

ACCEPTED MANUSCRIPT

Contagem de células somáticas, proteína, ureia e caseína do leite de ovelhas Santa Inês

Pamella Ramos da Costa, João Antônio Gonçalves e Silva, Abner Alves Mesquita, Paulo Victor Toledo Leão, Ruthete Moraes do Carmo, Elis Aparecido Bento, Edmar Soares Nicolau, Marco Antônio Pereira da Silva



Referência: v.24, n.1, p.7-11, 2022.

A ser publicado em: Revista Científica de Produção Animal

Favor citar este artigo como: Costa, P. R., Gonçalves e Silva, J. A., Mesquita, A. A., Leão, P. V. T., Carmo, R. M., Bento, E. A., Nicolau, E. S., Silva, M. A. P., Contagem de células somáticas, proteína, ureia e caseína do leite de ovelhas Santa Inês. Revista Científica de Produção Animal, v.24, p.7-11, 2022.

Este é um arquivo PDF de um manuscrito não editado que foi aceito para publicação. Como um serviço aos nossos clientes, estamos fornecendo esta versão preliminar do manuscrito. O manuscrito passará por edição, composição e revisão antes de ser publicado em sua forma final. Observe que, durante o processo de produção, podem ser encontrados erros que podem afetar o conteúdo, e todas as isenções de responsabilidade legais aplicáveis à revista são válidas.

Contagem de células somáticas, proteína, ureia e caseína do leite de ovelhas Santa Inês

Pamella Ramos da Costa¹
João Antônio Gonçalves e Silva¹
Abner Alves Mesquita¹
Paulo Victor Toledo Leão¹
Ruthele Moraes do Carmo²
Elis Aparecido Bento¹
Edmar Soares Nicolau²
Marco Antônio Pereira da Silva^{3*}

¹Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde

²Universidade Federal de Goiás

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

RESUMO

Objetivou-se descrever as variações da contagem de células somáticas (CCS), proteína, ureia e caseína do leite de ovelhas Santa Inês e avaliar as correlações entre CCS e componentes químicos do leite. O experimento foi conduzido no Laboratório de Caprinocultura e Ovinocultura do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde. As ovelhas eram ordenhadas uma vez ao dia pela manhã, e após, transferia-se o leite para frascos contendo conservante bronopol®. As amostras eram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Qualidade do Leite da Universidade Federal de Goiás para análises eletrônicas. As análises estatísticas foram feitas por meio de estatística descritiva (WEBCALC, 2018) e expressos como valores médios, mínimos e máximos de CCS, proteína, ureia e caseína, a correlação foi feita através do software Excel versão 2007, com uso da ferramenta CORREL, onde foram considerados de 0,00 a 0,19 correlação muito baixa; 0,20 a 0,39 correlação baixa; 0,40 a 0,69 correlação moderada, 0,70 a 0,89 correlação alta e 0,90 à 1,00 bem alta. Por fim a representação gráfica dos valores médios de proteína, caseína e relação caseína/proteína foram obtidos por meio do software Excel versão 2007. A relação caseína/proteína apresentou resultados compatíveis ao de outras pesquisas, a proteína correlacionou-se negativamente com CCS e ureia, e proporcionalmente com a caseína, corroborando ao resultado da CCS que foi inversamente proporcional a ureia e caseína. O leite de ovelhas Santa Inês apresenta baixa contagem de células somáticas, conteúdo proteico maior que o leite bovino e elevada relação caseína/proteína.

Palavras-chave: correlação; leite in natura; ovinocultura; qualidade do leite

Counting of somatic cells, protein, urea, and casein of sheep milk Santa Inês

ABSTRACT

The objective of this study was to describe the variations of the somatic cell count (CCS), protein, urea, and casein of Santa Inês sheep milk and to evaluate the correlation between CCS and milk chemical components. The experiment was conducted at the goat breeding and sheep farming Laboratory of the Goiano Federal Institute - Rio Verde Campus. The ewes were milked once daily in the morning, and afterward, the milk was transferred to vials containing bronopol® preservative. The samples were conditioned in iceboxes and sent to the Milk Quality Laboratory of the Federal University of Goiás for electronic analysis. Statistical analyses were performed using descriptive statistics (WEBCALC, 2018) and expressed as mean, minimum, and maximum values of CCS, protein, urea, and casein. The correlation was made using Excel software 2007, using the tool CORREL, considered from 0.00 to 0.19 with very low correlation; 0.20 to 0.39 with low correlation; 0.40 to 0.69 with moderate correlation, 0.70 to 0.89 high correlation and 0.90 to 1.00 high. Finally, the graphical representation of the mean values of protein, casein, and casein/protein ratio were obtained using Excel software 2007. The casein/protein ratio presented results compatible with that of other studies, the protein was negatively correlated with CCS and urea, and proportionally with casein, corroborating the result of CCS that was inversely proportional to urea and casein. The Santa Inês sheep milk has a low somatic cell count, a higher protein content than bovine milk, and a high casein/protein ratio.

Key words: correlation; fresh milk; sheep farming; quality of milk



INTRODUÇÃO

O leite ovino corresponde a 1,4% da produção leiteira mundial e totaliza aproximadamente 10 milhões de litros ao ano, como a quarta espécie com maior produção de leite, ficando atrás somente das espécies bovina, bubalina e caprina (FAO, 2017). Segundo o IBGE (2017) o rebanho de ovinos brasileiro encontra-se em cerca de 17.976.367 animais.

A ovinocultura leiteira quando comparada a outras atividades pecuárias é uma atividade de baixo custo inicial e proporciona a agricultura familiar melhoria na qualidade de vida, e conseqüentemente, maior rendimento na produção de pequenos e médios produtores, além de ser alternativa sustentável (Corrêa et al., 2006).

As ovelhas da raça Santa Inês são geralmente encontradas na região Nordeste do Brasil, são de dupla aptidão (corte e pele) além das fêmeas apresentarem uma boa produção leiteira, com prolongado período de lactação e como não há um aproveitamento do leite, muitas ovelhas podem adquirir mastite (Melo et al., 2008).

O leite de ovelha apresenta em média 6,2 % de proteína, 12,0 % de sólidos não gordurosos, 4,9 % de lactose, 4,2 % de caseína, 0,8 % de nitrogênio não proteico e 7,9 % de gordura (Park e Haenlein, 2006). Essas características do leite de ovelha colocam-no como produto lácteo de alta qualidade e alto rendimento por litro (Bencini e Pulina, 1997).

Segundo Luquet (1985) o leite de ovelha é de cor branco-nacarada com aparência de porcelana, é mais opaco que os leites de vaca e cabra e a viscosidade é mais elevada quando comparada com as demais espécies. Para as mesmas quantidades o leite de ovelha rende até duas vezes a mais no preparo de queijos.

A composição nutricional do leite ovino apresenta características que o diferenciam das demais espécies produtoras de leite, apresentando também maior teor de gordura (Ribeiro et al., 2007). O leite de ovelha possui maior quantidade de sólidos totais que os leites de vaca e cabra, sendo excelente fonte de proteína de boa qualidade, possuem equilíbrio entre as quantidades de carboidrato, gordura e proteína, o leite de ovelha ainda apresenta as mesmas proteínas que o leite de vaca, sendo compostas por micelas de caseína e proteínas do soro (Ramos e Juarez, 2011).

No Brasil, os produtores da ovinocultura leiteira têm se dedicado à elaboração de produtos com maior qualidade e valor agregado, atingindo outros tipos de nicho de mercado. Porém, avaliações acerca da qualidade do leite ainda são escassas, tornando-se um nicho a ser explorado, principalmente, no Sudoeste Goiano.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar as variações da contagem de células somáticas (CCS), proteína, ureia e caseína do leite de ovelhas Santa Inês e as correlações entre a CCS e os componentes químicos do leite.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, no período de 25 de maio de 2017 a 21 de setembro de 2017. Foram utilizadas oito ovelhas da raça Santa Inês, com pesos de 40 kg a 60 kg, média de 3,0 anos, mantidas em sistema de criação semi-intensivo, com ração, silagem de milho em piquete de *Brachiaria brizantha*, com acesso a água ad libitum. O estudo passou pelo Comitê de Ética de Uso Animal, sendo

aprovado sob o número nº 8628170619.

Foi realizada a ordenha manual no período da manhã. Antes de iniciar a ordenha, as ovelhas, foram submetidas ao pré-dipping com solução de iodo (0,5%) e higienização dos tetos com papel toalha, ao final do processo realizou-se o pós-dipping. No dia anterior a ordenha, as ovelhas eram apartadas dos filhotes às 17:00 horas. Ao final da ordenha os animais eram soltos com as crias onde novamente eram apartados no fim da tarde.

A coleta das amostras ocorreram durante o período experimental (25 de maio de 2017 a 21 de setembro de 2017), aonde os animais utilizados no estudo passaram por um período de adaptação de uma semana referente ao manejo de ordenha. Foram coletadas 82 amostras de leite de ovelha em frascos esterilizados de polietileno contendo conservante Bronopol® para que pudesse ser realizada a análise química e CCS do leite. Após a coleta, as amostras eram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e em seguida transportadas e armazenadas em temperaturas de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

As amostras com o leite de ovelha foram enviadas para análise da composição química e CCS em Goiânia-GO, para realização das análises eletrônicas e emissão dos laudos de qualidade do leite. Os resultados de proteína e caseína são apresentados em forma de porcentagem (IDF, 2013) já a ureia é determinada em mg/dL. Os resultados da CCS foram avaliados conforme a IDF (2006) por citometria de fluxo, com resultados expressos em CS/mL.

Os resultados do leite de ovelha foram analisados por meio de estatística descritiva (WEBCALC, 2018) e expressos como valores médios, mínimos e máximos de CCS, proteína, ureia e caseína.

A correlação entre CCS, proteína, ureia e caseína do leite de ovelhas foi analisada por meio do software Excel versão 2007, com uso da ferramenta CORREL, foi considerado de 0,00 a 0,19 correlação muito baixa; 0,20 a 0,39 correlação baixa; 0,40 a 0,69 correlação moderada, 0,70 a 0,89 correlação alta e 0,90 a 1,00 bem alta.

A representação gráfica dos valores médios de proteína, caseína e relação caseína/proteína foram obtidos por meio do software Excel versão 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão descritos os valores médios, mínimos e máximos da contagem de células somáticas (CCS), proteína, ureia e caseína do leite de ovelhas Santa Inês.

Tabela 1. Valores médios, mínimos e máximos da contagem de células somáticas (CCS) (CS/mL), proteína (%), ureia (mg/dL) e caseína (%) do leite de ovelhas Santa Inês.

Resultados	Variáveis			
	CCS	Proteína	Ureia	Caseína
Média	173634	3,94	17,29	3,24
Valor mín.	5000	3,62	6,08	2,93
Valor máx.	515000	5,48	25,79	4,53

Os valores mínimos e médios da CCS do leite de ovelhas Santa Inês estão dentro do que prevê a Instrução Normativa 76 de 2018, em que o padrão máximo de CCS no leite é 500 mil CS/mL. Ressalta-se que, devido o Brasil não possuir legislação específica para leite de ovelha, os parâmetros para comparação

neste estudo foram o leite bovino (BRASIL, 2018).

Quando a CCS do leite está acima do limite, como ocasiona no valor máximo de 515 mil CS/mL (Tabela 1), o primeiro indício é a redução da produção leiteira, além de alterações na composição do leite proveniente da mastite, gerando impacto negativo na produção de derivados lácteos (Gigante e Costa, 2008). Vallin et al. (2009) ressaltaram que a má qualidade do leite cru pode ser consequência dos altos teores de CCS, tendo em vista a relação direta deste com o manejo e higiene realizado na ordenha e mão de obra não qualificada, podendo afetar a qualidade do leite, agilidade no transporte até a indústria, raça e estágio de lactação (Cavaletti et al., 2011).

O teor proteico médio do leite de ovelhas Santa Inês foi de 3,94%, com valor mínimo de 3,62% e máximo de 5,48%, valores inferiores aos obtidos por Corrêa et al. (2006) em pesquisa referente a produção e composição química do leite de ovelha com média total de 5,46% e média diária de 0,646 mL/leite/dia.

O leite de ovelha, além de apresentar altas concentrações de sólidos totais (McKusick et al., 2002), contém níveis elevados de gordura e caseína, que é considerado fator de grande importância para elaboração de queijos duros e macios, além de expressar características específicas de textura e sabor, com alto valor de mercado (Timperley e Norman, 1997).

A caseína apresentou valor máximo de 4,53% e mínimo de 2,93 %, com média de 3,24% (Tabela 1), corroborando com o estudo de Leidens (2003) que descreveu valores variando de 3,7% a 4,9%. De acordo com Ramos e Juarez (2011) os níveis de caseína no leite ovino variam de 76,0% a 83,0% do total das proteínas, o que pode ser constatado na Figura 1, com relação caseína/proteína de 82,24%. Segundo Haenlein (2007) as caseínas são compostas por α 1, α 2, β e κ caseínas, podendo sofrer variações no leite de acordo com as espécies, sendo este um fator importante por ser uma característica genética que pode ocasionar diferentes níveis de fosforilação, diferenças de glicosilação, substituições de aminoácidos, alteração da carga elétrica, peso molecular e hidrofobicidade das proteínas.

O valor máximo de ureia foi de 25,79 mg/dL e mínimo de 6,08 mg/dL, com média de 17,29 mg/dL. De acordo com Assenat (1991) o leite de ovelha apresenta pouco nitrogênio não proteico, entretanto, estes são compostos por ureia, aminoácidos livres, ácido úrico e creatina (Ramos e Juarez, 2011).

Segundo Grande e Santos (2010) altos níveis de ureia no leite indicam excesso de proteína, como farelo de soja ou ureia na alimentação das vacas leiteiras ou deficiência energética (farelo de milho, trigoilho), o excesso de proteína é excretado na forma de ureia, pela urina ou através do leite, o que ocasiona aumento do custo de produção final.

Na Tabela 2 estão descritos os resultados da correlação entre células somáticas (CCS), proteína, ureia e caseína do leite de ovelhas Santa Inês.

Tabela 2. Correlação entre contagem de células somáticas (CCS), proteína, ureia e caseína do leite de ovelhas Santa Inês

Variáveis	CCS	Ureia	Caseína
Proteína	-0,44	-0,48	0,99
CCS	-	-0,39	-0,43

As variáveis proteína e CCS apresentaram correlação inversa (negativa e moderada, -0,44, deste modo, quanto maior a CCS menor o teor proteico do leite de ovelhas Santa Inês. Em contra partida Raječević et al. (2003) evidenciaram que houve aumento da proteína do leite quando os valores de CCS foram elevados, segundo os autores o aumento na concentração de

proteína com a CCS, pode estar relacionado a proteína celular e alteração da permeabilidade dos capilares sanguíneos que são responsáveis por permitirem o influxo de proteínas séricas (imunoglobulinas e albumina sérica) para a parte interior das glândulas mamárias com finalidade de combater a infecção. Da mesma forma Pereira et al. (1999) relataram teor proteico mais elevado quando a amostra de leite foi retirada de tanques com CCS superior a 283 mil CS/mL. Corroborando com este estudo, Machado et al. (2000) relataram que a CCS acima de 500 mil CS/mL, promoveu redução no teor de proteína do leite. Com isso, é possível observar que altos valores de CCS em ovinos, podem diminuir a produção do leite e consequentemente o seu valor nutricional.

Ao avaliar e correlacionar os parâmetros de proteína/ureia descritos pela Tabela 2, observou-se correlação negativa de -0,48, podendo concluir que não houve interferência do mesmo na produção. De acordo com Pulina et al. (2006) normalmente a proteína presente na dieta animal não afeta o nível proteico do leite, porém, há influência na fração nitrogenada que ocasiona queda da eficiência da síntese de proteína na glândula mamaria e aumenta a eliminação do nitrogênio em forma de ureia no leite.

Bencini (2001) afirmou que o aumento da concentração de proteína na dieta pode elevar os níveis de proteína no leite, além de elevar outros compostos como nitrogênio não proteico, em específico a ureia, o que pode influenciar no rendimento industrial da fabricação de queijos. Contudo, Raynal-Ljutovac et al. (2008) afirmaram que a relação entre caseína e proteína total, pode variar entre as espécies e conforme o estágio da lactação, além das proteínas do soro serem prejudiciais a produção de queijos por serem eliminadas na maior parte no soro. Ainda assim, o mesmo é de grande interesse nutricional por apresentar altos teores de aminoácidos essenciais.

A correlação entre CCS e ureia foi inversamente proporcional (-0,39), para Bencini (2001) níveis elevados de CCS resultam na modificação da composição do leite, fazendo com que haja grandes perdas nos níveis de gordura, caseína e sólidos totais e aumento da concentração de nitrogênio total, nitrogênio não proteico e proteínas do soro. O leite é avaliado conforme sua qualidade que é definida por diferentes parâmetros: físicos e químicos, organolépticos, baixa contagem bacteriana, baixa contagem de células somáticas (Araujo et al., 2015).

A presença de CCS elevada no leite, para a indústria é prejudicial uma vez que ocasiona queda no rendimento e na produção de derivados, além de alterações sensoriais do leite e a redução de vida de prateleira (Andrade et al., 2007). Segundo Callefe e Langoni (2015), a indústria de processamento de produtos lácteos tem sido mais exigente. No caso de desqualificação deve haver o descarte do leite.

Conforme Grande e Santos (2010) o conteúdo de ureia no leite tem chamado atenção, não somente das indústrias leiteiras como também de pesquisadores que relataram a importância da caseína na fabricação de queijo, entretanto, a mesma se encontra menor com o aumento da ureia no leite.

De acordo com a Figura 1, os valores médios de caseína foram de 3,24% e proteína média de 3,94%. A relação proteína/caseína foi de 82,24%, este valor é considerado alto, devido as proteínas do leite serem divididas em duas grandes classes, em que 80% são caseínas e 20% proteínas do soro (Livney, 2010) esses valores podem ser influenciados pela dieta fornecida aos animais, ração e o ambiente que esses animais se encontram. Segundo Alichanidis e Polychroniadou (1996) quando há avanço na lactação ocorre aumento regular da proteína bruta, porém, a caseína não sofre variações significativas.

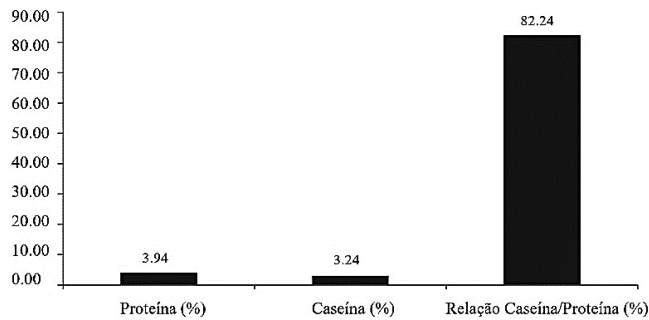


Figura 1. Valores médios de proteína, caseína e relação caseína/proteína do leite de ovelhas Santa Inês

CONCLUSÕES

O leite de ovelhas Santa Inês apresenta baixa contagem de células somáticas, conteúdo proteico maior que o leite bovino e elevada relação caseína/proteína.

A correlação da CCS com proteína, ureia e caseína é negativa, o que implica na redução do rendimento de fabricação de derivados lácteos.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), Fundo de Estudos e Projetos (FINEP), e à Universidade Federal de Goiás (UFG) pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Alichanidis, E.; Polychroniadou, A. Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physicochemical and organoleptic point of view. Production and utilization of ewe and goat milk, Crete (Greece), 19-21 Oct 1995. International Dairy Federation, 1996.
- Andrade, L. M.; El Faro, L.; Cardoso, V. L. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Jaboticabal, v.36, p.343-349, 2007.
- Araujo, G. B.; Santos, H. A.; Farias, C. E.; Viana, D. A. F.; Vieira, E. S.; Júnior, A. M. F. Detecção de resíduo de antibiótico em leite in natura em laticínio sob inspeção federal. *Scientia Plena*, Aracaju, v. 11, n. 4, p. 1-6, 2015.
- Assenat, L. Composición y propiedades. Leche y productos lácteos: vaca-oveja-cabra. *Acribia*, 1991. p. 277-313.
- Bencini, R. Factors affecting the quality of ewe's milk. In: Proceedings of the 7th Great Lakes Dairy Sheep Symposium, Wisconsin, USA, p. 52-83, 2001.
- Bencini, R.; Pulina, G. The quality of sheep milk: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, v. 37, n. 5, p. 485-504, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1071/EA96014>
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº. 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, 30/11/2018. Seção 1. 9p.
- Cavaletti, L. C.; Beloti V.; Tamanini R. et al. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32, n. 1, p. 267-276, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n1p267>
- Corrêa, G. F.; Osório, M. T. M.; Kremer, R. et al. Produção e composição química do leite em diferentes genótipos ovinos. *Ciência Rural*, v. 36, n. 3, p. 936-941, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782006000300032>
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. FAOSTAT: Statistics division. food and agriculture organization of the United Nations, 2017.
- Gigante, M.L.; Costa, M.R. Influência das Células Somáticas nas Propriedades Tecnológicas do Leite e Derivados. Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, 3., 2008. Gráfica e Editora, p.351, 2008.
- Grande, P. A.; Santos, G. Níveis de ureia no leite como ferramenta para utilização das fontes de proteínas na dieta das vacas em lactação. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/niveis-ureia-leite.pdf>> Acesso em: 13 mar. 2019.
- HAENLEIN, G. F. W. About the evolution of goat and sheep milk production. *Small Ruminant Research*, v. 68, n. 1-2, p. 3-6, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.021>
- IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Tabela 6720 - Número de estabelecimentos agropecuários com ovinos, Efetivos, Venda, Produção de lã e Produção de leite, por direção dos trabalhos do estabelecimento agropecuário, origem da orientação técnica recebida e grupos de área total - resultados preliminares 2017. Disponível em : <https://sidra.INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.gov.br/tabela/6720>. Acesso em 17/02/2017.
- ISO 9622/International Dairy Federation (IDF) 141C – Determination of milkfat, protein and lactose content – Guidance on the operation of mid-infrared instruments. Brussels, Belgium, 15 set. 2013. 15p.
- ISO 13366-2/International Dairy Federation (IDF) 148-2 – Milk – Enumeration of somatic cells – Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-electronic counters. Brussels, Belgium, 2006. 15p.
- Livney, Y. D. Milk proteins as vehicles for bioactives. *Current Opinion in Colloid e Interfaces Science*, Israel, v. 15, p. 73–83, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cocis.2009.11.002>
- Luquet, F. M. O Leite: do úbere à fábrica de Laticínios. Mem-Martins: Publicações Europa-América, Lda, 1985.
- Machado, P. F.; Pereira, A. R.; Sarríes, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, p. 1883-1886, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000600038>
- Melo, C. B.; Almeida, B. M.; Oliveira, A. A.; Azevedo, H. C.; Melo, L. S. S.; Mata, S. S. Evaluation of a prophylactic method against clinical mastitis in Santa Inês ewes. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, n. 4, p. 1011-1013, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352008000400033>.
- Park, Y.; Haenlein, G. Therapeutic and hypoallergenic values of goat milk and implication of food allergy. *Handbook of milk of non-bovine mammals*. Blackwell Publishing, Iowa, USA, p. 121-35, 2006.

- Pereira, A. R. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I – gordura e proteína. *Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science*, v. 36, p. 429-433, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-95961999000300003>
- Pulina, G.; Nudda, A.; Battacone, G.; Cannas, A. Effects of nutrition on the contents of fat, protein, somatic cells, aromatic compounds, and undesirable substances in sheep milk. *Animal Feed Science and Technology*, v. 131, n. 3-4, p. 255-29, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeeds.2006.05.023>.
- Raječević, M.; Potočnik, K.; Levstek, J. Correlation between somatic cells count and milk composition with regard to the season. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. V. 68, n. 3, p. 221-226, 2003. DOI: <https://hrcak.srce.hr/12335>
- Ramos, M.; Juarez, M. "Milk| Sheep Milk.", p. 494-502, 2011.
- Ribeiro, L. C.; Pérez, J. R. O.; Carvalho, P. H. A.; Silva, F. F.; More, J. A. M.; Oliveira Júnior, G. M.; Souza, N. V. S. Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 2, p. 438-444, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000200022>
- Timperley, C.; Norman, C. O livro de queijos. 1997.
- Vallin, V. M.; Beloti, V.; Battaglini, A. P. P.; Tamanini, R.; Fagnani, R.; Angela, H. L.; Silva, L. C. C. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, v.30, n.1., p.181-188, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2009v30n1p181>
- WEBCALC. Estatística Descritiva. Disponível em: <<http://www.webcalc.com.br/matematica/estatistica.html>> Acesso em: 13 mar. 2019.

Accepted Manuscript