iniciação Científica e por disponibilizar o complexo de laboratórios para a realização desse projeto.

REFERÊNCIAS

ABIQ. **Benefícios nutricionais dos queijos. associação brasileira das indústrias de queijos**, 2005. disponível em: <<http://www.abiq.com.br/>>. acesso em 23 ago. 2019.

BLIGH, E.G.; DYER. W.J. A rapid method of total lipids traction and purification. **Journal of Biochemistry**, v.37, p.911-17, 1959.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria nº146, de 07 de março de 1996. **Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 março 1996, sec.1, p.3977.

CARMO, M.C.N.S.; CORREIA, M.I.T.D. A Importância dos Ácidos Graxos Ômega-3 no Câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 55, n. 3, p. 279-287.2009.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. 1.ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 94p.

GOMES, J.C. **Análise de Alimentos**. Viçosa: Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFV. 1997, 158p.

INSTITUTO ADOLPHO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolpho Lutz: Métodos Químicos para Análise de Alimentos**. 2.ed. São Paulo: Instituto Adolpho Lutz, 2008.

NASSU, R.T. et al. Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no estado do Ceará. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. EMBRAPA Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/publica/pub/BolPesq/p%26d_1.pdf >. Acesso em: 20 jul. 2019.

NUDDA, A.; BATTACONE, G.; BOAVENTURA NETO, O. et al. Feeding strategies to desing the fatty acid profile of sheep Milk and cheese. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.43, p.445- 456, 2014.

OLIVEIRA, R.L. et al. Ácido linoléico conjugado e perfil de ácidos graxos no músculo e na capa de gordura de novilhos bubalinos alimentados com diferentes fontes de lipídios. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n. 1, p. 169-178. 2008.

SANTOS, R.D. et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 100, n. 1, Suppl. 3, p.1-40. 2013.

SILVEIRA JÚNIOR, J. F. et al. caracterização físico-química de queijos coloniais produzidos em diferentes épocas do ano. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. v. 67, n. 386, p. 67-80, dez. 2013.

SIMILI, F.F.; LIMA, M.L.P. Como os alimentos podem afetar a composição do leite das vacas. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 4, n.1, Jan-Jun 2007.

SIMIONATO J. I. **Composição Química e Quantificação de ácidos graxos com ênfase ao ácido linoleico conjugado (CLA) em leite e derivados**. (Tese). Doutorado em Ciências Químicas. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2008.

STATSOFT INC. **Statistica data analysis system version 7.0**. Tulsa: Statsoft Inc., 2004.