

Artigo**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PERFIL LIPÍDICO DE QUEIJOS PRODUZIDOS COM LEITE OVINO****Physical and chemical characterization and lipid profile of sheep milk cheese***Luiz Gustavo de PELLEGRINI*^{1*}*Ana Paula GUSSO*²*Daniela Buzatti CASSANEGO*³*Paula MATTANNA*⁴*Neila Silvia Pereira dos Santos RICHARDS*⁵**RESUMO**

Este trabalho teve por objetivo caracterizar os queijos Pecorino Toscano, Feta e Labneh produzidos com leite ovino quanto aos aspectos físico-químicos e perfil lipídico. Foram adquiridos e analisados queijos tipo Pecorino Toscano Fresco, com 90, 180 e 270 dias de maturação, Feta e Labneh elaborados com leite de ovelha, comercializados no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. As análises realizadas foram: pH, acidez titulável, proteína, gordura, umidade, cinzas e perfil de ácidos graxos. O maior pH ocorreu nos queijos tipo Pecorino Toscano com 180 dias de maturação e Feta. Em relação à acidez titulável estes apresentaram comportamento contrário ao do pH. Os valores de proteína oscilaram entre 15,98 e 28,29% m/m, sendo os maiores valores para os queijos com maior tempo de maturação. A gordura apresentou variação idêntica à proteína, onde os queijos tipo Pecorino Toscano com 180 e 270 dias de maturação apresentaram maior valor. Os valores de umidade apresentaram-se inversos ao tempo de maturação, sendo que os queijos com 270, 180 e 90 dias de maturação apresentaram valores de 25,14, 25,95 e 30,26% m/m respectivamente. As cinzas também se demonstraram maiores para os queijos maturados. Em relação ao perfil lipídico, foram identificados 23 ácidos graxos, ocorrendo diferença significativa na maioria dos resultados, inclusive no somatório dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados e na relação entre insaturados e saturados. Portanto, devido à escassez de informações sobre a composição de queijos produzidos com leite ovino, outras pesquisas devem ser realizadas para caracterizar de forma consistente estes produtos.

Palavras-chave: ácidos graxos; ácido linoléico conjugado; Pecorino Toscano; Feta; Labneh.

1 Médico Veterinário, Doutorando. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: lgpellegrini@ibest.com.br

2 Tecnóloga em alimentos, Doutoranda. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: anapugusso@gmail.com

3 Engenheira Agrônoma, Doutoranda – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: danybuzatti@yahoo.com.br

4 Farmacêutica, Doutoranda – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: mattannapaula@hotmail.com

5 Engenheira de Alimentos, Doutora, Professora – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: neilarichards@uol.com.br

* Autor para correspondência: Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos. Avenida Roraima, 1000, Prédio 42, Bairro Camobi, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP 97105-900. E-mail: lgpellegrini@ibest.com.br

ABSTRACT

This study aimed to characterize the cheese Pecorino Toscano, Feta and Labneh made with sheep milk as to the physicochemical and lipid profile. Cheeses were acquired and analyzed of the following types: Pecorino Toscano Fresh, with 90, 180 and 270 days of ripening, Feta and Labneh made with sheep's milk, sold in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. The analyzes performed were: pH, titratable acidity, protein, fat, moisture, ash and fatty acids profile. The greater pH occurred in cheeses of the Pecorino Toscano type with 180 days of ripening and Feta. Regarding the titratable acidity they showed behavior contrary to the one of the pH. The protein values ranged between 15.98 and 28.29%, being the highest values for cheeses with longer ripening time. Fat showed variation identical to protein, for which the cheeses of the Pecorino Toscano type with 180 and 270 days of ripening showed higher value. The humidity values were reversed to the ripening time, and the cheeses with 270, 180 and 90 days of ripening showed values of 25.14, 25.95 and 30.26% respectively. Ashes also were higher for ripened cheeses. Regarding the lipid profile, were identified 23 fatty acids, occurring significant difference in most of the results, including in the sum of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids and in the ratio between unsaturated and saturated. Therefore, due to the scarcity of information on the composition of cheeses made with sheep milk, further research should be conducted to characterize these products consistently.

Keywords: fatty acids; conjugated linoleic acid; Pecorino Toscano; Feta; Labneh.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem-se observado um aumento no interesse em pesquisas sobre a produção e composição do leite ovino. O leite de ovelha é um produto rico em gordura e proteína, e raramente consumido na forma *in natura*, sendo preferencialmente utilizado para a elaboração de queijos e iogurtes artesanais ou comerciais, devido à excelente aceitação do mercado consumidor e agregação de valor ao produto.

Nos países onde a ovinocultura leiteira é tradição, os queijos fabricados a partir deste leite são comumente comercializados e consumidos pela grande parte da população (HAENLEIN, 2001). De acordo com Ferreira (2009) no Brasil a cultura da criação de ovinos para a produção de leite está no início de sua implantação, a maior parte dos queijos produzidos com leite de ovelha são artigos importados e de alto valor para o consumidor. Nespolo (2009) também ressalta o início das atividades de produção do leite e do queijo de ovelha e enfatiza a necessidade de mais estudos sobre a composição e o processamento destes alimentos.

A produção de leite em ovinos tem sido vista como uma alternativa sustentável, de baixo investimento inicial e de fácil adoção pela mão de obra familiar, podendo melhorar o poder aquisitivo dos pequenos e médios produtores rurais (SUÁREZ; BUSETTI, 2006). O leite de ovelha apresenta características inigualáveis para a elaboração de queijos finos e iogurtes, pois é mais rico do que o leite das demais espécies em quase todos os seus componentes. Por apresentar maior quantidade de sólidos e possuir mais que o dobro do teor de gordura dos leites de vaca e cabra, o leite de ovelha apresenta elevado potencial queijeiro (RIBEIRO, 2005).

A composição média do leite de ovelha é de 7,6% de gordura, 5,6% de proteína, 19,0% de sólidos

totais, 10,3% de sólidos desengordurados, 4,7% de lactose e 4,6% de caseína (BENCINI; PURVIS, 1990; JANDAL, 1996; ZAMIRI et al., 2001; NUDDA et al., 2002; SILVA, 2003; SEVI et al., 2004). Também segundo Furtado (2003), o leite de ovelha apresenta a peculiaridade de não ter caroteno em sua gordura, o que lhe proporciona brancura típica. Essas características lhe conferem a capacidade de ser transformado em derivados láteos de alta qualidade com excelente rendimento por litro de leite (BENCINI; PULINA, 1997; CAMPOS, 2008).

Assim, a produção de queijos mostra-se, em todo o mundo, como a principal forma de transformação do leite ovino, sendo realizada desde os primórdios da domesticação dessa espécie e evoluindo da produção artesanal e caseira para a definição de diferentes tipos de queijos que hoje alcançam mercados internacionais, com denominação de origem protegida e apreciados pelas mais diversas sociedades (PENNA, 2011).

Portanto, quase não há na literatura dados sobre a composição físico-química e características do perfil lipídico de queijos elaborados com leite de ovelha. Conhecer a composição e conseqüentemente os benefícios que os derivados láteos ovinos podem oferecer a saúde do consumidor permite a divulgação destes produtos aumentando assim seu consumo e a economia que gira em torno desta atividade. Sendo assim o objetivo deste trabalho foi caracterizar os queijos Pecorino Toscano, Feta e Labneh quanto aos aspectos físico-químicos e perfil lipídico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas e analisadas cinco porções de queijos tipo Pecorino Toscano Fresco, com 90, 180 e 270 dias de maturação, Feta e Labneh elaborados com leite de ovelha, comercializados no estado do Rio

Grande do Sul. Cada porção foi embalada a vácuo, de forma individual, com 100 gramas e representativa de diferentes lotes de produção, totalizando uma amostragem de 500 gramas de cada tipo de queijo. Todos os queijos eram de uma mesma marca, uma vez que esses são produzidos com leite de ovelha e encontrados em maior abundância pelos consumidores no estado de Rio Grande do Sul.

Os queijos tipo Pecorino Toscano foram escolhidos, pois, é um derivado lácteo que pode ser consumido tanto fresco, semi maturado ou maturado. O Feta, por sua vez, é consumido fresco, ou seja, sem ser maturado, apesar de apresentar um período de validade considerável.

Para a determinação da composição físico-química e do perfil lipídico dos queijos, as amostras foram homogeneizadas separadamente em multiprocessador até a obtenção de uma massa homogênea, sendo armazenadas individualmente em potes de polietileno em refrigerador até o momento das análises. Estas foram realizadas no Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos juntamente com o Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL), ambos pertencentes à Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS. As análises determinadas foram: pH, acidez titulável, proteína, gordura, umidade e cinzas. Estes parâmetros foram determinados em triplicata, segundo Brasil (2006).

O pH foi mensurado em pHmetro digital (Aaker Solutions, Porto Alegre, Brasil) e a acidez titulável obtida por titulação potenciométrica. O percentual de proteínas foi determinado pelo método micro-Kjeldahl e o percentual de gorduras, obtido pelo método butirométrico. A determinação de umidade foi realizada por evaporação da água a 102°C e a determinação de cinzas obtida por eliminação da matéria orgânica a 550°C.

Para a determinação do perfil lipídico dos queijos utilizou-se o método de Bligh; Dyer (1959) para a extração dos lipídios das amostras. Posteriormente os lipídios foram esterificados segundo método de Hartman; Lago (1973).

Os ésteres formados foram então analisados através de cromatógrafo a gás Agilent Technologies, serie 6890N, equipado com coluna capilar (Supelco, Sigma-Aldrich) de sílica fundida (100m de comprimento x 0,25mm diâmetro interno x 0,2 µm de espessura do filme) e detector por ionização de chama (FID). A coluna foi aquecida a 35 °C por 2 minutos, aumentou-se 10 °C por minuto até atingir 150 °C, permanecendo por 2 minutos. Após esse período, aumentou-se 2 °C por minuto até atingir 200 °C, permanecendo por 2 minutos e novamente aumentou-se 2 °C por minuto até atingir 220 °C, permanecendo por 21 minutos, totalizando a corrida em 73,5 minutos. Nitrogênio foi usado como gás de arraste a 0,9 mL/min. O volume de amostra injetada (modo split) foi de 1µL, com razão de 75:1. As temperaturas usadas

para o injetor e detector (FID) foi de 250 e 280 °C respectivamente. Os ácidos graxos foram identificados por comparação com os tempos de retenção de padrões de referência externo (Supelco 37 FAME Mix, Sigma, Bellefonte, EUA) e quantificados por normalização, considerando-se a porcentagem de área do respectivo pico em relação à área total dos picos detectados.

Para a determinação do ácido linoléico conjugado (CLA) foi utilizado padrão composto por uma mistura de isômeros (9-cis, 11-trans e 10-trans, 12-cis) de metil-ésteres do ácido octadecadienóico (C18:2) (Supelco, Sigma, Bellefonte, EUA). Os tempos de retenção e as áreas foram computados automaticamente pelo software GC Solution.

O delineamento experimental adotado para todas as análises foi o inteiramente casualizado e as médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e comparadas pelo teste Tukey ao nível de significância de 5% por intermédio do programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, versão 6.0).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior pH observado ocorreu nos queijos tipo Pecorino Toscano com 180 dias de maturação e Feta, seguidos do Pecorino Toscano com 90, fresco e 270 dias de maturação. O queijo Labneh apresentou menor pH (Tabela 1), o que demonstra que a composição, bem como o grau de fermentação entre as amostras diferem de acordo com o procedimento de fabricação dos queijos (RICARDO et al., 2011). Os valores obtidos encontram-se próximos aos de Coda et al. (2006) que estudando nove diferentes tipos de queijos Pecorino obtiveram valores que oscilaram entre 4,68 e 5,80, sendo o mais baixo para Pecorino Umbro e o mais alto para Pecorino Del Tarantino.

Em relação à acidez titulável, estes apresentaram comportamento contrário ao do pH, apresentando o queijo Labneh maior valor (1,01%) e o queijo Feta o menor valor (0,35%) de acidez titulável entre os queijos analisados. Este fato pode ser justificado pelas diferentes formas de fabricação desses queijos, juntamente com concentrações de microrganismos fermentadores da glicose presentes na massa do queijo que podem causar variações na intensidade e velocidade de fermentação, o que consequentemente, altera o teor de lactose transformada em ácido láctico e assim a acidez desenvolvida (Machado et al., 2004).

Os valores de proteína oscilaram entre 15,98 e 28,29% m/m (Tabela 1), sendo que os maiores valores encontrados foram nos queijos mais maturados, ou seja, nos queijos tipo Pecorino Toscano com 180 e 270 dias de maturação. Esses valores encontram-se dentro dos padrões encontrados por Fallico et al. (2006) que analisaram queijo Piacentinu Ennese produzido com leite ovino com 10 meses de maturação e obtiveram valores de 28,80 e 29,15% m/m de proteína para períodos de 180 e 240 dias de maturação, valores

semelhantes aos obtidos neste estudo para os queijos com esses tempos de maturação.

A gordura apresentou variação idêntica à proteína, onde os queijos tipo Pecorino Toscano com 180 e 270 dias de maturação apresentaram maior valor, com 37,89 e 37,48% m/m, respectivamente, e o menor valor foi para o queijo tipo Labneh, com 18,81% m/m (Tabela 1). Nespolo (2009) obteve valor semelhante (37,27% m/m) para queijo Fascal produzido com leite de ovelha maturado por 90 dias.

Os valores de umidade como já era esperado, apresentaram-se inversos ao tempo de maturação, ou seja, quanto maior o tempo de maturação menor o percentual de umidade dos queijos, isto em decorrência da perda de água ocasionada pela evaporação principalmente na superfície do queijo (FALLICO et al., 2006), onde os queijos tipo Pecorino Toscano com 270, 180 e 90 dias apresentaram valores de 25,14, 25,95 e 30,26% m/m, respectivamente (Tabela 1). De acordo com o conteúdo de umidade, estes queijos recebem a classificação de baixa umidade, já os queijos tipo Feta e Labneh apresentaram-se com valores de 44,93 e 39,33% m/m, sendo classificados como de média umidade (BRASIL, 1996). Essas diferenças de percentagem de umidade também podem ser influenciadas por fatores como temperatura de coagulação, quantidade de coalho, corte da coalhada, mexedura e salga dos queijos (NOVELLO; PREIS, 2012).

Esses valores de proteína e gordura superiores e de umidade inferiores para os queijos com maior tempo de maturação deve-se a perda gradual de umidade durante o processo de maturação, causada pela evaporação na superfície do queijo, o que leva a um aumento no teor de proteína e conseqüentemente de sólidos (FALLICO et al., 2006). Esse aumento no teor de proteína para queijos com maior tempo de maturação também é afirmado por Madrau et al. (2006), onde relatam que o teor de gordura, proteína, cinzas e cloreto de sódio aumentam ao longo do período de maturação, evidenciado, sobretudo, quando os cálculos são realizados com base na matéria seca.

Ainda, pode-se observar que o queijo Labneh apresentou menor percentual de gordura e proteína

em comparação aos demais queijos analisados, devido provavelmente ao seu processo de produção, sendo oriundo da remoção parcial do soro do iogurte, onde através deste ocorre perda de gordura e proteína, influenciando então a composição final do produto (FERREIRA et al., 2012).

Os valores de cinzas também se demonstraram maiores para os queijos maturados, com maior percentual para o queijo tipo Pecorino Toscano com 270 dias de maturação que obteve valor de 5,17% m/m, seguido do Pecorino Toscano com 180 e 90 dias de maturação, Feta, Pecorino Toscano Fresco e Labneh. Esse último apresentou menor percentual de cinzas, com apenas 1,04% m/m (Tabela 1). Esse aumento ocorre porque durante a maturação os queijos perdem água e os minerais vão se concentrando no produto. Porém os valores estão acima dos resultados encontrados por Gajo et al. (2010) que foi de 4,01% m/m de cinzas, com exceção do queijo tipo Labneh, que pode ser influenciado pela quantidade de sal do queijo, onde queijos com pouco sal apresentam pequena quantidade de cinzas (YAZICI; DERVISOGLU, 2003).

Em relação ao perfil lipídico, foram identificados 23 ácidos graxos, com diferença significativa na maioria dos resultados, inclusive no somatório dos ácidos graxos saturados (Σ AGS), monoinsaturados (Σ AGMI), poliinsaturados (Σ AGPI) e na relação entre insaturados e saturados (AGI/AGS). Dessa forma, os ácidos graxos que não mostraram diferença significativa entre os queijos analisados são: undecanóico (C11:00), palmitoléico (C16:1), araquídico (C20:0), eicosenóico (20:1) e linolênico (C18:3n3). Ainda pode-se dizer que com exceção do ácido palmitoléico, os demais citados acima não apresentaram percentagem significativa em relação ao perfil total e por isso não devem ser considerados como modificadores do perfil de ácidos graxos desses produtos, haja vista seu valor inexpressivo.

No total de ácidos graxos identificados, encontrou-se 13 saturados, 6 monoinsaturados e 4 poliinsaturados. Entre os saturados destacaram-se o cáprico (C10:0), láurico (C12:0), mirístico (C:14:0), palmítico (C16:0)

Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos de queijo tipo Pecorino Toscano fresco (PT0), com 90 (PT90), 180 (PT180), 270 (PT270) dias de maturação, Feta (FT) e Labneh (LB) produzidos com leite de ovelha.

Parâmetros	Queijo Tipo					
	PT ₀	PT ₉₀	PT ₁₈₀	PT ₂₇₀	FT	LB
pH	5,89 ^c	6,02 ^b	6,15 ^a	5,86 ^c	6,16 ^a	4,41 ^d
Acidez titulável (% ácido láctico)	0,66 ^c	0,42 ^d	0,48 ^d	0,86 ^b	0,35 ^c	1,01 ^a
Proteína (% m/m)	24,60 ^c	26,42 ^b	28,25 ^a	28,29 ^a	19,45 ^d	15,98 ^e
Gordura (% m/m)	33,51 ^c	35,82 ^b	37,89 ^a	37,48 ^a	27,30 ^d	18,81 ^e
Umidade (% m/m)	33,62 ^c	30,26 ^d	25,95 ^e	25,14 ^e	44,93 ^a	39,33 ^b
Cinzas (% m/m)	4,15 ^c	4,96 ^{ab}	5,05 ^{ab}	5,17 ^a	4,89 ^b	1,04 ^d

Médias, seguidas de letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de significância de 5%.

e o esteárico (C18:0), com variação de 5,45 a 10,17 %, 4,26 a 6,77%, 10,17 a 15,29 %, 23,88 a 29,80 % e 8,48 a 13,72 %, respectivamente (Tabela 2).

Dados semelhantes foram encontrados por Kinik et al. (2005) estudando queijos turcos, onde também obtiveram valores mais abundantes para os ácidos graxos palmítico, esteárico e mirístico. Os ácidos graxos saturados palmítico e mirístico aumentam os níveis de colesterol sanguíneo e favorecem o acúmulo de lipoproteínas de baixa densidade, favorecendo os acidentes cardiovasculares, o mesmo não acontece com o ácido esteárico (MOLONEY et al., 2001).

Dessa forma, o queijo com maior valor destes ácidos graxos foi o tipo Pecorino Toscano com 90 dias de maturação, exceto para o ácido esteárico, sendo também o que apresentou o maior Σ AGS (79,76 %), seguido do Labneh (72,74%), Pecorino fresco (71,68 %), Feta (68,76%) e do Pecorino com 270 e 180 dias de maturação. Kinik et al. (2005) também encontraram um total de ácidos graxos saturados que variaram

69,32 a 73,32%, intervalo menor ao obtido para os queijos analisados.

Nos ácidos graxos monoinsaturados destacou-se o ácido oléico (C18:1N9C), com maior valor para o queijo tipo Pecorino Toscano com 270 dias de maturação e para o Feta, com valores de 24,14 e 24,19 % respectivamente, sendo o menor valor para o queijo Pecorino Toscano com 90 dias de maturação (Tabela 2). Soryal et al. (2005) analisando queijo de leite de cabras alpinas encontraram valores que vem de encontro aos obtidos neste trabalho, ou seja, o ácido graxo insaturado mais expressivo foi o oléico, contribuindo significativamente para o somatório de ácidos graxos insaturados.

Além do oléico, o elaidico (C18:1N9T) demonstrou-se significativo, principalmente para o queijo tipo Pecorino Toscano com 180 e 270 dias de maturação. Esses dois ácidos graxos têm influência direta no Σ AGMI, onde se observa que os queijos tipo Pecorino Toscano com 180 e 270 dias de maturação e o Feta são os que apresentam

Tabela 2 – Perfil de ácidos graxos de queijo tipo Pecorino Toscano fresco (PT0), com 90 (PT90), 180 (PT180), 270 (PT270) dias de maturação, Feta (FT) e Labneh (LB) produzidos com leite de ovelha.

Ácidos Graxos	Queijo Tipo					
	PT ₀	PT ₉₀	PT ₁₈₀	PT ₂₇₀	FT	LB
	%					
C4:00	1,18 ^{ab}	2,20 ^a	1,13 ^b	0,92 ^b	1,16 ^b	1,26 ^{ab}
C6:00	1,42 ^{ab}	2,48 ^a	1,24 ^b	1,11 ^b	1,25 ^b	1,48 ^{ab}
C8:00	1,73 ^b	2,84 ^a	1,61 ^b	1,55 ^b	1,41 ^b	1,81 ^{ab}
C10:00	6,72 ^b	10,17 ^a	6,12 ^b	6,06 ^b	5,45 ^b	7,13 ^{ab}
C11:00	0,08 ^a	0,14 ^a	0,16 ^a	0,14 ^a	0,09 ^a	0,17 ^a
C12:00	4,66 ^b	6,77 ^a	4,27 ^b	4,26 ^b	4,50 ^b	5,24 ^{ab}
C13:00	0,20 ^c	0,20 ^c	0,21 ^{bc}	0,20 ^c	0,23 ^{ab}	0,24 ^a
C14:00	12,30 ^{ab}	15,29 ^a	10,18 ^b	10,17 ^b	12,07 ^{ab}	13,62 ^a
C14:1	0,24 ^{bc}	0,36 ^b	0,14 ^c	0,15 ^c	0,50 ^a	0,29 ^b
C15:00	1,13 ^b	1,26 ^{ab}	1,25 ^{ab}	1,24 ^{ab}	1,18 ^{ab}	1,34 ^a
C16:00	29,80 ^a	28,97 ^{ab}	24,27 ^c	23,88 ^c	29,50 ^a	28,29 ^b
C16:1	1,40 ^a	1,85 ^a	1,14 ^a	0,96 ^a	1,97 ^a	1,77 ^a
C17:00	0,84 ^{ab}	0,92 ^a	0,84 ^{ab}	0,81 ^b	0,84 ^{ab}	0,84 ^{ab}
C18:00	11,39 ^{ab}	8,48 ^b	11,21 ^{ab}	13,72 ^a	10,92 ^{ab}	11,07 ^{ab}
C18:1T11	0,58 ^{ab}	0,24 ^b	0,86 ^a	0,64 ^{ab}	0,53 ^{ab}	0,42 ^{ab}
C18:1N9T	1,94 ^{cd}	0,95 ^d	9,23 ^a	5,60 ^b	2,63 ^c	1,90 ^{cd}
C18:1N9C	21,83 ^{ab}	15,16 ^b	21,27 ^{ab}	24,14 ^a	24,19 ^a	20,47 ^{ab}
C18:2N6T	0,09 ^b	0,01 ^b	0,01 ^b	0,00 ^b	0,30 ^a	0,08 ^b
C18:2N6C	1,47 ^{bc}	0,84 ^c	3,62 ^a	3,10 ^{ab}	0,00 ^c	1,58 ^{bc}
C20:00	0,18 ^a	0,00 ^a	0,10 ^a	0,17 ^a	0,11 ^a	0,21 ^a
C20:1	0,00 ^a	0,00 ^a	0,05 ^a	0,05 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
C18:3N3	0,00 ^a	0,00 ^a	0,07 ^a	0,12 ^a	0,00 ^a	0,05 ^a
CLA	0,74 ^{bc}	0,80 ^{abc}	0,94 ^{abc}	0,97 ^{ab}	1,08 ^a	0,69 ^c
Σ AGS	71,68 ^b	79,76 ^a	62,64 ^c	64,26 ^c	68,76 ^{bc}	72,74 ^b
Σ AGMI	26,00 ^{abc}	18,57 ^c	32,70 ^a	31,54 ^{ab}	29,84 ^{ab}	24,85 ^{bc}
Σ AGPI	2,31 ^c	1,67 ^c	4,65 ^a	4,20 ^{ab}	1,40 ^c	2,40 ^{bc}
AGI/AGS	0,40 ^c	0,25 ^d	0,60 ^a	0,55 ^{ab}	0,45 ^{bc}	0,38 ^c

Médias, seguidas de letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de significância de 5%.

1- Σ AGS = somatório ácidos graxos saturados; Σ AGMI = somatório ácidos graxos monoinsaturados; Σ AGPI = somatório ácidos graxos poliinsaturados; AGI/AGS= relação ácidos graxos insaturados e saturados.

maior valor de ácidos graxos monoinsaturados, ou seja, 32,70, 31,54 e 29,84% (Tabela 2), justificado por estes ácidos graxos representarem em torno de 90% dos ácidos graxos monoinsaturados identificados. Esses valores estão próximos aos encontrados por Faria (2012) que avaliando queijo Minas Frescal elaborado com leite de vacas suplementadas com torta de dendê obteve valores entre 27,36 e 28,53% de ácidos graxos monoinsaturados.

Entre os ácidos graxos poliinsaturados destacaram-se os ácidos linoléico (C18:2n6c) e o linoléico conjugado (CLA), sendo que o linoléico foi ausente no queijo Feta. Já para os queijos tipo Pecorino Toscano com 180 e 270 dias de maturação, os valores desses ácidos graxos foram superiores aos demais queijos. Porém em relação ao CLA o queijo que apresentou maior valor foi o Feta (1,08%), seguido pelos Pecorino Toscano com 270, 180, 90 dias de maturação e fresco e, por último o Labneh com valor de 0,69% (Tabela 2). Mesmo assim, devido ao maior percentual de ácido linoléico para os queijos tipo Pecorino Toscano com 180 e 270 de maturação, esses apresentaram maior Σ AGPI, com valor de 4,65 e 4,20% respectivamente (Tabela 2). Estes mesmos queijos apresentaram uma maior relação AGI/AGS (0,60 e 0,55%), justificado pelo maior percentual de ácidos graxos insaturados e menor de ácidos graxos saturados em relação aos demais queijos.

No entanto, dentre os derivados lácteos os queijos são os que apresentam maior concentração de CLA, apesar desse teor ser variável devido as mudanças presentes na matéria prima (VAN NIEUWENHOVE et al., 2007; KIM et al., 2009). Dessa forma, pode-se dizer que os queijos analisados, por apresentarem significativo percentual de CLA podem oferecer benefícios a saúde humana, uma vez que, esse ácido graxo auxilia na redução da incidência e no crescimento de tumores, combate a obesidade, fortalecimento do sistema imune, combate ao colesterol e inúmeros outros benefícios já confirmado pela literatura (PARODI, 1997; BELURY, 2002).

Possivelmente, essas diferenças existentes na composição química dos queijos sejam decorrentes de complexos processos metabólicos de biohidrogenação ruminal, ocasionados por possíveis variações no tipo e na quantidade do volume de alimento ingerido pelos animais que interferiram diretamente na produção e composição do leite. Por conseguinte, pode ter originado nos queijos diferenças no perfil de ácidos graxos determinados nesta pesquisa. Cabe ressaltar, ainda, que o tipo de processo da manufatura dos queijos constitui-se etapa decisiva no perfil de ácidos graxos do produto final (QUEIROGA et al., 2009).

4 CONCLUSÕES

Os resultados físico-químicos encontrados nos queijos maturados indicam, conforme esperado, a perda de umidade ao longo da maturação, concentração

de proteínas e uma elevação no teor de gordura, ou seja, quanto maior o tempo de maturação maior é o percentual de sólidos totais devido à perda de umidade. Em comparação aos queijos frescos, observa-se que estes apresentaram composição físico-química inferior aos maturados e diferentes entre eles, devido às diferentes formulações e protocolos de elaboração.

Em relação ao perfil de ácidos graxos, pode-se observar que este é influenciado pelo tipo de queijo, sendo encontradas diferenças na maioria dos ácidos graxos identificados. Ainda, pode-se dizer que os queijos analisados apresentaram maior percentual de ácidos graxos saturados em comparação com os insaturados, com destaque para o queijo tipo Pecorino Toscano com 90 dias de maturação. Já o queijo tipo Pecorino Toscano com 180 dias de maturação apresentou maior percentual de ácidos graxos insaturados, assim como a melhor relação entre ácidos graxos insaturados e saturados, apresentando-se como o mais indicado para o consumo humano devido seu maior percentual de ácidos graxos poliinsaturados em relação aos demais queijos analisados, visto seus benefícios a saúde humana.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENCINI, R.; PULINA, G. The quality of sheep milk: a review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 37, n. 5, p. 485-504, 1997.

BENCINI, R.; PURVIS, I.W. The yield and composition of milk from Merino sheep. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, v.18, p.144-147, 1990. Disponível em: <http://www.asap.asn.au/livestocklibrary/1990/Bencini90.PDF>. Acesso em: 15 jun. 2012.

BLIGH, E. G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiology**, Ottawa, v.37, n.1, p. 911-917, 1959.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 dez. 2006. Seção 1, p.8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial da República do Brasil**, Brasília, 11 mar. 1996.

BELURY, M.A. Dietary conjugated linoleic in health: physiological effects and mechanisms of action. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto,

v.22, p.505-531, 2002. Disponível em: <<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.nutr.22.021302.121842>> .Acesso em: 15 jun 2012.

CAMPOS, L. **Aspectos benéficos do leite de ovelha e seus derivados**. Informativo Casa da Ovelha. 2008. Disponível em: <http://www.casadaovelha.com.br/files/pesquisa_tecno_cientifica.pdf>. Acesso em: 15 jun 2012.

CODA, R. et al. Comparison of the compositional, microbiological, biochemical, and volatile profile characteristics of nine italian ewes milk cheeses. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.89, n.17, p. 4126-4143, 2006.

FALLICO, V. et al. Proteolysis and microstructure of piacentinu ennese cheese made using different farm technologies. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.89, n.1, p. 37-48, 2006.

FARIA, M. M. S. **Torta de dendê oriunda da produção de biodiesel em suplementos para vacas lactantes a pasto: qualidade do leite e do queijo Frescal**. 2012. 83p. Tese (Doutorado em Ciência Animal nos Trópicos) - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

FERREIRA, M. I. C. **Produção e composição do leite de ovelhas Santa Inês e mestiças, Lacaune x Santa Inês, e biometria de seus cordeiros**. 2009. 83 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FERREIRA, A. A. et al. Influência da atividade enzimática de *Pseudomonas fluorescens* 041 em Labneh. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 67, n. 385, p.17-24, 2012.

FURTADO, M. M. **Queijos finos maturados por fungos**. São Paulo: Milkbizz, 2003. 128 p.

GAJO, A. A. et al. Estudo da composição de queijo Minas Padrão elaborado com leite de ovelha. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 27., 2010. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2010. 1 CD-ROM.

HAENLEIN, G. F., W. Past, present and future perspectives of small ruminant dairy research. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.84, n.9, p.2097-2115, 2001.

HARTMAN, L.; LAGO, B.C. A rapid preparation of fatty methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, London, v. 22, n.6, p. 475-477, 1973.

JANDAL, J. M. Comparative aspects of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.22, n.2, p.177-185, 1996.

KIM, J. H. et al. Variations in conjugated linoleic acid (CLA) content of processed cheese by lactation time, feeding regimen, and ripening. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.57, n.8, p.3235-3239, 2009.

KINIK, O.; GURSOY, O.; SECKIN, A. K. Cholesterol content and fatty acid composition of most consumed Turkish hard and soft cheeses. **Czech Journal of Food Sciences, Prague**, v.23, n.4, p.166-172, 2005.

MACHADO, E. C. et al. Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.4, p.516-521, 2004.

MADRAU, M.A. et al. Employment of autochthonous microflora in pecorino sardo cheese manufacturing and evolution of physicochemical parameters during ripening. **International Dairy Journal**, Oxford, v.16, n.8, p.876-885, 2006.

MOLONEY, A.P. et al. Producing tender and flavor some beef with enhanced nutritional characteristics. **Proceedings Nutrition Society**, London, v.60, n.2, p.221-229, 2001.

NESPOLO, C. R. **Características microbiológicas e físico-químicas durante o processamento de queijo de leite de ovelha**. 2009. 285 f. Tese (Doutorado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

NOVELLO, Z.; PREIS, C. **Desenvolvimento e caracterização de queijo minas curado elaborado com leite de ovelha**. 2012. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/dicas-de-sucesso/desenvolvimento-e-caracterizacao-de-queijo-minas-curado-elaborado-com-leite-de-ovelha-78637n.aspx>> Acesso em: 29 maio 2013.

NUDDA, A. et al. The yield and composition of milk in Sarda, Awassi, and Merino sheep milked unilaterally at different frequencies. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.85, n.11, p.2879-2884, 2002.

PARODI, P.W. Cow's milk fat components as potencial anticarcinogenic agents. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 127, n.6, p. 1055-1060, 1997.

PENNA, C.F.A.M. **Produção e parâmetros de qualidade de leite e queijos de ovelhas Lacaune, Santa Inês e mestiças submetidas a dietas elaboradas com soja ou linhaça**. 2011. 155 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

QUEIROGA, R.C.R.E. et al. Características físico-químicas, microbiológicas e perfil de ácidos graxos de queijos de leite de cabra comercializados. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.3, p. 411-418, 2009.

RIBEIRO, L.C. **Produção, composição e rendimento em queijos do leite de ovelhas Santa Inês**. 2005. 77f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005

RICARDO, N.R. et al. Análise físico-química de queijos minas frescal artesanais e industrializados comercializados em Londrina – PR. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, Campo Mourão, v.2, n.2, p.89-95, 2011.

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS. User's guide: statistics. Version 6, Cary, V.2, 1052p, 1997.

SEVI, A. et al. Effects of lambing season and stage of lactation on ewe milk quality. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.51, n.3, p.251-259, 2004.

SILVA, M.G.C.M. **Produção de caprinos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. 56p.

SORYAL K. et al. Effect of goat bread and milk composition on yield, sensory quality, fatty acid concentration of soft cheese during lactation. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.58, n.3, p. 275-281, 2005.

SUÁREZ, V.H.; Buseti, M.R. Lechería ovina en la Argentina. **Boletín de Divulgación Técnica INTA**, v. 90, p. 195-204, 2006.

VAN NIEUWENHOVE, C. P. et al. Influence of bacteria used as adjunct culture and sunflower oil addition on conjugated linoleic acid content in buffalo cheese. **Food Research International**, Essex, v.40, n.5, p.559- 564, 2007.

YAZICI, F.; DERVISOGLU, M. Effect of pH adjustment on some chemical biochemical and sensory properties of civil cheese during storage. **Journal of Food Engineering**, London, v.56, n.4, p. 361-369, 2003

ZAMIRI, M.J.; QOTBI, A.; IZADIFARD, J. Effect of daily oxytocin injection on milk yield and lactation length in sheep. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.40, n.2, p.179-185, 2001.