

## **AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DOS LEITES DE CABRA COMERCIALIZADOS EM MONTEIRO - PB**

Sâmela Leal Barros, Newton Carlos Santos, Mylena Olga Pessoa Melo, Amanda Priscila Silva Nascimento,  
Virgínia Mirtes de Alcântara Silva

Universidade Federal de Campina Grande

**RESUMO:** A comercialização do leite caprino tem crescido exponencialmente, devido ao seu alto valor nutricional e possuir melhor digestibilidade quando comparado ao leite de vaca. Porém, para que a ingestão do leite seja seguro ao consumidor, o mesmo não deve apresentar qualquer descaracterização em sua composição. O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros de qualidade em leites de cabra de diferentes produtores rurais da cidade de Monteiro-PB, localizada no cariri paraibano, além de verificar se os leites analisados estão aptos para o consumo humano de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigentes. As cinco amostras de leite de caprino foram analisadas quanto os seguintes parâmetros de qualidade: teor de gordura, extrato seco desengordurado, densidade, proteínas, lactose, pH, sais minerais e condutividade elétrica. Foi possível observar que as amostras se apresentaram adequadas aos parâmetros estabelecidos pela legislação por meio da Instrução Normativa 62. Logo, pode-se concluir que as amostras de leite caprino analisadas possuem qualidade e trazem consigo índices seguros ao consumo da população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle de qualidade, legislação, leite caprino.

## **EVALUATION OF THE QUALITY PARAMETERS OF GOAT MILK MARKETED IN MONTEIRO - PB**

**ABSTRACT:** The commercialization of goat milk has grown exponentially due to its high nutritional value and better digestibility when compared to cow's milk. However, for the consumption of milk to be safe to the consumer, it should not have any decharacterization in its composition. The objective of this work was to evaluate the quality parameters in goats' milk from different farmers in the city of Monteiro, located in Paraíba, as well as to verify if the milks analyzed are fit for human consumption according to the standards established by the current legislation. The five goat milk samples were analyzed for the following quality parameters: fat content, dry fat extract, density, protein, lactose, pH, mineral salts and electrical conductivity. It was possible to observe that the samples were adequate to the parameters established by the legislation through Normative Instruction 62. Thus, it can be concluded that the samples of goat milk analyzed have quality and bring with them safe indexes for the population to consume.

**KEYWORDS:** Quality control, legislation, goat milk.

### **INTRODUÇÃO**

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação – FAO (2016), a maior concentração de caprinos se dá em regiões em desenvolvimento de clima subtropical ou tropical. O Brasil possui em torno de 8,2 milhões de caprinos, contudo 92,8% do rebanho nacional se localizam na região nordeste do país. Isso ocorre pelo fato desta região apresentar condições climáticas favoráveis, e também uma tradição de produção de leite em várias mesorregiões (IBGE, 2017).

O leite caprino têm obtido destaque por apresentar algumas particularidades, como menores glóbulos de gordura e ausência da substância aglutinina, fatos que proporcionam uma melhor digestibilidade no organismo humano, além de possuir uma menor concentração da porção de caseína (20%), fato que minimiza a probabilidade de ocasionar problemas alérgicos em humanos, tornando, portanto o leite de cabras um alimento

indicado por médicos para diversos setores da população: crianças, idosos e indivíduos alérgicos ao leite de vaca (MADUREIRA et al., 2017).

De acordo com Silva et al. (2017), o consumo do leite caprino tem crescido devido a boa adaptação que a cabra possui a condições adversas e pelo fato do leite ser um alimento rico em nutrientes, tais como: cálcio e proteínas de alto valor biológico. Além disto, o leite de cabra é considerado como uma alternativa acessível para pessoas sensíveis à ingestão do leite de vaca.

No Brasil, as oportunidades para a comercialização do leite caprino e seus derivados são amplas, principalmente quando há possibilidade de se agregar propriedades nutricionais ao produto, devido à demanda progressiva por alimentos funcionais e a respectiva valorização destes produtos alimentícios. Por esta razão, observa-se que geralmente o leite caprino e os seus derivados são comercializados a um valor superior ao leite de vaca. Além disto, se percebe que o leite caprino é uma excelente matriz para o

desenvolvimento de produtos com alegação funcional, tais como bebidas com baixo teor de gordura, enriquecidas ou aromatizadas, queijos, iogurtes, sorvetes, manteigas e doces (FONTELES et al., 2016; ARAUJO et al., 2019).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros de qualidade em leites de cabra de diferentes produtores rurais da cidade de Monteiro-PB, localizada no cariri paraibano, além de verificar se os leites analisados estão aptos para o consumo humano de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigentes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA), da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, Paraíba. O leite de caprino foi adquirido na zona rural da cidade de Monteiro-PB através de cinco diferentes produtores locais no período de outubro de 2018. Os leites foram acondicionados em embalagens plásticas previamente esterilizadas, codificados e armazenados em caixas térmicas onde foram conduzidos para as devidas análises.

### **Métodos Analíticos**

Teor de Gordura - foi realizado utilizando o método do butirômetro, após adição do ácido sulfúrico e do álcool isoamílico ao leite dentro do butirômetro de Gerber o mesmo foi centrifugado a uma rotação de 1200rpm durante 5 minutos e em seguida levado a banho-maria por 5 minutos para então leitura do teor de gordura na parte inferior do menisco. O resultado é expresso em porcentagem (IAL, 2008).

Densidade relativa - Determinada através de termolacto densímetro com correção de

temperatura a 15<sup>o</sup>, com resultados expressos em 15/15°C g/mL O<sub>2</sub> (IAL, 2008).

Proteínas - realizado através da quantidade de nitrogênio da amostra, por digestão *Kjeldahl*. As três etapas importantes para a determinação de proteínas são: digestão, onde a amostra é submetida a altas temperaturas juntamente com a mistura catalítica em um digestor; destilação realizada em destilador com Hidróxido de Sódio concentrado e por fim titulação, onde o nitrogênio é transformado em amônia, resultando em g de protídios e se aplicando um fator de 6,25 (IAL, 2008).

pH - pHmetro microprocessador digital de bancada da marca QUIMIS, previamente calibrado e em condições favoráveis de uso (IAL, 2008).

Cinzas - Quantificado por gravimetria após incineração em mufla a 550 °C. O método de baseia na perda de peso que ocorre quando o produto é incinerado a 550 °C, com destruição da matéria orgânica (IAL, 2008).

Lactose, ponto de congelamento, extrato seco desengordurado e a condutividade elétrica - Foram determinadas com leitura direta das amostras em um analisador rápido para leite de marca comercial Master Complete®.

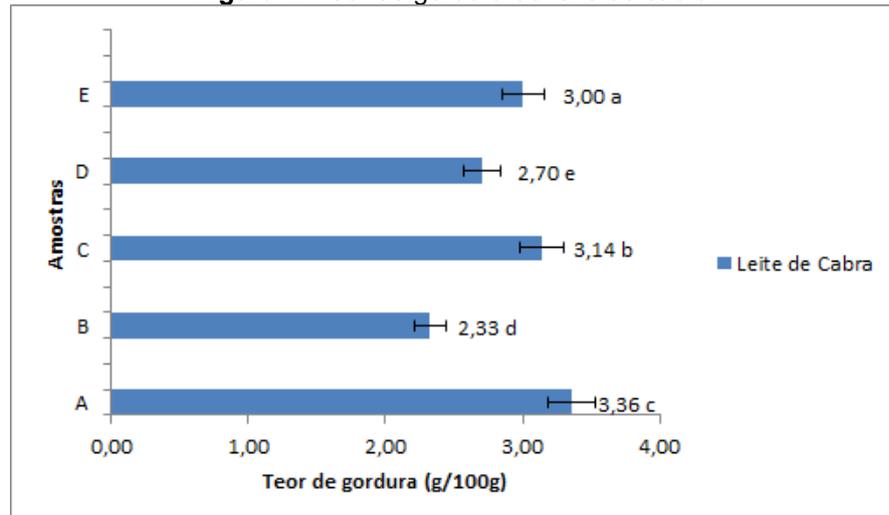
### **Análise estatística**

Os dados foram avaliados estatisticamente, através de um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), por meio de análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta (SILVA, 2008).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na figura 1 estão expressos os valores obtidos para o teor de gordura das cinco amostras de leite de cabra analisados sendo os valores expressos em (g/100g).

**Figura 1.** Teor de gordura do leite de cabra.



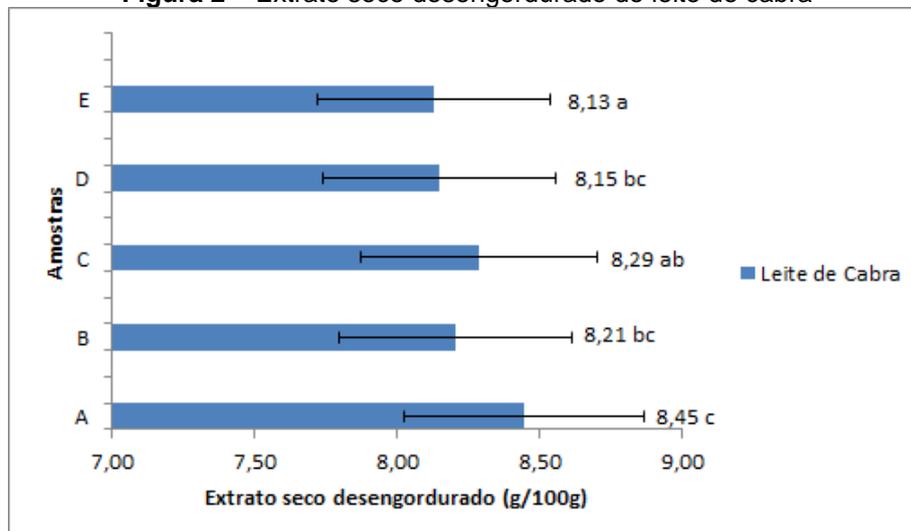
Nota: Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%.

O teor de gordura apresentou valores que variaram de 2,33 a 3,36 g/100g de gordura, sendo a amostra A com o maior teor de gordura, no entanto, todas as amostras apresentam diferença significativa quando comparadas entre si. Valores semelhantes ao do presente estudo foram obtidos por Fangmeier, Helfenstein e Oliveira (2015) em leites de vaca *in natura* (3 a 5%). Contudo, de acordo com Coelho et al. (2018) apesar desta

semelhança, o leite de cabra apresenta menor tamanho dos glóbulos de gordura, resultando em melhor textura dos produtos beneficiados, além de apresentar em sua composição maior quantidade de ácidos graxos.

Na figura 2 se pode observar os resultados obtidos para o extrato seco desengordurado das 5 amostras de leite de cabra de diferentes produtores rurais.

**Figura 2 –** Extrato seco desengordurado do leite de cabra



Nota: Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%.

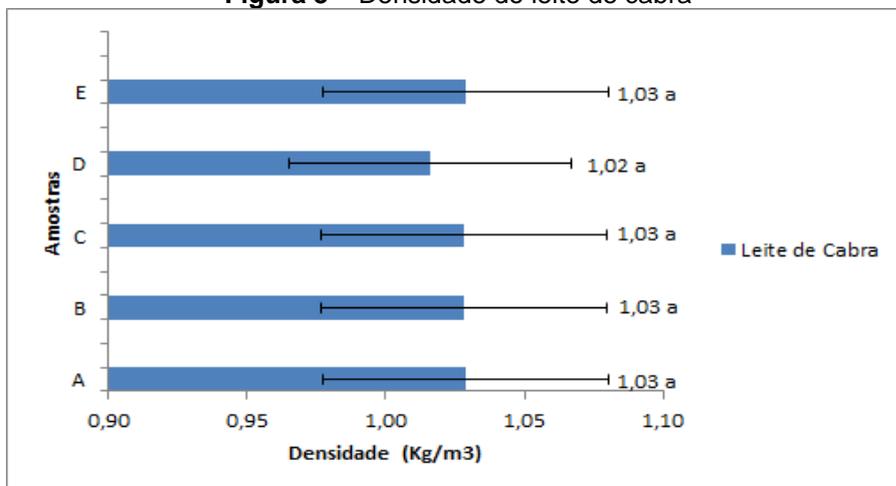
Através da Figura 2 observa-se que, apenas as amostras (A, B e C) se apresentam adequadas com relação ao teor de extrato seco desengordurado, pois obteve-se valores superiores ao limite mínimo estabelecido pela IN 37/2000 (BRASIL, 2000), que é de 8,2g/100g. As amostras variam de 8,13 a 8,45g/100g, em que a amostra A (8,45g/100g) apresenta valor superior com relação as demais amostras, porém não difere

significativamente com relação as amostras (B e D).

De acordo com Oliveira et al. (2015), a soma das quantidades dos componentes do leite, com exceção da água, é denominada como sendo extrato seco total (EST), que é de aproximadamente 12 a 13% e que se constituem de componentes como gordura, carboidrato, proteína, sais minerais e vitaminas.

Na figura 3 observa-se os valores obtidos para a densidade relativa dos cinco diferentes leites de cabra avaliados.

**Figura 3 – Densidade do leite de cabra**



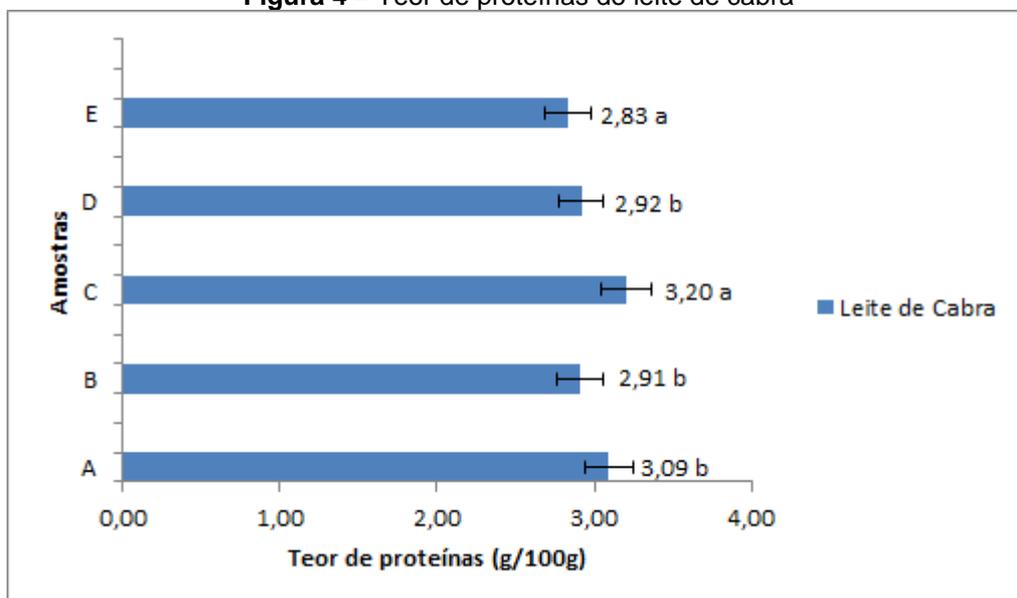
Nota: Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%.

A densidade relativa, segundo a IN 37/2000 (BRASIL, 2000) deve estar entre 1,028 a 1,03 Kg/m³. Sendo assim de acordo com os resultados apresentados na Figura 3 todas as amostras estão de acordo com o intervalo imposto, não apresentando diferença significativa quando se comparadas entre si a um nível de 5% de probabilidade. Segundo Silva et al (2008) valores

abaixo da faixa estabelecida pela legislação (BRASIL, 2000) para este parâmetro podem indicar adição de água, e valores acima, fraude por adição de outras substâncias ou desnate do leite.

Na figura 4 estão apresentados os resultados obtidos para o teor de proteínas das 5 amostras de leite de cabra analisadas.

**Figura 4 – Teor de proteínas do leite de cabra**



Nota: Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%.

Observou-se que o leite de cabra apresentou variação de 2,83 a 3,20 g/100g de proteínas, no entanto o maior teor proteico foi observado na amostra C (3,20 g/100g). Estatisticamente as amostras A, B e D não apresentaram diferença significativa, mas as amostras C e E diferiram a um

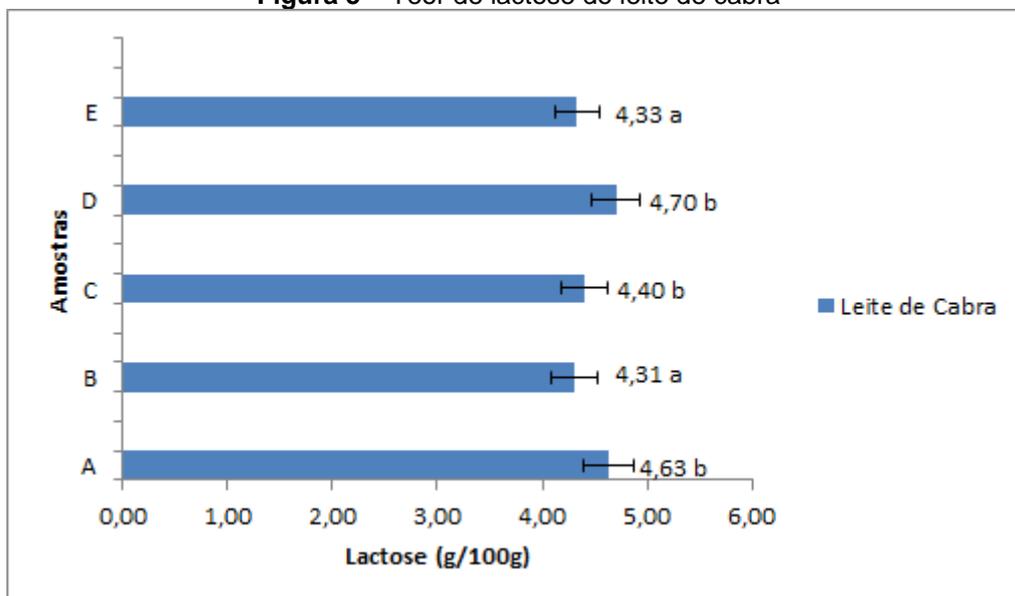
nível de 5% de probabilidade. Todas as amostras apresentaram valores de proteínas superior ao mínimo estabelecido pela legislação (BRASIL, 2000) que é de 2,8 g/100g. Valores semelhantes foram observados por Madureira et al. (2017) que ao avaliar as características físico-químicas de leite

de cabras de diferentes raças, obteve valores de proteínas que variaram de 2,98 a 3,02% e afirmaram que com relação às proteínas do leite, há muitas semelhanças entre os leites de cabra e

de vaca, sendo subdivididas em caseína (80%) e proteínas do soro (20%).

Na figura 5 está apresentado o resultado obtido para o teor de lactose das 5 diferentes amostras de leite de cabra analisadas.

**Figura 5 – Teor de lactose do leite de cabra**



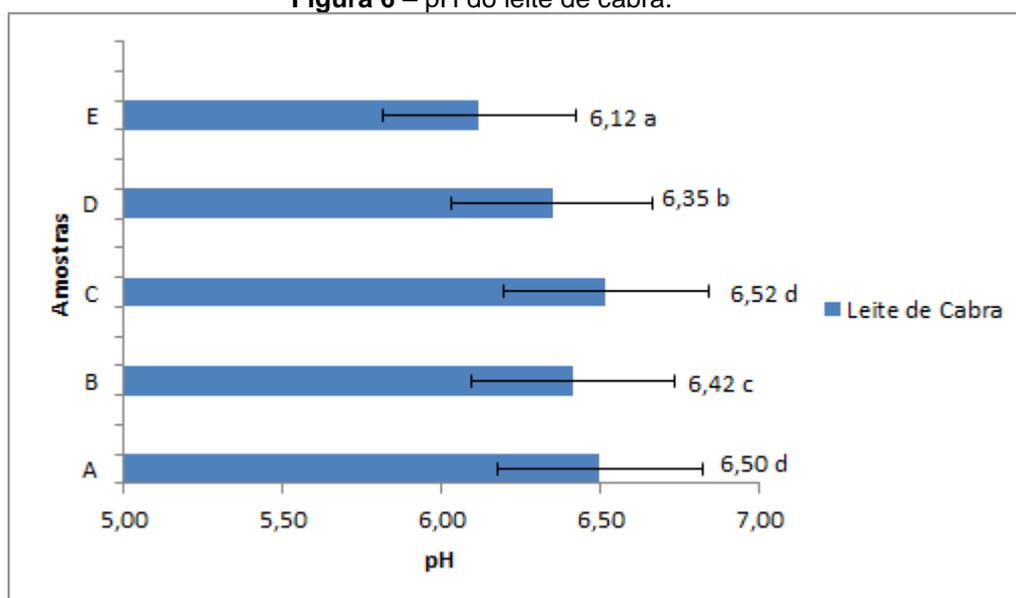
Nota: Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%.

As amostras analisadas apresentaram valores que variam de 4,31 a 4,70g/100g, a amostra D apresenta maior quantidade de lactose quando comparada com as demais, mas não apresenta diferença significativa entre as amostras C e A. No entanto, difere significativamente das

amostras B e E. Todas as amostras se apresentam dentro do limite aceitável pela legislação (BRASIL, 2000) que é de no mínimo 4,3 g/100g.

Na figura 6 está apresentado o resultado obtido para o potencial hidrogeniônico das cinco amostras de leite de cabra analisadas.

**Figura 6 – pH do leite de cabra.**



Nota: Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%.

## Artigo científico

A legislação (BRASIL, 2000) não determina a faixa de pH ideal para o leite de cabra, contudo estabelece que o leite deve apresentar acidez de 0,13 a 0,18 % de ácido láctico, no presente estudo o percentual de ácido láctico não foi avaliado. No entanto, para o potencial hidrogeniônico obtive-se valores que variaram de 6,12 a 6,52. Portanto, próximos à neutralidade (pH=7,0). As amostras A e C não apresentaram diferença significativa, mas as

amostras B, D e E diferiram. Silva et al. (2019) obtiveram valores de pH para o leite de vaca integral próximos aos do presente estudo, no qual variam de 6,43 a 6,65.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para o teor de sais minerais e a condutividade elétrica das 5 amostras de leite de cabra analisados.

**Tabela 1.** Sais minerais e condutividade elétrica do leite de cabra

Parâmetros	Amostras				
	A	B	C	D	E
Sais minerais (g/100g)	0,70 a	0,73 a	0,72 a	0,77 a	0,76 a
Condutividade elétrica (m.S/cm)	4,70 d	5,17 b	4,80 c	4,90 a	4,70 b

Nota: Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5%.

Com relação ao teor de cinzas, as amostras não apresentaram diferença significativa entre si. Obtivemos uma variação de 0,70 a 0,76 g/100g. Comparando-se esses valores com o limite mínimo estabelecido pela legislação (BRASIL, 2000) que é de 0,70 g/100g todas as amostras estão de acordo com a mesma. Valores semelhante aos do presente trabalho foram observados por Coelho et al. (2018) para o leite de cabra integral produzido na cidade de Petrolina, PE.

A legislação brasileira (BRASIL, 2000) não estabelece padrão de valores para a condutividade elétrica do leite de cabra. Os valores obtidos no presente estudos variaram de 4,70 a 5,17 m.S/cm. No entanto, as amostras A e E não apresentaram diferença significativa, mas diferem as amostras B, C e D diferem significativamente. Segundo Ribeiro Jr. E Beloti (2012), a condutividade elétrica é um parâmetro que indica a contaminação do leite devido a mastite que pode acometer a cabra. Em animais saudáveis a condutividade elétrica pode variar entre 4 a 5,5 mS/cm a 25°C e o aumento deste índice é proporcional ao aumento das células somáticas presentes.

## CONCLUSÕES

Através das análises físicas e físico-químicas realizadas, foi possível constatar que todos os leites avaliados, apresentaram-se adequadas aos padrões exigidos pela legislação vigente, para os parâmetros avaliados, indicando que estes possuem a qualidade necessária para o consumo humano no constante aos parâmetros aqui pesquisados.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, D. F. S.; ASSIS, P. O. A.; RODRIGUES, R. A. V.; GUERRA, G. C. B.; QUEIROGA, R. C. R. E. Produtos

lácteos caprinos: constituintes e funcionalidade. *Brazilian Journal of health Review*, v. 2, n. 1, p. 536-556, 2019.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de leite de cabra. *Diário Oficial da União*, Brasília, p.23, 8 nov. 2000. Seção 1

COELHO, M. C. S. C.; RODRIGUES, B. R.; COELHO, M. I. S.; LIBÓRIO, R. C.; COSTA, F. F. P.; SILVA, G. L. Características físico-química e microbiológica do leite de cabra produzido em Petrolina-PE. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v.14, n.3, p.175-182, 2018.

FANGMEIER, M.; HELFENSTEIN, B.; OLIVEIRA, E. C. Avaliação do teor de gordura de leite in natura por meio do método do butirômetro e do método infravermelho. *Revista Destaques Acadêmicos*, v.7, n. 4, 2015.

FONTELES, N. L. O.; SOUSA, R. T.; GONÇALVES, J. L.; BARBOSA, J. S. R.; SANTOS, S. F.; BOMFIM, M. A. D. Inclusão de gordura na alimentação de caprinos e seu efeito sobre o perfil lipídico no leite: Revisão. *Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia*. v. 10, n. 4, p. 343-351, 2016.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Quantidade de caprinos no mundo. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QA/visualize>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2019.

IAL-INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª ed. 1ª ed. Dgital, São Paulo, p.1020, 2008.

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 12 de fevereiro 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 Ciências e Veterinária*, v. 24, n. 1, p. 39-43, 2017.

OLIVEIRA, A. L.; VANELI, N. R.; VARGAS, P. O.; MARTINS, A. D. O.; CÓCARO, E. S.; S COELHO, A. D. F. S. Evaluation physical and chemical characteristics, microbiological and pasteurized milk labeling marketed in Ubá. *Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes*, v. 70, n. 6, p. 301-315, 2015.

SILVA, J. B. P.; MACÊDO, C. S.; OLIVEIRA, S. M. S.; RANGEL, A. H. N.; MÜRMAN, L. Qualidade microbiológica do leite caprino em propriedades rurais da região de Macaíba/RN. *Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes*, v. 72, n. 2, p. 67-73, 2017.

RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; BELOTI, V. Mastite bovina e seu reflexo na qualidade do leite – revisão de literatura. *Revista Eletrônica de Educação e Ciência*, v.2, n.2, 2012.

SILVA, F. A. S. ASSISTAT: Versão 7.0. DEAG-CTRN-Universidade Federal de Campina Grande Campus de Campina Grande-PB, 2008.

SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. 1, 2008.

SILVA, V. M. A.; RIBEIRA, V. H. A.; SANTOS, N. C.; BARROS, L. A.; NASCIMENTO, A. P. S.; MELO, M. O. P. Avaliação dos parâmetros de qualidade de leites UHT integral. *Caderno de Pesquisa e Inovação*, v. 2, n. 2, p. 181 – 192, 2019.