



## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE DE CABRA EM UMA PROPRIEDADE NO MUNICÍPIO DE MONTEIRO – PB**

João Victor Ínacio dos Santos\*, Agenor Correia de Lima Junior, Tiago Gonçalves Pereira Araújo, Brendo Junior Pereira Farias, Ana Cristina Chacon Lisboa

Universidade Federal de Campina Grande, *Campus Sumé*. Autor para correspondência: jjvsantos987@gmail.com

**RESUMO:** O leite de cabra é um produto rico em gordura e nutrientes, por esse motivo é uma matéria prima excelente para fabricação de derivados, tornando os estudos para analisar a qualidade do mesmo cada vez mais importantes. Objetivou-se nessa pesquisa, avaliar a qualidade físico-química e contagem de células somáticas do leite de cabra produzido em uma propriedade no município de Monteiro-PB. As análises físico-químicas foram feitas no Analisador de Leite Ultrassônico Complete – AKSO, para os parâmetros de composição do leite: gordura (%), sólidos não gordurosos SNG (%), proteína (%), Lactose (%), sais (%), densidade, índice crioscópico (°C). O pH foi determinado pelo PHmetro digital portátil, da marca kasvi, modelo K39-0024P. A contagem de Células Somáticas foi realizada no aparelho LACTOSCAN *Somatic Cells Counter*. Todos os parâmetros analisados estavam de acordo com o padrão exigido pela Instrução Normativa nº 37. A contagem de células somáticas (CCS) variou de 589.000,50 a 2.096.000,58 com média de 1.226.000,03 células/mL. Pode-se concluir que o leite de cabra analisado está com qualidade aceitável para fabricação de seus derivados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Caprinocultura, Composição físico-química, Contagem de células somáticas.

## **EVALUATION OF THE QUALITY OF GOAT'S MILK IN A FARM IN THE MUNICIPALITY OF MONTEIRO – PB**

**ABSTRACT:** Goat's milk is a product rich in fat and nutrients, so it is an excellent raw material for the manufacture of derivatives, making studies to analyze its quality increasingly important. The objective of this research was to evaluate the physical-chemical quality and the count of somatic cell of goat's milk produced at a farm in the city of Monteiro-PB. The physical-chemical analyzes were performed on the Complete Ultrasonic Milk Analyzer (AKSO) for the parameters of milk composition: fat (%), non-fat solids SNG (%), protein (%), lactose(%), salts(%), density, cryoscopic index (° C). The pH was determined by the portable digital PHmetro, model K39-0024P. The Somatic Cell count was performed on the LACTOSCAN Somatic Cell Counter. All parameters analyzed were in accordance with the standard required by Normative Instruction No. 37. The somatic cell count (SCC) ranged from 589,000.50 to 2,096,000.58 with a mean of 1,226,000.03 cells / mL. It can be concluded that the analyzed goat's milk has an acceptable quality for the manufacture of its derivatives.

**KEYWORDS:** Goat breeding, Physico-chemical composition, Somatic Cell count.

### **INTRODUÇÃO**

O rebanho de caprinos no Brasil é cerca de 8.254.461, sendo 545.994 no estado da Paraíba e 27.060 no município de Monteiro, o qual apresenta maior número de caprinos na Paraíba (IBGE, 2017). A criação de caprinos nessa região é favorável devido ao seu clima e vegetação apropriados e também pelo investimento na produção de leite no Nordeste.

O leite de cabra tem alto valor nutricional e seu consumo é reconhecido por trazer grandes benefícios à saúde, os quais estão associados à maior digestibilidade, sendo importante para nutrição de crianças e idosos; e a menor alergenicidade em relação ao leite de vaca, tornando-se uma opção para dieta de pessoas alérgicas ao leite de vaca. Além disso, é conhecido por apresentar efeitos benéficos às funções

fisiológicas e reduzir doenças crônicas. No entanto, este leite apresenta baixo consumo no Brasil, tanto por não ser tão conhecido, como pelo fato de ter uma distribuição restrita e preço elevado, além de apresentar sabor peculiar devido, principalmente, à presença de ácidos graxos caprótico, cáprico e caprílico. A baixa aceitação e consumo de leite de cabra no Brasil torna-se um entrave para o crescimento do setor produtivo, sobretudo, das regiões produtoras, nas quais o leite de cabra tem importante papel na economia.

Visando melhorar esse cenário o número de pesquisas voltadas para o desenvolvimento de produtos a partir de leite de cabra diferenciados tem aumentado. A incorporação de microrganismos probióticos ao leite de cabra e derivados é considerada uma inovação na

fabricação de novos produtos e, embora o leite de cabra e derivados já sejam alimentos de alto valor nutricional, tal incorporação é uma estratégia para aumentar ainda mais os benefícios à saúde oferecidos, além de agregar valor ao produto (MARTINS, 2016).

Mas para que o leite mantenha elevada qualidade, é necessário um manejo adequado dos rebanhos para que seja evitado contaminação cruzada de agentes físicos, químicos ou microbiológicos (ALVES, 2018).

A Contagem de células somáticas (CCS) é um fator usado mundialmente por indústrias, produtores e entidades governamentais para comprovar a qualidade do leite. Essas células fazem parte do mecanismo natural de defesa do animal, quando ocorre uma infecção as mesmas sofrem um aumento significativo, afetando assim o seu estado imunológico (MELO, 2015).

De acordo com Mojica et al. (2006), para verificar a qualidade nutricional do leite se deve atentar as características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas, sendo as análises físico-químicas responsáveis por avaliar o valor alimentar ou rendimento industrial.

Apesar de existir inúmeros estudos sobre a pecuária caprina, produzir leite com qualidade é um desafio. Portanto, com o intuito de acrescentar conhecimento ao Cariri Paraibano. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a composição físico-química e as CCS do leite de cabra produzido em uma pequena propriedade rural no município de Monteiro-PB.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Padre Cicero, uma propriedade rural localizada no município de Monteiro-PB.

Foram coletadas amostras de leite in natura de 6 matrizes de 2º e 4º crias, 3 mestiças de Saanen e 3 mestiças de Toggenburg, durante a ordenha foi feito pré e pós dipping, além de teste da caneca telada para detecção de possíveis infecções.

Os animais eram criados em sistema semi-intensivo, recebendo um concentrado a base de farelo de milho, farelo de trigo, torta de algodão e

farelo de soja, já como fonte de volumoso capim elefante e palma.

Foi coletada uma amostra de 200 ml por animal e acondicionadas em garrafas plásticas, esterilizadas e devidamente identificadas por número já existentes na propriedade, após a coleta as amostras foram direcionadas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos – LTA do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), onde todas as análises foram realizadas.

A avaliação das características físico-químicas do leite de cabra in natura foi realizada através do Analisador de Leite Ultrassônico Complete – AKSO, calibrado para leite de vaca, onde antes de todas as análises, as amostras foram agitadas 10 vezes para homogeneizá-las, cada amostra era de aproximadamente 10 ml de leite. Nesse equipamento foram analisados os seguintes parâmetros: Temperatura (°C), Gordura (%), Sólidos não gordurosos SNG (%), Densidade (kg/m<sup>3</sup>), Proteína (%), Sais (%) e Índice Crioscópico (°C). Já pH foi determinado utilizando phmetro digital portátil, da marca kasvi, modelo K39-0014P.

A contagem de Células Somáticas CCS, foi realizada através do LACTOSCAN® *Somatic Cells Counter*, onde antes de ir para o contador de células somáticas as amostras foram pipetadas para um eppendorf (micro tubo de 2 ml) e agitadas três vezes no agitador e depois pipetadas novamente para o lacto chip e depois inseridas no aparelho para a realização da leitura.

Todos os dados foram anotados em planilhas e posteriormente tabulados em planilhas do software (Microsoft Excel®).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os valores dos teores gordura, sólidos não gordurosos (SNG), proteína, lactose (Tabela 1), obtida neste estudo estão acima dos valores (2,9; 8,2; 2,8; e 4,3%) mínimos preconizados pela legislação vigente no Brasil para leite de cabra (BRASIL, 2000).

**Tabela 1.** Composição físico-química do leite de cabra produzido em uma propriedade no município de Monteiro-PB

	Meses de Lactação					Média
	1	2	3	4	5	
Gordura (%)	3,38	2,94	4,20	3,43	3,91	3,57
<sup>1</sup> SNG (%)	9,07	8,39	8,70	8,29	8,48	8,59
<sup>2</sup> ST (%)	12,44	11,32	12,90	11,72	12,39	12,15
Proteína (%)	3,33	3,07	3,20	3,04	3,12	3,12
Lactose (%)	4,99	4,61	4,78	4,56	4,66	4,72
Minerais (%)	0,74	0,69	0,71	0,68	0,70	0,70
pH	6,45	6,28	6,52	6,23	6,54	6,40
Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	1032,51	1022,47	1030,44	1029,45	1021,69	1027,31
Índice Crioscópico (°C)	-0,582	-0,530	-0,559	-0,526	-0,540	-0,550

<sup>1</sup> – SNG = sólidos não gordurosos; <sup>2</sup> – ST = sólidos totais; 1=outubro/2018; 2= novembro/2018; 3=dezembro/2018; 4=janeiro/2019; 5=fevereiro/2019.

O teor de gordura do leite variou entre 2,94 e 4,20% no período analisado (Tabela 1). O menor valor para gordura observado no segundo mês pode estar relacionado com o aumento da produção de leite em virtude do pico de lactação. Moraes (2017) trabalhando com rebanhos caprinos nos estados do Pernambuco e Paraíba encontrou uma média de teor de gordura de 3,94%. Para algumas indústrias, o percentual de gordura é determinante no preço final da matéria-prima, principalmente nas que produzem os derivados do leite, ou seja, usam os sólidos e uma parte da água composta na matéria-prima (TRONCO, 2008; DESCONSI et al., 2014).

A média para SNG foi de 8,59% (Tabela 1). Melo et al. (2018), ao estudarem a qualidade do leite de cabra no município de Sousa-PB, encontraram uma média de 8,4% de SNG. Os SNG é um dos parâmetros que mais estão sujeito a variações, principalmente de caráter nutricional, as influências sofridas por características raciais, estágio de lactação, número de partos, clima, época do ano e estado de saúde do úbere também são importantes aspectos nesse sentido (MENDES et al., 2009).

Foi observada uma média de 12,15% para sólidos totais (ST) (Tabela 1), quanto mais elevada for a quantidade de ST apresentada por uma amostra de leite, melhor será o seu rendimento para a indústria de laticínios. Madureira et al. (2015) trabalhando com cabras da raça Saanen, Parda Alpina e Toggenburg obteve média de sólidos totais de 10,91; 11,41 e 11,22%, respectivamente. O conteúdo de ST de uma amostra de leite expressa a concentração de proteínas, lipídios, carboidratos e minerais. Desta forma, a detecção de níveis aceitáveis de tal parâmetro indica a preservação dos nutrientes e a garantia do seu fornecimento para a população (QUEIROGA et al., 2010).

As proteínas do leite devido a sua importância na nutrição e fisiologia humana, desempenham um papel tecnológico significativo na produção de muitos produtos lácteos (SLACANAC et al., 2010). As principais proteínas

do leite de cabra são caseínas ( $\kappa$ -,  $\beta$ -,  $\alpha_{s1}$ -,  $\alpha_{s2}$ -, e  $\gamma$ -caseína) e soro-proteínas como  $\beta$ -lactoglobulina e  $\alpha$ -lactoalbumina (CENACHI, 2012). Pequeno (2018) trabalhando com qualidade de leite de cabra de diferentes genótipos geraram resultados indispensáveis em que a raça Saanen finalizou com 3,43% a raça Alpina Britânica 3,30% e um terceiro genótipo SPRD (sem padrão racial definido) com 3,3%. Madureira et al. (2015) teve média de 2,98; 3,10 e 3,02% para as raças Saanen, Parda Alpina e Toggenburg, respectivamente. Os resultados apresentados nessa pesquisa com 3,12% (Tabela 1) estão dentro da faixa encontrada pelos autores citados.

A média geral de lactose foi de 4,72% (Tabela 1), sendo inferior aos resultados observados por Alves (2018), que analisando amostras de leite de cabra no município de Gurjão-PB encontrou a uma média variando entre 4,76 e 5,17% e Pequeno (2018) obteve média de 4,94 e 5,11%. A lactose é o componente mais estável, possui função de equilíbrio osmótico do leite, fazendo com que a água seja transferida do sangue para o leite até que sua concentração esteja equilibrada, neste contexto acaba por determinar a concentração de outros componentes que ficam sujeitos a diluição na quantidade de água determinada pela lactose (BELOTI, 2015).

O pH alternou entre 6,23 e 6,54 durante o estudo (Tabela 1), esse parâmetro também é responsável para garantir as condições de resistência aos processos de industrialização, assegurando a qualidade do produto pelo período determinado de vida de prateleira (CASTRO, 2009). Coelho (2012), trabalhando com cabras Saanen chegou a valores de 6,46 a 6,70. O pH do leite de cabra não possui especificações próprias já que o mesmo possui pH ideal similar ao do leite de vaca, variando entre 6,60 e 6,80 (MENSEN, 2015).

O congelamento do leite é indicado pela temperatura do índice crioscópico, e a definição é dada pelas substâncias que estão em solução no leite, as substâncias são aquelas que são totalmente solúveis na água, e que só podem ser

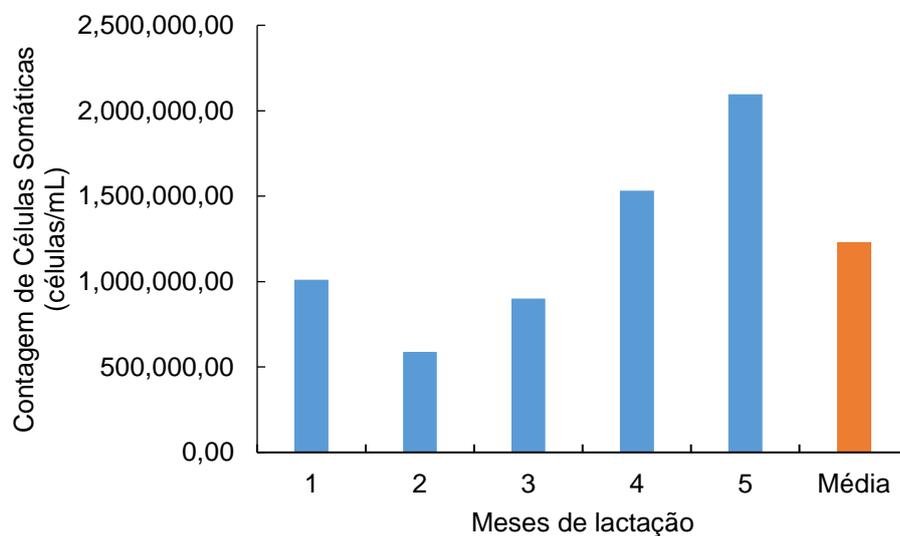
observadas caso a solução esteja saturada, sendo elas a lactose e os sais (BELOTI; TAMANINI, 2015). Pellegrini et al. (2012) analisando leite bovino, caprino e ovino chegou a média de leite caprino com -0,568 e Park et al. (2007), teve -0,540 e -0,573 onde a médio da pesquisa nesse parâmetro foi -0,550 (Tabela 1), limite mínimo já que de acordo com (BRASIL, 2000) o índice crioscópico deve estar entre -0,550 e 0,585.

A densidade média foi de 1027,31 kg/m<sup>3</sup> (Tabela 1), no mesmo parâmetro Alves (2018) teve média de 1032 kg/m<sup>3</sup>, resultado bem aproximado da pesquisa. A densidade é o peso específico do leite, onde seu resultado depende da concentração de elementos em solução e da porcentagem de gordura, sendo bastante sensível a alterações no volume, na adição de

reconstituintes, desnate ou na quantidade de sólidos do leite. Este teste pode ser útil na detecção de adulteração do leite, uma vez que a adição de água causa diminuição da densidade, enquanto a retirada de gordura resulta em seu aumento (SANTOS; FONSECA, 2007).

A contagem de células somáticas (CCS) variou de 589.000,50 a 2.096.000,58 com média de 1.226.000,03 células/mL (Figura 3). Segundo Monte et al. (2015), aproximadamente 86% das propriedades estudadas no Cariri paraibano apresentaram CCS acima de um milhão de células por mL, o que poderia haver problemas associados à mastite. Por outro lado, os resultados encontrados não são discrepantes relativamente àqueles apontados por outros estudos.

**Figura 1.** Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite de cabra produzido em uma propriedade no município de Monteiro-PB



Atualmente a Instrução Normativa nº 37, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) específica sobre leite de cabra no Brasil não estabelece limites para a CCS (BRASIL, 2000).

## CONCLUSÕES

Pode-se concluir que as amostras do leite de cabra, em sua maioria obtiveram uma qualidade satisfatória perante a sua composição físico-química e a sua CCS, e estão com qualidade aceitável para fabricação de seus derivados, pois em todos os parâmetros da composição físico-química analisadas se encontram dentro das exigências para leite de cabra no Brasil. Torna-se necessário mais pesquisas para determina o PH de leite de cabra ideal.

## REFERÊNCIAS

ALVES, L. S. Composição físico-química e contagem de células somáticas em leite de cabras no município de Gurjão/PB. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

BELOTI, V. Fatores que interferem na quantidade e composição do leite produzido. In: Beloti, V. (Org). Leite: obtenção, inspeção e qualidade. Londrina: Editora planta, 2015, p. 35-50.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A. Instrução

Normativa nº 62 de 29 de Dezembro de 2011. Diário Oficial da União, 2011.

CASTRO, S. P. Tecnologia de leite e derivados. Universidade Católica de Goiás, 2009.

CENACHI, D. B. Desenvolvimento de leite de cabra fermentado prebiótico com baixo teor de lactose adicionado de  $\beta$ -ciclodextrina. 2012. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

COELHO, M. O. L. C. Variabilidade das características do leite de cabra e sua influência no fabrico de queijo. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica) – Universidade Técnica de Lisboa, 2012.

DESCONSI, A. C.; IZÁRIO FILHO, H. J.; SALAZAR, R. F. S. Avaliação físico-química e microbiológica de soro de leite concentrado obtido por osmose inversa. Revista Ambiente & Água, v. 9, n. 2, p. 325-335, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo agropecuário 2017 resultados preliminares. Disponível em: <[https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=0&tema=75662](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=0&tema=75662)>. Acesso em: 25 de janeiro de 2019.

MADUREIRA, K. M.; GOMES V.; Araújo W. P. Características físico-químicas e celulares do leite de cabras saanen, alpina e toggenburg. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v.24, n.1, p. 39-43, 2017.

MARTINS, I. B. A. Produção, avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de queijo de cabra probiótico tipo “boursin”. 2016. 95 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, área de Concentração em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

MENDES, G. M.; SILVA, J. B. A.; ABRANTES, M. R. Caracterização organoléptica, físico-química, e microbiológica do leite de cabra: uma revisão. Acta Veterinaria Brasilica, v.3, n.1, p.5-12, 2009.

MELO, H. M.; NETO, V. A. S.; ALVES, A. L.; OLIVEIRA, S. C. P. L. Qualidade físico-química e contagem de células somáticas do leite no município de sousa-pb. Global Science and Technology, v.11, n.03, p.256-268, 2018.

MELO, G. J. A. Métodos para segmentação de células somáticas do leite bovino e caprino. 105 f. Tese (Doutorado em Engenharia Industrial) – Universidade Federal da Bahia, BA, 2015.

MENSEN, K. F. R. Controle da qualidade: análises físico-químicas do leite e derivados em uma indústria de beneficiamento de leite. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Paraná, PR, 2015.

MONTE, D. F. M.; OLIVEIRA, C. J. B.; MOURA, J. F. P.; LOPES JÚNIOR, W. D. Enumeração de células

somáticas em leite caprino na Paraíba. Agropecuária Científica do Semiárido, v. 11, n. 4, p. 111-115, 2015.

MORAES, A. C. A. Estudo microbiológico e composição físico-química do leite de cabra. 74 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Rural Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

MUJICA, P. Y. C.; ANJOS, E. S.; CARNEIRO, P. H.; SALES, P. V. G. et al. Avaliação da qualidade físico-química do leite pasteurizado tipo ‘C’ comercializado no município de Palmas – TO. In; CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2., Anais... Goiânia, 2006.

PEQUENO, A. M. Avaliação da qualidade de leite de cabras de diferentes genótipos. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnólogo em Agroecologia) – Universidade Federal de Campina Grande, PB, 2018.

PARK, Y. W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G. F. W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research, v. 68, p. 88–113, 2007.

PELLEGRINI, L. G.; CASSANEGO, D. B.; GUSSO, A. P.; MATTANNA, P.; SILVA, S. V. Características físico-químicas de leite bovino, caprino e ovino.

PEREIRA, C. S. Qualidade do leite de cabra *in natura* pela detecção de microrganismos, susceptibilidade antimicrobiana, parâmetros físico-químicos, contagem de células somáticas, contagem total bacteriana e resíduo antimicrobiano. 102 f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2016.

QUEIROGA, R. C. R. E.; CAMBUIM, R. B.; OLIVEIRA, M. E. G.; VIANNA, R. P. T.; SOUZA, E. L. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado tipo c distribuído pelo programa “leite da paraíba”. Revista da sociedade brasileira de alimentação e nutrição, v.35, n.1, p. 97-109, 2010.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Estratégia para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 314p. 2007.

SLAČANAC, V.; BOŽANIĆ, R.; HARDI, J.; SZABÓ, J. R.; LUČAN, M.; KRSTANOVIĆ, V. Nutritional and therapeutic value of fermented caprine milk. International Journal of Dairy Technology, v. 63, n. 2, p. 171-189, 2010.

TAMANINI, R. Propriedades organolépticas e físico-químicas do leite. In: Beloti, V. (Org). Leite: obtenção, inspeção e qualidade. Londrina: Editora planta, 2015, p. 51-107.

TRONCO, V. M. Manual para inspeção da qualidade do leite. Santa Maria: Editora UFSM, 2008, 203p.