

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE OVELHAS E PRINCIPAIS FATORES QUE INTERFEREM NA SUA QUALIDADE

Juliana Figueiredo Pitangui MENDONÇA¹, Cláudia Valéria Gonçalves Cordeiro de Sá², Leandro Barbiéri de CARVALHO³, Cristiano Barros de MELO^{4*}

RESUMO

O leite de ovelhas, é considerado um produto nutritivo e sua produção mundial, apesar de pequena, tem grande importância em vários países. A seleção para raças com aptidão leiteira é uma realidade tanto no Brasil, que começa a explorar o potencial leiteiro dos ovinos, quanto no mercado internacional. O leite ovino é utilizado no Brasil principalmente para a produção de queijos e, assim, atenção especial tem sido dada à sua composição físico-química, um fator importante para se obter sucesso na fabricação dos mesmos. Vários fatores influenciam na composição do leite, dentre eles, destacam-se a raça, a fase e número de lactações e o status sanitário do rebanho. Dos elementos presentes no leite ovino destacam-se a água, a gordura e as lactoproteínas. O presente trabalho é uma revisão sobre a composição físico-química do leite de ovelhas e de fatores que interferem na sua qualidade.

Termos para Indexação: ácidos graxos, gordura, lactoproteínas, ovinos.

PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION OF SHEEP MILK AND MAIN FACTORS AFFECTING ITS QUALITY

ABSTRACT

Sheep milk is considered a nutritive product and its worldwide production, although small, has great importance in many countries. The selection for breeds with milk aptitude is a reality in Brazil, which begin to explore the potential of dairy sheep. Sheep milk is used in Brazil, mainly for cheese production, and a special attention is being given to their physical and chemical composition, an important factor for success in the sheep's milk manufacturing process. Several factors influence the composition of milk, including the breed, stage and the number of lactations, breed and herd sanitary status. The main elements of sheep milk are water, fat and lactoproteins. This paper reviews the physical and chemical composition of sheep milk and factors affecting its quality.

Index Terms: fatty acids, fat, lactoproteins, sheep.

1 Méd. Vet., M.S.c. Brasília – Distrito Federal

2 Méd. Vet., M.S.c., Fiscal Federal Agropecuário – Coordenação Geral do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) – Brasília, Distrito Federal. Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Ciências Animais, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal

3 Méd. Vet., Doutor, Fiscal Federal Agropecuário – Coordenação Geral de Laboratórios (CGAL) - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) – Brasília, Distrito Federal.

4 Méd. Vet., Professor Adjunto. Programa de Pós Graduação em Ciências Animais, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal. Vinculado ao Instituto Nacional de Informação Genético-Sanitária da Pecuária Brasileira (CNPq-INCT-IGSPB). cristianomelo@unb.br * **Autor para correspondência**

INTRODUÇÃO

A produção de leite é uma atividade importante no cenário econômico e social mundial. Existem diversas espécies animais produtoras de leite, destacando-se, entretanto, a bovina, a caprina, a bubalina e a ovina. Apesar de a distribuição mundial da produção de leite de ovelhas ser pequena (menos de 4%) quando comparada a de outras espécies (ALICHANIDIS e POLYCHRONIADOU, 1995), tal produção é importante em certos países, como Grécia, França, Itália e Espanha, principalmente no que se refere à produção de queijos, iogurtes e leite fermentado (RIBEIRO et al., 2007). Países como Uruguai e Argentina também produzem queijos de leite de ovelhas (CORRÊA et al., 2006).

De acordo com Bergamini et al. (2010), queijos derivados do leite de ovelhas são produzidos largamente na Argentina, com relativo aumento da produção, que, entretanto, ainda não é padronizada e representando uma produção com protocolos e produtos mal definidos. Na Itália, queijos utilizando o leite de ovelhas também são produzidos largamente, como por exemplo, o queijo Pecorino Toscano (BUCCIONI et al., 2010), bem como na Romênia (STANCIUC e RAPEANU, 2010), e no Iran, com a produção do tradicional queijo Lighvan (AMINIFAR et al., 2010). É um mercado crescente no mundo, uma vez que o leite de ovelhas apresenta sabor adocicado e aroma próprio, sendo mais suave quando comparado ao leite de cabra, o que contribui para sua melhor aceitabilidade no mercado.

No Brasil, a produção ovina de leite, que gira em torno de 509.000 litros por ano, ou aproximadamente 526 toneladas (ROHENKOHL et al., 2011), tem sido encarada como uma alternativa sustentável, de baixo investimento inicial e de fácil adoção pela mão de obra familiar, podendo melhorar a qualidade de vida, produção

e rendimentos dos pequenos, médios e grandes produtores rurais (CORRÊA et al., 2006). No País, os produtores que se dedicam à ovinocultura leiteira têm se empenhado em produzir com qualidade e de forma diferenciada, para que obtenham derivados com significativo valor agregado e atinjam nichos específicos do mercado. Atenção especial tem sido dada à composição e aos fatores que a influenciam. Sendo assim, nesse trabalho objetivou-se revisar as particularidades da composição físico-química do leite de ovelhas e os principais fatores que interferem em sua qualidade e aproveitamento na indústria de laticínios.

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE OVELHAS

A diferença composicional do leite entre as espécies é significativa. Em relação ao leite de cabra, o leite de ovelha tem maiores taxas de proteína bruta, gordura e sólidos totais, enquanto não há diferenças significativas em relação aos teores de lactose. O teor de nitrogênio não protéico é menor do que o observado no leite de cabra (HADJIPANAYIOTOU, 1995).

As concentrações de cálcio e magnésio do leite de ovelhas são maiores do que as do leite de cabras e vacas, enquanto as taxas de sódio e citrato são mais baixas (SOUZA et al., 2005). O cálcio varia pouco entre estas espécies, enquanto o fósforo varia em maiores proporções, sendo as taxas destes elementos estáveis durante toda a lactação da ovelha. O citrato é o elemento que apresenta as maiores variações quando se compara o leite de ovelhas com o de cabras (ALICHANIDIS e POLYCHRONIADOU, 1995). As percentagens de água, gordura, caseína, soro do leite, lactose e energia também variam entre o leite dessas espécies (PARK e JACOBSON, 1996), sendo tal variação na composição do leite mostrada na Tabela 1.

TABELA 1 - Variação na composição percentual dos componentes do leite de ovelhas, vacas e cabras

Animal	Nutrientes %						
	Água	Gordura	Soro do leite	Total	Lactose	Minerais (cinzas)	Energia (Kcal/100g)
Ovelha	82,0	7,2	0,7	4,6	4,8	0,9	102
Vaca	87,3	3,9	0,6	3,2	4,6	0,7	66
Cabra	86,7	4,5	0,6	3,2	4,3	0,8	70

Fonte: PARK e JACOBSON (1996, Tabela 1 modificada).

O teor de minerais e vitaminas também varia de acordo com a espécie em questão, estando tal variação explicitada na Tabela 2.

TABELA 2 - Composição média de minerais e vitaminas em 100 gramas de leite de ovelha, cabra e vaca

Composição	Ovelha	Cabra	Vaca
Cálcio (mg)	193	134	119
Ferro (mg)	0,10	0,05	0,05
Magnésio (mg)	18	14	13
Fósforo (mg)	158	111	93
Potássio (mg)	136	204	152
Sódio (mg)	44	50	49
Zinco (mg)	0,57	0,30	0,38
Ácido ascórbico (mg)	4,16	1,29	0,94
Tiamina (mcg)	80	40	40
Riboflavina (mg)	0,355	0,138	0,162
Niacina (mg)	0,417	0,277	0,084
Ácido pantotênico (mg)	0,407	0,310	0,314
Vitamina B6 (mcg)	80	60	60
Folacina (mcg)	5	1	6
Vitamina B12 (mcg)	0,711	0,065	0,357
Vitamina A, RE (mcg)	83	44	52
Vitamina D (mcg)	0,18	0,11	0,03
Vitamina E (mg)	0,11	0,03	0,09
Vitamina C (mg)	5	1	1

Fonte: ALICHANIDIS e POLYCHRONIADOU (1995, Tabela 2 modificada).

A gordura é um dos componentes mais importantes do leite de ovelha, influenciando as características físicas e organolépticas. Este componente está presente no leite na forma de glóbulos, variando em quantidade na dependência da raça, alimentação, período de lactação, etc. (GUTIÉRREZ, 1991). É composta, principalmente, por triglicérides. Os ácidos graxos de cadeia curta e média representam 10 a 12% do total de ácidos graxos presentes no leite, sendo que estes compostos, individualmente, apresentam grandes variações. Além disso, o leite de ovelhas apresenta maior proporção de glóbulos menores de gordura, sendo seu coalho suave para fabricação dos queijos e para a digestão dos consumidores (TAMIME et al., 1991; BOYAZOGLU e MORAND-FEHR, 2001).

A lactoferrina ovina é similar à bovina. Entretanto, a lactoferrina bovina apresenta maiores concentrações de manose (BUCHTA, 1991). O leite de ovelha é ligeiramente mais pobre em aminoácidos livres do que o leite de vacas (MEHAIA e AL-KANHAL, 1992). A fração de β -lactoglobulina no leite da ovelha é afetada pela temperatura e pelos níveis de agitação, enquanto a temperatura não influencia significativamente a fração de α -lactoalbumina. Em geral, o leite da ovelha é mais estável do que o leite da cabra (MALCATA e PINTADO, 1994).

A atividade da xantina oxidase e da lisozima é mais baixa no leite de ovelhas que no leite de vacas (NUNES et al., 1992). Já a fosfatase alcalina é mais ativa no leite das primeiras, apesar de ser mais sensível ao aquecimento em temperaturas abaixo da pasteurização (ALICHANIDIS e POLYCHRONIADOU, 1995).

Segundo Tamime et al. (1991), o leite ovino possui alto valor calórico quando comparado ao leite de vacas, apresentando também, valores mais significativos de vitaminas hidrossolúveis (Vitamina C e do complexo B), além de apresentar cor branca opaca por possuir apenas traços de β -caroteno.

O pH do leite de ovelhas varia entre 6,63 e 6,65 e, segundo Gutiérrez (1991), a maior quantidade de caseína, fosfatos e demais componentes ácidos da matéria seca originam tal oscilação, sendo a acidez maior nos leites com maior teor protéico. A acidez titulável normal do leite dessa espécie está compreendida na faixa de 16 a 25 graus Dornic, com um valor médio entre 17 a 21 graus, e a densidade média a 15°C é de 1,036. A densidade, bem como o ponto de congelamento, são maiores no leite de ovelhas quando comparado com o do leite da cabra e da vaca (ALICHANIDIS e POLYCHRONIADOU, 1995).

Devido à alta taxa de β/α – Caseínas do leite da ovelha, a coagulação se processa mais rapidamente, quando comparada com o leite da vaca. A taxa de formação do coalho é também maior no leite da ovelha (PELLEGRINI et al., 1994).

PRINCIPAIS FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE E PRODUÇÃO DO LEITE DE OVELHAS

Raça e Fatores Nutricionais

A produção leiteira do Centro Oeste e do Nordeste brasileiro, destaca as raças Bergamácia, que tem demonstrado fácil adaptação às condições climáticas e com boa produção de leite; a Ingazeira, muito utilizada em cruzamentos com a raça Santa Inês para garantir maior porte e maior produção de leite e a Lacaune, a melhor raça leiteira entre os ovinos, com produção média de leite de 140 kg por lactação, embora muitas fêmeas ultrapassem 200 kg (SANTOS, 2003; BRITO et al., 2006). Segundo Ochoa-Cordero et al. (2002), raças leiteiras produzem leite com baixas porcentagens relativas de proteína e gordura, sendo esta, juntamente com os sólidos totais, os componentes que apresentam maiores variações.

Ovelhas da raça Santa Inês, típicas da região nordeste do Brasil e que estão

disseminadas atualmente por todo o país, produzem leite em quantidade expressiva, apesar de serem consideradas de corte, e ainda apresentam um período de lactação prolongado. Por não terem um aproveitamento razoável do seu leite, muitas adquirem mastite, principalmente após a desmama, e geralmente morrem devido à infecção (MELO et al., 2008). Uma destinação razoável para o leite dessas ovelhas poderia ser a fabricação de queijos finos, que ainda é incipiente no Brasil, tanto na produção quanto na preferência dos consumidores, o que pode ser justificado pela falta de hábito da população e/ou ausência desses produtos nas prateleiras dos estabelecimentos comerciais.

A adição de metionina e gordura na dieta ovina melhoram a composição do leite, aumentando os níveis de ácidos graxos de cadeia longa, proteína diária e lactose. Já a caseína não é afetada pela adição destes compostos à alimentação das ovelhas (GOULAS et al., 2003). Toral et al. (2010a,b) relataram aumento no conteúdo de ácido rumênico e de ácidos graxos trans quando a dieta de ovelhas foi suplementada com lipídios. Já Mikolayunas et al. (2008) relataram aumento na produção de leite quando a alimentação das ovelhas era suplementada com mistura de proteína do milho e pellets de soja.

De acordo com os trabalhos de Gómez-Cortés et al. (2008), suplementando-se a dieta das ovelhas com óleo de soja melhora-se, substancialmente, o perfil de ácidos graxos do leite de ovelhas, sem causar nenhum efeito deletério na produção leiteira ou na fermentação ruminal, sendo que o conteúdo de fosfolípidos e colesterol parece ser maior no leite de ovelhas do que no leite de cabras.

Lactação e Infecções de Úbere

O número de lactações é outro fator que determina a variação na composição físico-química do leite. À medida que o

número de lactações avança, o status endócrino metabólico da ovelha se modifica. Há uma redução na produção de leite, com consequente aumento de proteínas totais, caseína e gordura. Segundo Pugliese et al. (2000), a lactose mantém-se constante, sendo um componente independente dos demais.

Dentro das raças, as variações mais significativas são determinadas pelo estágio de lactação (PUGLIESE et al., 2000; OCHOA-CORDERO et al., 2002). Após o parto, há um pico de produção de leite. À medida que a lactação avança, a produção leiteira diminui mais rapidamente do que a produção dos componentes do leite, originando diferenças composicionais. Há uma correlação negativa entre a composição e a produção de leite (OCHOA-CORDERO et al., 2002). Existe variação significativa no teor de gordura durante a lactação, sendo os valores mais baixos, correspondentes ao início do outono. A proteína bruta aumenta regularmente à medida que a lactação avança, enquanto a caseína não varia significativamente (ALICHANIDIS e POLYCHRONIADOU, 1995).

A mastite é um fator que influencia negativamente a produção e a qualidade do leite de ovelhas, constituindo um sério problema para a indústria. Muitos programas de criação utilizam a contagem de células somáticas (CCS) no leite, como indicador de resistência à mastite clínica e subclínica. Selecionar os animais de acordo com sua resistência à doença pode diminuir em 10% o risco dos mesmos apresentarem doenças relativas à produção, o que pode significar a produção de 3,8 litros de leite por ovelha/dia (CONINGTON et al., 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ovinocultura de leite tem-se desenvolvido e ocupado relativo destaque no cenário nacional e mundial. Entretanto, faz-se necessário maior conhecimento acerca

da composição físico-química do leite de ovelhas e dos fatores que podem influenciar tal composição. Esse conhecimento permitirá maior controle de características que podem interferir no processamento do leite das ovelhas em qualquer segmento da cadeia de produção. Os estudos podem proporcionar maior aproveitamento do potencial leiteiro dos rebanhos, maior rendimento industrial para os laticínios e uma consequente qualidade dos produtos ofertados ao consumidor.

A produção e o consumo do queijo de leite de ovelhas devem ser estimulados no Brasil, principalmente no Nordeste, procurando-se desenvolver o potencial de animais como os da raça Santa Inês, sendo necessária a organização de procedimentos, no sentido de alcançar alta produtividade, gerando assim, uma melhor qualidade de vida para os produtores. As práticas adequadas de manejo, que promovam uma lactação prolongada, evitando enfermidades como a mastite, e a busca de melhor produtividade deverão ser adotadas para que se alcance sucesso nesse ramo de atividade ainda pouco explorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALICHANIDIS, E.; POLYCHRONIADOU, A. Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physical-chemical and organoleptic point of view. In: PRODUCTION AND UTILIZATION OF EWE AND GOAT MILK, 1995, Creet. **Proceedings...** Creet: IDF, 1995. p. 21-43.
- AMINIFAR, M.; HAMED, M.; EMAM-DJOMEH, Z. et al. Microstructural, compositional and textural properties during ripening of lighvan cheese, a traditional raw sheep cheese. **Journal of Texture Studies**, London, v. 41, n. 4, p. 579-593, 2010.
- BERGAMINI, C.V.; WOLF, I.V.; PEROTTI, M.C. et al. Characterization of biochemical changes during ripening in Argentinean sheep cheeses. **Small Ruminant Research**. Little Rock, v. 94, n. 1-3, p. 79-89, 2010.
- BOYAZOGLU, J.; MORAND-FEHR, P. Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality: a critical review. **Small Ruminant Research**, Little Rock, v. 40, p. 1-11, 2001.
- BRITO, M.A.; GONZÁLEZ, F.D.; RIBEIRO, L.A. et al. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 942-948, 2006.
- BUCCIONI, A.; RAPACCINI, S.; ANTONGIOVANNI, M. et al. Conjugated linoleic acid and C18:1 isomers content in milk fat of sheep and their transfer to Pecorino Toscano cheese. **International Dairy Journal**, Amsterdam, v. 20, n. 3, p. 190-194, 2010.
- BUCHTA, R. Ovine lactoferrin: isolation from colostrums and characterization. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 58, p. 211-218, 1991.
- CONINGTON, J.; CAO, G.; STOTT, A. et al. Breeding for resistance to mastitis in United Kingdom sheep, a review and economic appraisal. **Veterinary Record**, London, v. 162, n. 12, p. 369-376, 2008.
- CORRÊA, G.F.; OSÓRIO, M.T.M.; KREMER, R. et al. Produção e composição química do leite em diferentes genótipos ovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 936-941, 2006.
- GÓMEZ-CORTÉS, P.; FRUTOS, P.; MANTECÓN, A.R. et al. Milk production, conjugated linoleic acid content, and in vitro ruminal fermentation in response to high levels of soybean oil in dairy ewe diet. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 91, n. 4, p. 1560-1569, 2008.
- GOULAS, C.; ZERVAS, G.; PAPADOPOULOS, G. Effect of dietary animal fat and methionine on dairy ewes milk yield and milk composition. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 105, p. 43-54, 2003.
- GUTIÉRREZ, R.B. **Elaboración artesanal de quesos de oveja**. 3ª. ed. Montevideo: Edinor, 1991, 174p.
- HADJIPANAYIOTOU, M. Composition of ewe, goat and cow milk and colostrums of ewes and goats. **Small Ruminant Research**, Little Rock, v. 18, p. 255-262, 1995.
- MALCATA, F.X.O.; PINTADO, M.M.E. Studies on the heat stability of various protein fractions of whey from goat and ewe's milk of Portuguese origin. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 77, n. 1, p. 11, 1994.

- MEHAIA, M.A.; AL-KANHAL, M.A. Taurine and other free amino acids in milk of camel, goat, cow and man. **Milchwissenschaft**, Kempten, v. 47, p.351-353, 1992.
- MELO, C.B.; ALMEIDA, B.M.; OLIVEIRA, A.A. et al. Avaliação de uma metodologia profilática contra a mastite clínica em ovelhas da raça Santa Inês. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, p. 1011-1013, 2008.
- MIKOLAYUNAS, C.M.; THOMAS, D.L.; ALBRECHT, K.A. et al. Effects of supplementation and stage of lactation on performance of grazing dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 91, n. 4, p. 1477-1485, 2008.
- NUNES, M.; MEDINA, M.; GAYA, P. et al. Effect of recombinant chymosin on ewe's milk coagulation and Manchego cheese characterization. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 58, p. 211-218, 1992.
- OCHOA-CORDERO, M.A.; TORRES-HERNÁNDEZ, G.; OCHOA-AFARO, A.E. et al. Milk yield composition of Rambouillet ewes under intensive management. **Small Ruminant Research**, Little Rock, v. 43, p. 269-274, 2002.
- PARK, C.S.; JACOBSON, N.L. Glândula mamária e lactação. In: SWENSON, M.J.; REECE, W.; DUKES, O. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. Cap. 37, p. 645-658.
- PELLEGRINI, O.O.; REMEUF, F.O.; RIVEMALLE, M. Evolution des caractéristiques physico-chimiques et des paramètres de coagulation du lait de brebis collecté dans la region de Roquefort. **Le Lait**, Les Ulis, v. 74, p. 425-442, 1994.
- PUGLIESE, C.; ACCIAIOLI, A.; RAPACCINI, S. et al. Evolution of chemical composition, somatic cell count and renneting properties of the milk of Massese ewes. **Small Ruminant Research**, Little Rock, v. 35, p. 71-80, 2000.
- RIBEIRO, L.C.; PÉREZ, J.R.O.; CARVALHO, P.H.A. et al. Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 438-444, 2007.
- ROHENKOHL, J.E.; CORRÊA, G.C.; AZAMBUJA, D.F. et al. O agronegócio de ovinos e caprinos de leite. **Indicadores Econômicos FEE** (Impresso), Porto Alegre, v. 39, p. 97-114, 2011.
- SANTOS, R. **A cabra e a ovelha no Brasil**. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical Ltda, 2003, 479p.
- SOUZA, A.C.K.O.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. et al. Produção, composição química e características físicas do leite de ovinos da raça corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.11, n. 1, p.73-77, 2005.
- STANCIUC, N.; RAPEANU, G. Identification of adulterated sheep and goat cheeses marketed in Romania by immunocromatographic assay. **Food and Agricultural Immunology**, London, v. 21, n. 2, p. 157-164, 2010.
- TAMIME, A.Y.; DALGLEISH, D.G.; BANKS, W. Introduction. In: ROBINSON, R.K. (Ed.). **Tamime, Feta and Related Cheeses**. London: Ellis Horwood, 1991. p. 11-48.
- TORAL, P.G.; FRUTOS, P.; HERVÁS, G. et al. Changes in milk fatty acid profile and animal performance in response to fish oil supplementation, alone or in combination with sunflower oil, in dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 93, n. 4, p. 1604-1615, 2010a.
- TORAL, P.G.; HERVÁS, G.; GÓMEZ-CORTÉS, P. et al. Milk fatty acid profile and dairy sheep performance in response to diet supplementation with sunflower oil plus incremental levels of marine algae. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 93, n. 4, p. 1655-1667, 2010b.