

ANÁLISE DO EFEITO DA REFRIGERAÇÃO DO LEITE DE OVELHA NO RENDIMENTO DA MASSA FRESCA DE QUEIJO

Mônica Naiara Schmeier¹, Danielle Specht Malta^{2, †}, Estela Maria Dalmina¹, Fernanda Caparica Silva¹, Anderson Elias Bianchi³, Darlene Cavalheiro⁴ e Elisandra Rigo⁴.

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, Departamento de Engenharia de Alimentos, graduanda em Engenharia de Alimentos

² Universidade do Estado de Santa Catarina, Departamento de Engenharia de Alimentos, mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos

³ Universidade do Estado de Santa Catarina, Departamento de Zootecnia, Doutor em Zootecnia

⁴ Universidade do Estado de Santa Catarina, Departamento de Engenharia de Alimentos, Doutora em Engenharia de Alimentos

E-mail para contato: moneschmeier@gmail.com

RESUMO – O leite de ovelha apresenta conteúdo expressivo de sólidos que propiciam elaborar produtos de alto valor agregado, sendo destinado principalmente para produção de queijos e iogurtes, devido seu maior rendimento em relação as demais espécies. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da refrigeração do leite de ovelha no rendimento da massa fresca de queijo tipo minas frescal obtida a partir do leite de ovelha fresco e refrigerado à 4 °C, por 6 e 10 dias. O leite de ovelha fresco da raça Lacaune e as massas frescas de queijo obtidas do leite fresco e dos leites refrigerados nos tempos 6 e 10 dias, foram analisados quanto aos teores de gordura, proteína, cinzas, sólidos totais, sólidos não gordurosos e minerais (sódio e potássio). A determinação do teor de lactose foi realizada apenas no leite fresco e o rendimento nas massas frescas de queijo. O leite de ovelha fresco e os refrigerados foram analisados quanto aos parâmetros de pH, acidez e estabilidade térmica. As alterações do leite de ovelha refrigerado ao longo do tempo não influenciaram na elaboração das massas frescas de queijo, no entanto a qualidade do leite refrigerado por 10 dias foi alterada, sendo recomendado sua utilização por até 6 dias.

Palavras-chave: Lacaune. Caracterização. Estabilidade térmica. Resfriamento. Conservação.

ABSTRACT - Sheep's milk has an expressive content of solids that allow the elaboration of products with high added value, being mainly used for the production of cheeses and yoghurts, due to its higher yield in relation to other species. In this sense, the objective of this work was to evaluate the effect of the cooling of sheep's milk on the yield of the fresh mass of fresh Minas-type cheese obtained from fresh sheep's milk and refrigerated at 4 °C, for 6 and 10 days. Fresh Lacaune sheep's milk and fresh cheese masses obtained from fresh milk and chilled milks at 6 and 10 days were analyzed for fat, protein, ash, total solids, non-greasy and mineral contents (sodium and potassium). The determination of the lactose content was carried out only in fresh milk and the yield in fresh cheese masses.

Fresh and chilled sheep's milk were analyzed for pH, acidity and thermal stability parameters. Changes in chilled sheep's milk over time did not influence the production of fresh cheese masses, however the quality of chilled milk for 10 days was altered, and its use is recommended for up to 6 days.

1. INTRODUÇÃO

As ovelhas da raça Lacaune apresentam produção média de 1,3 L de leite por dia, em um período médio de 160 dias de lactação (BRITO *et al.*, 2006). A ovelha é capaz de produzir, em um menor período de lactação, uma maior quantidade de sólidos por litro de leite em relação às demais espécies, e com isso é importante priorizar a sua qualidade, em especial o conteúdo expressivo de sólidos e não somente o volume produzido (HAENLEIN, 2007). Deste modo, o leite de ovelha é destinado expressivamente para a produção de queijos finos, sendo pouco utilizado para o desenvolvimento de outros derivados lácteos, no entanto, o leite ovino apresenta características que propiciam a elaboração de produtos de alto valor agregado (HAENLEIN; WENDORFF, 2006; ALBENZIO *et al.*, 2015).

O leite de ovelha é mais sensível ao coalho, produz um coágulo mais firme, coagula mais rápido, e possui melhor rendimento de fabricação de queijo por unidade de leite do que os demais leites, utilizando cerca de 4 a 5 L de leite para produzir 1 kg de queijo (PELLEGRINI *et al.*, 2013). A eficiência de rendimento na produção de queijos está diretamente associada ao conteúdo de caseínas, gordura e minerais. E ainda, principalmente pelos teores de cálcio e fósforo serem mais expressivos no leite de ovelha comparados ao leite bovino (RIBEIRO, 2005).

O tratamento do leite após a ordenha tem influência direta na sua qualidade, dessa forma, a refrigeração na propriedade rural auxilia no controle do desenvolvimento de micro-organismos mesófilos. Já a permanência do leite em baixas temperaturas por longos períodos, pode favorecer o desenvolvimento de bactérias psicrotróficas. Segundo Santos *et al.* (2013), em temperaturas de 7 °C e 10 °C, as contagens foram aproximadamente três vezes maiores do que a 4 °C, ou seja, o controle da temperatura de armazenamento refrigerado necessita ser rigoroso para obter-se menores contagens microbianas. As bactérias psicrotróficas com metabolismo ativo em baixas temperaturas produzem enzimas lipolíticas e proteolíticas, as quais resistem ao processo de pasteurização e até mesmo a processos que utilizam altas temperaturas, o que resulta em problemas tecnológicos para a elaboração de derivados, pois degradam a caseína e a gordura (MONTANHINI, 2016).

Assim, uma alternativa encontrada pelos produtores de leite de pequenos ruminantes é seu armazenamento sob refrigeração por determinado tempo até adquirir volume viável para a produção de queijos. Porém, o resfriamento do leite por períodos longos pode alterar a estabilidade proteica e causar a diminuição do fosfato de cálcio micelar, interferindo na estabilidade do coágulo e no rendimento da coalhada (WALSTRA *et al.*, 2006). Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da refrigeração do leite de ovelha no rendimento da massa fresca de queijo obtida a partir do leite de ovelha fresco e refrigerado à 4 °C, por 6 e 10 dias.

2. METODOLOGIA

2.1 Matéria-prima

As análises físico-químicas foram realizadas no Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. As amostras de leite de ovelha da raça Lacaune foram coletadas logo após a ordenha, em novembro de 2017, janeiro e agosto de 2018, totalizando 3 bateladas. Fornecidas gentilmente pela Cabanha Três Leites, localizada em Lajeado Grande/SC.

As amostras de leite de ovelha foram envasadas em embalagens plásticas, acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo em seu interior e transportadas até o local das análises. No seu recebimento, a temperatura foi verificada com termômetro, todo seu conteúdo homogeneizado e fracionado em frascos de polipropileno, contendo 100 mL de amostra.

Denominou-se leite fresco LF para o leite de ovelha analisado no mesmo dia e leite refrigerado LR para o leite de ovelha mantido sob refrigeração com temperatura controlada, em incubadora refrigerada (BOD) (Lucadema, LUCA-161/01), à $4 \pm 0,1$ °C, avaliado ao longo de 10 dias. O LF foi considerado como padrão de comparação para as análises realizadas no LR. As amostras foram mantidas sob refrigeração até o momento das análises.

2.2 Elaboração da massa fresca de queijo tipo Minas Frescal

A MF foi elaborada segundo metodologia descrita por Hanauer *et al.* (2016) com adaptações. Para cada MF utilizou-se 1,5 L de leite de ovelha pasteurizado a ($65 \pm 0,1$ °C), por 30 min, sob agitação (300 rpm) em panela (Thermomix, Vorwerk) e posteriormente, uma alíquota de leite pasteurizado foi submetida a análises microbiológicas para fins do controle da pasteurização.

A coagulação mista ocorreu adicionando, para cada litro de leite 0,40 mL de cloreto de cálcio 50% (Rica Nata), 0,02 g cultura láctica (cultura *starter*) (Ricaferm MT3, Rica Nata), previamente ativada em incubadora de bancada refrigerada (Lucadema, LUCA-223) com 150 mL de leite, à $32 \pm 0,5$ °C, por 3 h. A cultura láctica era composta das bactérias ácido-láticas *Lactococcus lactis* sp *lactis*, *Lactococcus lactis* sp *cremosis* e *Streptococcus salivarius* sp *thermophilus*. Posteriormente, adicionou-se 1,4 mL de coagulante líquido contendo a enzima quimosina (Ha-La, Chr Hansen), por litro de leite. Os ingredientes foram adicionados na ordem da descrição e homogeneizados por 1 min e acondicionados em embalagens retangulares de polipropileno e incubados (BOD) (Lucadema, LUCA-161/01), à $36 \pm 0,1$ °C, por 40 min.

Após a incubação, realizou-se o corte manual da coalhada, em cubos de $1 \pm 0,2$ cm², utilizando faca. Manteve-se em repouso por 5 min, para então realizar a mexedura por 3 min, seguida de repouso por 2 min, repetidamente, por 4 vezes. A coalhada foi dessorada e posteriormente a MQ foi acondicionada em forma cilíndrica (diâmetro de 15 cm), mantida a $9 \pm 0,1$ °C, sob prensagem, utilizando peso de 950,2 g, por 20 h, em incubadora refrigerada (BOD) (Lucadema, LUCA-161/01). Posteriormente a MF foi cortada, homogeneizada e retiradas alíquotas para realizar as análises.

2.3 Análises do leite e da massa fresca de queijo tipo Minas Frescal

O LF foi caracterizado através dos parâmetros de gordura (método Gerber n° 2000.18), proteína (método micro - Kjeldahl para nitrogênio total n° 991.20), utilizando o fator de correção 6,38, cinzas (método Gravimétrico n° 935.42), sólidos totais (método n° 990.20), sólidos não gordurosos (método n° 990.21), minerais (sódio e potássio) (método n° 985.35) através do equipamento de espectrometria de absorção atômica em chama - FAAS (ContrAA – 700, autoamostrador AS525, da analytikjena), conforme AOAC (2016). A determinação de lactose foi avaliada pelo método de glicídios redutores em lactose de acordo com Lane e Eynon (1923).

O LF, LR6 e LR10 (tempos 6 e 10 dias) foram analisados quanto aos parâmetros físico-químicos de pH através do medidor de pH digital de bancada (Hanna, HI 2221), acidez (método titulométrico n° 947.05), estabilidade térmica do leite através da análise de estabilidade ao álcool (EA) e o coágulo no teste de ebulição (COB).

A estabilidade do leite de ovelha pela análise do coágulo no teste de ebulição (COB) foi realizada utilizando 10 mL de amostra em um tubo de ensaio submetido à fervura, em bico de Bunsen, sob agitação constante manualmente, para se observar a presença (+) ou ausência (-) de coagulação e/ou precipitação, adaptado de Wasiksiri et al. (2010) e Lai et al. (2016). Também foi avaliada a estabilidade do leite frente ao álcool, utilizando 2 mL de amostra e etanol na proporção 1:1 em placa de Petri. As concentrações de etanol utilizadas foram de 70% a 40%, variando a cada 2%, sendo estável a concentração de etanol na qual o leite apresentasse aspecto sem grumos ou com uma ligeira precipitação, com poucos grumos muito finos nas paredes do recipiente (BRASIL, 2006; WASIKSIRI *et al.*, 2010; LAI *et al.*, 2016).

O leite pasteurizado (LF, LR6 e LR10) foi analisado quanto a contagem microbiana, inoculados em placas de PCA, invertidas, incubadas e avaliadas quanto a contagem total de micro-organismos aeróbios mesófilos à 35 ± 1 °C, por 48 h (MORTON, 2001) e contagem total de micro-organismos aeróbios psicotróficos à 7 ± 1 °C, por 10 dias (COUSIN; JAY; VASAVADA, 2001). Passado este período, ocorreu a contagem das colônias que apareceram nas placas.

As massas frescas de queijo elaboradas a partir dos LF, LR6 e LR10 foram denominadas MF, MF6 e MF10. As mesmas foram avaliadas em relação ao seu rendimento conforme Silveira e Abreu (2003), dividindo volume de leite utilizado (L) pela massa de produto obtido (kg). Também foram determinados os parâmetros físico-químicos referentes ao pH, gordura (BSI, 1989), proteína (método n° 2001.14), cinzas, sólidos totais, sólidos não gordurosos e minerais (sódio e potássio), conforme AOAC (2016) descrita anteriormente para o LF.

As coletas de leite foram realizadas em réplicas (3 bateladas de coleta do leite de ovelha). As análises realizadas no leite e nas massas frescas de queijo foram realizadas em triplicata, posteriormente, o tratamento dos resultados foi realizado pela análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de média de Tukey um nível de 95% de confiança ($p < 0,05$), pelo *Software* STATISTICA 13.2 Trial (Statsoft).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios obtidos da caracterização do leite de ovelha fresco das bateladas de novembro de 2017, janeiro e agosto de 2018. O leite de ovelha da raça Lacaune obtido no presente estudo apresentou menores teores de gordura ($8,28 \pm 0,48\%$) e sólidos totais ($19,59 \pm 0,55\%$) dos relatados por Fava *et al.* (2014), os demais parâmetros foram semelhantes. Segundo Silveira *et al.* (2017) estas diferenças podem estar associadas ao volume de leite produzido, visto que um volume elevado pode resultar em baixo teor de sólidos. A produção média da Cabanha 3 leites é de 1,7 L por dia, com ovelhas em lactação média de 160 dias, sendo valores superiores aos 1,3 L por dia relatados por Brito *et al.* (2006) para o mesmo período. Podendo ser a maior produção, o motivo dos teores mais baixos destes componentes.

Hanauer *et al.* (2016) relataram valores médios de pH ($6,58 \pm 0,01\%$), acidez ($0,22 \pm 0,01\%$), proteína ($5,04 \pm 0,03\%$), lactose ($4,84 \pm 0,38\%$), cinzas ($0,89 \pm 0,01\%$) e gordura ($6,73 \pm 0,35\%$), apresentando valores próximos a este trabalho, utilizando leite de ovelha da mesma região. Os valores encontrados neste estudo foram 1,6 vezes maiores de sódio do que os dos obtidos por Giroux *et al.* (2018) ($45,94 \pm 1,0 \text{ mg}/100 \text{ g}$) e já para potássio foi semelhante ($112,5 \pm 2,3 \text{ mg}/100 \text{ g}$).

Os valores médios dos parâmetros de pH, acidez e estabilidade térmica obtidos do leite de ovelha fresco e refrigerado das bateladas de novembro de 2017, janeiro e agosto de 2018 estão apresentados na Tabela 2. Os valores de pH e acidez do leite de ovelha apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) ao longo do tempo, para o pH a partir do tempo 6 dias, e a acidez somente no tempo 10 dias. A acidez do leite fresco apresentou valores próximos em todas as coletas de leite, no entanto, apresentou aumento mais acentuado nas estações mais quentes, ocasionando desvio padrão relativamente alto no tempo 10 dias. Fava *et al.* (2014), obteve comportamento semelhante, sendo para o leite fresco e refrigerado por 7 dias, os autores relataram valores de pH ($6,68 \pm 0,12\%$, e $6,57 \pm 0,26\%$) e acidez de ($0,24 \pm 0,15\%$ e $0,28 \pm 0,14\%$), respectivamente.

Tabela 1 – Caracterização do leite de ovelha fresco

Parâmetros	Leite fresco
pH	$6,58 \pm 0,04$
Acidez (%)	$0,21 \pm 0,01$
Gordura (%)	$6,30 \pm 0,43$
Proteína (%)	$5,34 \pm 0,11$
Lactose (%)	$4,24 \pm 0,09$
Cinzas (%)	$0,89 \pm 0,02$
Sólidos totais (%)	$16,53 \pm 0,30$
Sólidos não gordurosos (%)	$10,23 \pm 0,30$
Sódio (mg/ 100 g)	$73,13 \pm 4,31$
Potássio (mg/ 100 g)	$100,89 \pm 4,24$

* Média de três valores de cada batelada \pm desvio padrão.

A estabilidade do leite frente ao álcool reduziu ao longo do tempo, porém não diferiu significativamente ($p < 0,05$), devido seu alto desvio padrão, uma vez que as coletas foram realizadas em três estações distintas. Levando em consideração que todos os leites foram amostrados, imediatamente refrigerados até o momento da análises, sendo estas realizadas em até

12 h após a ordenha, a acidez encontrada nos LF poderia ser classificada como natural, já as dos LR seria acidez desenvolvida, já que esta estaria atrelada ao tempo de armazenamento do leite (DE LA VARA *et al.*, 2018).

O mesmo comportamento ocorreu com os leites avaliados por Fava *et al.* (2014) para o leite fresco ($63,17 \pm 3,64\%$) e refrigerado à 5 °C, por 7 dias, ($53,91 \pm 12,51\%$), para a mesma raça, no Rio Grande do Sul, nos quais foram realizadas coletas mensalmente durante um ano. A estabilidade maior no período de 6 dias, pode ser justificada devido a acidez ter sido menor neste período, uma vez que os autores apresentaram acidez elevada ($0,28 \pm 0,14\%$), correspondendo ao encontrado em 10 dias de armazenamento do leite deste estudo.

Tabela 2 – Valores de pH, acidez e estabilidade térmica do leite de ovelha fresco e refrigerado

Parâmetros	Tempo (dias)		
	1	6	10
pH	$6,58 \pm 0,04^a$	$6,53 \pm 0,06^{ab}$	$6,50 \pm 0,06^b$
Acidez (%)	$0,21 \pm 0,01^a$	$0,23 \pm 0,02^a$	$0,28 \pm 0,06^b$
Estabilidade ao álcool (%)	$64,67 \pm 3,06^a$	$62,00 \pm 3,46^a$	$53,33 \pm 8,33^a$
Coágulo no teste de ebulição COB ⁽¹⁾	-	-	-

(1) COB (-) não há precipitação, (+) há precipitação, expressas qualitativamente. Média de três valores de cada batelada \pm desvio padrão. Letras iguais na linha em cada avaliação indicam que não há diferença significativa entre as médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A análise da estabilidade do leite frente ao álcool é um meio prático de determinar a susceptibilidade do leite à coagulação pelo calor, Guo e Luo (1992) sugeriram que a baixa estabilidade ao álcool no leite de cabra pode estar relacionada a proporção de sódio para potássio. Assim como o leite de cabra, o de ovelha apresenta comportamento semelhante, uma vez que sua estabilidade foi menor, no entanto não ocorreu precipitação quando submetido a análise do coágulo no teste de ebulição (COB) no período avaliado. Embora a estabilidade do leite frente ao álcool tenha diminuído após 10 dias de armazenamento sob refrigeração, foi possível utilizá-lo para elaborar a massa fresca de queijo. Segundo Mahieu (1991), a avaliação da estabilidade térmica do leite possui suma importância para os aspectos tecnológicos de elaboração de derivados, devido a diminuição da sua estabilidade resultar em deficiências na coagulação pela ação do coalho, resultando em menor rendimento.

Na Tabela 3 estão apresentados os valores médios da caracterização das massas frescas de queijo obtidas nos diferentes tempos de conservação das bateladas de novembro de 2017, janeiro e agosto de 2018. O pH, a gordura, as cinzas e os teores de sódio e potássio da massa fresca de queijo não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) ao longo do tempo, devido ao seu alto desvio padrão. Segundo Chornobai (1998) o teor de gordura pode sofrer oscilações por fatores ligados às variações de temperatura, estágio de lactação, produção de leite, tipo de alimentação, fatores genéticos e individuais.

Tabela 3 – Caracterização das massas frescas de queijo MF, MF6 e MF10 e seu rendimento

Parâmetros	Tempo (dias)		
	1	6	10
pH	6,41 ± 0,33 ^a	5,86 ± 0,45 ^a	5,72 ± 0,38 ^a
Gordura (%)	21,50 ± 1,90 ^a	21,00 ± 1,95 ^a	20,00 ± 1,80 ^a
Proteína (%)	16,08 ± 1,54 ^a	18,19 ± 1,41 ^b	16,38 ± 0,43 ^a
Cinzas (%)	1,90 ± 0,09 ^a	1,97 ± 0,21 ^a	1,88 ± 0,25 ^a
Sólidos totais ST (%)	39,96 ± 1,31 ^a	42,47 ± 2,59 ^b	43,56 ± 1,09 ^b
Sólidos não gordurosos SNG (%)	18,46 ± 1,31 ^a	21,47 ± 2,59 ^b	23,56 ± 1,09 ^b
Sódio (mg/ 100 g)	321,70 ± 10,81 ^a	317,98 ± 15,73 ^a	272,77 ± 29,05 ^a
Potássio (mg/ 100 g)	108,15 ± 12,48 ^a	107,48 ± 4,44 ^a	98,82 ± 14,61 ^a
Rendimento (L/ kg)	3,99 ± 0,26 ^a	4,37 ± 0,37 ^a	4,48 ± 0,26 ^a

Média de três valores de cada batelada ± desvio padrão. Letras iguais na linha em cada avaliação indicam que não há diferença significativa entre as médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os teores de sólidos totais e sólidos não gordurosos apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) a partir do tempo 6 dias, isto pode estar relacionado com a redução do teor de gordura que ocorreu ao longo do tempo, mas que devido ao alto desvio padrão, foi refletido somente nos teores dos sólidos.

O teor de proteína apresentou diferença significativa a ($p < 0,05$) no tempo 6 dias, sendo que em ambas bateladas foi o tempo que apresentou maior conteúdo proteico. Este fato pode estar relacionado a problemas tecnológicos na elaboração da coalhada, tais como corte, agitação na mexedura, prensagem da coalhada, visto que a elaboração foi artesanal. O mesmo fato foi relatado por Pinto Junior (2012) ao estudar o efeito do congelamento do leite de cabra, no qual, o autor verificou que não houve influência do congelamento no teor de proteína ao longo do tempo de conservação, visto que ocorreu uma oscilação no período avaliado, sugerindo que essa diferença poderia ser devido aos problemas tecnológicos.

Apesar de ter ocorrido diferença significativa a ($p < 0,05$) nos teores de sólidos totais e não gordurosos, o rendimento da massa fresca de queijo não foi influenciado, mostrando a viabilidade na elaboração de queijo a partir do leite refrigerado até 10 dias, visto que apresentou estabilidade térmica neste período. Os valores de rendimento relatados por Fava *et al.* (2014) foram maiores do que o presente trabalho, tendo em vista o maior conteúdo de gordura e de sólidos no leite. O rendimento do leite de ovelha fresco foi de (3,38 ± 0,22 L/ kg) e refrigerado (3,64 ± 0,34 L/ kg). Apesar da diminuição do rendimento em 7 dias refrigerado, o mesmo não ocorreu diferença significativa.

Cabe ressaltar, que após grandes períodos de refrigeração a acidificação do leite causada pelas enzimas lipolíticas e proteolíticas produzidas por bactérias psicotróficas são responsáveis por instabilizar as micelas de caseína devido a dissolução parcial das β -caseínas e do fosfato coloidal, ao enfraquecer as ligações a baixas temperaturas. Tais alterações nas micelas podem ter como consequência a maior eliminação de soro da coalhada obtida a partir do leite resfriado ao diminuir a capacidade de retenção da água, ocasionando um menor rendimento na produção de

queijo. Entretanto, o posterior aquecimento do leite reestabelece a estrutura das micelas, porém, ainda se desconhece a forma com que elas se reagrupam. A gordura também é afetada pelo resfriamento, ocorrendo a perda de alguns componentes da sua membrana, alterando irreversivelmente a sua estrutura (WALSTRA *et al.*, 2006).

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo mostraram que o leite refrigerado a 4 °C, por até 6 dias apresentou pH e acidez semelhantes ao leite fresco, sendo possível a sua aplicação. Enquanto o leite refrigerado por 10 dias mostrou alterações e apesar da estabilidade ao álcool ter reduzido neste período, não houve coagulação, sendo possível a elaboração da massa fresca de queijo. Embora as características físico-químicas das massas frescas de queijo não terem modificações, exceto os sólidos totais e não gordurosos, e o rendimento ser semelhante ao obtido com o leite fresco, acredita-se que a utilização leite até 10 dias não seria recomendada em virtude da acidez desenvolvida, e sua estabilidade reduzida poderia comprometer seu processamento.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UDESC pela infraestrutura cedida e a Cabanha Três Leites de Lajeado Grande/SC pelo fornecimento do leite de ovelha.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

6. REFERÊNCIAS

ALBENZIO, M.; SANTILLO, A.; MARINO, R.; DELLA MALVA, A.; CAROPRESE, M.; SEVI, A. Identification of peptides in functional Scamorza ovine milk cheese. **Journal Dairy Science**, v. 98, p. 1-5, 2015.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da União**. Brasília, 14 de dezembro de 2006.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **Determination of fat content of milk and milk products (Gerber Method)**. London: British Standards Institution. 1989.

BRITO, M. A.; GONZÁLEZ, F. D.; RIBEIRO, L. A.; CAMPOS, R.; LACERDA, L.; BARBOSA, P. R.; BERGMANN, R. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. **Ciência Rural**, v.36, p.942-948, 2006.

- CHORNOBAI, C. A. M. **Avaliação físico-química de leite in natura de cabras cruza Saanen, ao longo do período de lactação.** 1998, 100p. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Maringá, 1998.
- COUSIN, M. A.; JAY, J. M.; VASAVADA, P. C. Psychrotrophic microorganisms In: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** 4 ed. American Public Health Association, Washington, D. C, 2001. p.159-166, cap 13.
- DE LA VARA, J. A.; BERRUGA, M. I.; CAPPELLI, J.; LANDETE-CASTILLEJOS, T.; CARMONA, M.; GALLEGO, L.; MOLINA, A. Some aspects of the ethanol stability of red deer milk (*Cervus elaphus hispanicus*): A comparison with other dairy species. **International Dairy Journal**, v. 86, p. 103-109, 2018.
- FAVA, L. W.; KÜLKAMP-GUERREIRO I. C.; PINTO A. T. Evaluation of physico-chemical characteristics of fresh, refrigerated and frozen Lacaune ewes' milk. **Brazilian journal of veterinary and animal sciences.** v.66, n.6, p. 1924-1930, 2014.
- GIROUX, H. J.; VEILLETTE, N.; BRITTEN, M. Use of denatured whey protein in the production of artisanal cheeses from cow, goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 161, p. 34-42, 2018.
- GUO, M. R.; LUO, C. X. Goats Milk and Goats Milk Products technology. Heilongjiang **Science and Technology Publishing** House, Harbin, P.R. China, p. 5-65, 1992.
- HAENLEIN, G. F. W. About the evolution of goat and sheep milk production. **Small Ruminant Research**, v.68, p. 3–6, 2007.
- HAENLEIN, G. F. W.; WENDORFF, W. L.; Sheep milk. In: PARK, Y.W., HAENLEIN, G.F.W. (Eds.), Handbook of Non-Bovine Mammals. **Blackwell Publishing**, Ames, IA, p. 137-194, 2006.
- HANAUER, D. C.; RIGO, E.; BAGATINI, L.; STEFFENS, J.; CAVALHEIRO, D. Influência da substituição parcial de cloreto de sódio por cloreto de potássio em queijo minas frescal de leite de ovelha. **Revista Instituto de Laticínio Cândido Tostes**, v. 71, p.119-130, 2016.
- LAI, C. Y.; FATIMAH, A. B.; MAHYUDIN, N. A.; SAARI, N.; ZAMAN, M. Z. Physico chemical and microbiological qualities of locally produced raw goat milk. **International Food Research Journal**, v.23, n. 2, p.739-750, 2016.
- LANE, J. H.; EYNON, L. Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator. **Journal of the Society of Chemistry Industry**, London, v. 42, p. 32-37, 1923.
- LATIMER, G.W. Official methods of analysis: of **AOAC international.** ed. 20. Maryland: AOAC, 2016. v. 2.

MAHIEU, H. Factores que influyen na la composición de la leche. In: LUQUET, F. M. **Leche y produtos lácteos: vaca – oveja – cabra**. Zaragoza: Editora acribia, S.A., 1991, p. 117 – 179.

MONTANHINI, M. T. M. **Bactérias psicotróficas em leite refrigerado**, 2016. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria/bacterias-psicotropicas-em-leite-refrigerado-100639n.aspx>. Acesso em: 28 jul. 2018.

MORTON, R. D. Aerobic plate count. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4 ed. American Public Health Association, Washington, D. C, 2001., p. 63-67, cap 7.

PELLEGRINI, L. G.; GUSSO, A. P.; CASSANEGO, D. B. MATTANNA, P.; RICHARD, N. S. P. S. Caracterização físico-química e perfil lipídico de queijos produzidos com leite ovino. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, p.11-18, 2013.

PINTO JÚNIOR, W. R. **Efeito do congelamento do leite de cabra obtido em diferentes estágios de lactação sobre a qualidade de queijo minas frescal**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2012.

REVERS, L. M.; DANIELLI, A. J.; ILTCHENCO, S.; ZENI, J.; STEFFENS, C.; STEFFENS, J. Obtenção e caracterização de iogurtes elaborados com leites de ovelha e de vaca. **Revista Ceres**, v. 63. p. 747-753, 2016.

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

SANTOS, A. S.; PIRES, C. V.; SANTOS, J. M.; SOBRINHO, P. S. C. Crescimento de micro-organismos psicotróficos em leite cru refrigerado. **Alimentos e Nutrição**, v. 24, n. 3, p. 297-300, 2013.

SILVEIRA, P. R.; ABREU, L. R. Rendimento e composição físico-química do queijo prato elaborada com leite pasteurizado pelo sistema HTST e injeção direta de vapor. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, p.1340-1347, 2003.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. **Dairy Science and Technology**. ed. 2. Taylor & Francis, New York, p. 763, 2006.

WASIKSIRI, S.; CHETHANOND, U.; PONGPRAYOON, S.; SRIMAI, S.; NASAE, B. Quality aspects of raw goat milk in Lower Southern Thailand. **Songklanakarin Journal of Science & Technology**, v. 32, p. 109-113, 2010.