



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LAÍS SANTOS ALVES

**COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM  
LEITE DE CABRAS NO MUNICÍPIO DE GURJÃO/PB**

AREIA - PB  
2018

LAÍS SANTOS ALVES

**COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM  
LEITE DE CABRAS NO MUNICÍPIO DE GURJÃO/PB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dra. Carla Aparecida Soares Saraiva

AREIA – PB

2018

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

A474c Alves, Lais Santos.

Composição físico-química e contagem de células somáticas em leites de cabra no município de Gurjão/PB / Lais Santos Alves. - Areia, 2018.  
35 f. : il.

Orientação: Carla Aparecida Soares Saraiva.  
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA/Areia.

1. Cabras, Cariri Paraibano, CCS, Qualidade do Leite.  
I. Saraiva, Carla Aparecida Soares. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

LAÍS SANTOS ALVES

**COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM  
LEITE DE CABRAS NO MUNICÍPIO DE GURJÃO/PB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovado em 30 de novembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA



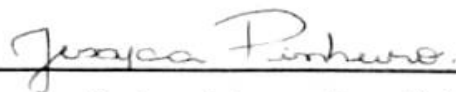
---

Prof. Dra. Carla Aparecida Soares Saraiva  
Orientador – DZ/CCA/UFPB



---

Dra. Beatriz Dantas Oliveira Fernandes  
Examinadora – DZ/CCA/UFPB



---

Doutoranda Jessyca Karen Pinheiro  
Examinador – DZ/CCA/UFPB

Aos meus pais, Cicero Alves e Zilma Maria, que me incentivaram todos esses anos e que nunca mediram esforços para que eu chegasse até aqui, meus avós Arnaldo e Helena (in memoriam). E para todos que estiveram ao meu lado para a realização desse sonho,

DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Gratidão! Essa é a palavra que me define no momento.

À Deus por ter me amparado nos momentos mais difíceis no qual pensei em desistir, e por sua bondade e misericórdia.

Aos meus pais, Cicero Alves e Zilma Maria, que estiveram presentes nos momentos de tristeza e alegria durante todo o curso, que aceitaram minha escolha de vir estudar em outro estado para realização do meu sonho, saibam que essa conquista também é de vocês, se não fossem seus esforços jamais chegaria onde estou. Em especial meu pai, que desde criança assistíamos documentários sobre animais, e me instigou a seguir essa área. Agradeço por todo amor, carinho, calma, ligações de preocupação e até os puxões de orelhas. A minha irmã, Larissa, que quando mais precisei veio ficar comigo em Areia, apesar de não gostar muito da viagem rs. Sou grata por tudo que vocês representam pra mim, eu os amo demais!

À minha tia Inez que me incentivou e ficou ao meu lado quando decidi vir para Paraíba, sem seu incentivo eu teria desistido. As minhas tias Meire e Zenaide, Mariinha, Didi, tio Iolando e meus avôs Arnaldo e Amaro, que foram de extrema importância para minha permanência na universidade, vocês são as melhores pessoas que Deus poderia ter me dado. Fico imensamente feliz por acreditarem na minha competência e se alegrarem com minhas conquistas.

Ao meu amor, Ryan de Oliveira Gonçalves Maia, por estar comigo desde o começo dessa jornada, pelos abraços, incentivo, companheirismo, paciência, pelo poder de me acalmar quando parecia que tudo ia dar errado. Sem você tudo teria sido muito mais difícil. Agradeço também aos seus familiares: Roxana, Dora Socorro, Maria Eduarda, Rondinely, Didia e Marcelo que me acolheram nessa família maravilhosa e fizeram eu me sentir da família desde o dia que os conheci. Sou muito agradecida pelo carinho que vocês tem por mim!

À minhas duas melhores amigas, Cinthia Carla e Thamisis Maia, que fiz quase no finalzinho do curso mas que desde então estão comigo pra tudo, que em momentos de desespero e choro me acalmaram e me deram ótimos conselhos, amo demais vocês e que essa amizade levemos para o resto da vida. Aos amigos que me acompanharam durante minha vida acadêmica, durante as festas e também no desespero das disciplinas, Alberlânia Marques, Geam Felipe e Jonas Rodrigues, aos quais sinto enorme carinho.

Os amigos que tenho tanto carinho e admiração, que desejo que estejam sempre em minha vida e que continuemos fazer muitos GEB's rs: Ana Cecília Muniz, Danrley, Gabriel Ferreira, Geni Caetano, Igor Herculano, Laíla Fionally, Natália Matos, Pedro Borba, Rosevânia Veloso, Thiago Moreira e Wellington Cordeiro.

À minha orientadora, Prof. Dra. Carla Saraiva, que me lembra tanto minha mãe. E pela qual tenho um enorme carinho por aceitar me orientar, pelas valiosas contribuições para a construção desse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), pela atenção, paciência e empatia. A senhora será um exemplo que levarei para vida pessoal e profissional.

Aos colegas, Ronaldo Gomes que me auxiliou desde o começo do trabalho sempre sendo solícito para sanar minhas dúvidas e me ajudar no que fosse preciso, Lucas Coutinho por ter me recebido em sua casa quando fomos realizar a coleta de dados e também por mediar o contato com os produtores, e Mateus Santos por me ajuda nas análises. Obrigado meninos por terem me ajudado na execução desse TCC, sem a ajuda de vocês tudo teria sido mais complicado. Agradecer imensamente ao Laticínios Escola pelo grande aprendizado adquirido, pela paciência que todos tiveram em me repassar o que sabiam, obrigada a todos vocês: Bira, Charles, Nalva, e Chicão.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para essa caminhada.

## **RESUMO - COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM LEITE DE CABRAS, NO MUNICÍPIO DE GURJÃO/PB**

A caprinocultura vem crescendo mundialmente nos últimos anos, no Brasil, a região Nordeste comporta quase 93% do rebanho nacional. Caracterizar os componentes do leite de cabra e identificar o estado sanitário da glândula mamária, serve como pontapé para a implantação e elaboração de programas para a melhoria na qualidade do leite de cabra e seus derivados. A região do Cariri paraibano apresenta condições climáticas favoráveis para a criação de caprinos sendo vista como um negócio rentável e eficiente. Dentro desse contexto, o trabalho tem como objetivo analisar as características físico-químicas do leite de cabra *in natura*, das propriedades localizadas no município de Gurjão, cariri paraibano, e verificar se estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa 37 para leite de cabra do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do ano 2000, além de comparar os resultados de contagem de células somáticas (CCS) e comparar com os padrões existentes na literatura. Neste trabalho, com um total de 58 amostras coletadas, foram avaliadas 5 propriedades que fazem parte da Associação dos Caprinocultores do Município de Gurjão (ACAPRIG). As análises físico-químicas foram avaliados pelo Master Classic Complete (AKSON Produtos Eletrônicos Ltda., São Leopoldo – RS), a acidez realizada pelo método Dornic, e o diagnóstico de CCS no leite através do Kit Somaticell. E no geral, diante dos dados apresentados os valores médios encontrados da composição físico-química e CCS são favoráveis e estão dentro da legislação IN 37, como 2,99% de gordura, 8,94% de SNG, 3,31% de proteína, 4,89% de lactose, 1,032 de densidade, -0,576 PC (°H), 16,94 de acidez (°D) e 320.000 de células somáticas.

**Palavras-chave:** Caprinocultura, Cariri Paraibano, Contagem Somáticas, Qualidade do Leite.

**ABSTRACT - PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION AND SOMATIC CELL COUNTING IN LEITE DE CABRAS, AT GURJÃO IN THE STATE OF PARAÍBA.**

Creation of goats has been growing worldwide in recent years, in Brazil, the Northeast region accounts for almost 93% of the national herd. Characterizing the components of goat's milk and identifying the health status of the mammary gland serves as a kick-start for the implementation and elaboration of programs to improve the quality of goat's milk and its derivatives. The Cariri region of Paraíba presents favorable climatic conditions for goat breeding as a profitable and efficient business. In this context, the objective of this work is to analyze the physical-chemical characteristics of goat's milk *in natura*, from the properties located in the city of Gurjão, mesoregion cariri, and verify if they are within the parameters established by Normative Instruction 37 for goat's milk of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply of the year 2000, in addition to comparing the results of somatic cell counts (SCC) and compare with the standards in the literature. In this work, with a total of 58 samples collected, we evaluated 5 properties that are part of the Association of Caprinocultores of the Municipality of Gurjão (ACAPRIG). The physical-chemical analyzes were evaluated by Master Classic Complete (AKSON Produtos Eletrônicos Ltda., São Leopoldo - RS), the acidity performed by the Dornic method, and the diagnosis of SCC in milk through the Somaticell Kit. And in general, given the presented data the average values found of the physicochemical composition and CCS are favorable and are within the IN 37 legislation, as 2.99% fat, 8.94% non-greasy solids, 3.31% protein, 4.89% lactose, 1.032 density, -0.576 freezing point (°H), 16.94 acidity (°D) and 320,000 somatic cells.

**Keywords:** Creation of Goats, Mesoregion Cariri, Milk Quality, Somatic Counting.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	17
2.1. GERAL.....	17
2.2. ESPECÍFICO.....	17
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	28

## 1. INTRODUÇÃO

A criação de pequenos ruminantes foi uma atividade importante no processo de colonização do Nordeste brasileiro. Serviam, principalmente, de alimento para as famílias que moravam nesta região, bem como, geravam renda com a comercialização nas feiras locais. Sendo uma atividade que pela sua natureza, e pelas características anatômicas e fisiológicas da espécie beneficiará desde famílias agricultoras menos favorecidas de terra até moradoras de grandes fazendas (CARON & SABOURIN, 2003). Devido a esses fatores, os caprinos vem ganhando espaço ano após ano no cenário brasileiro, sendo uma opção de agronegócio na diversificação da produção, gerando oportunidades de emprego e renda para o homem no campo.

Segundo Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação – FAOSTAT (2016), o rebanho mundial de caprinos gira em torno de 1,02 bilhões de cabeças, nos quais estão distribuídos por todos os continentes do planeta, contudo percebe-se uma maior concentração de caprinos em regiões em desenvolvimento, de clima subtropical ou tropical. O Brasil dispõe cerca de 8,2 milhões de caprinos (IBGE, 2017), destes 7,6 milhões estão na região Nordeste, contabilizando 92,8% do rebanho nacional. Isso ocorre pelo fato desta região apresentar condições climáticas favoráveis, e também por apresentar uma tradição de produção de leite em várias mesorregiões.

A caprinocultura é uma atividade que vem se desenvolvendo bastante, e a caprinocultura leiteira se destaca. Segundo Borges & Bresslau (2002) essa exploração de caprinos para leite se dá em razão do leite ser considerado um produto que possui alto valor nutritivo, sendo assim usado para elaboração de apreciados derivados da indústria láctea e de cosméticos. Atualmente em todo o Brasil diversos estabelecimentos registrados nos Serviços de Inspeção produzem e comercializam leite pasteurizado, leite ultrapasteurizado (UHT), leite esterilizado, leite em pó, iogurte, sorvetes, doces e queijos elaborados a partir do leite de cabra.

O leite de cabra é um alimento funcional, nutritivo e saudável, com elevados teores de vitamina A, cálcio, fósforo, potássio, magnésio e proteínas que apresenta alto valor biológico ajudando no combate à desnutrição e o desenvolvimento normal em crianças, melhorando a nutrição em adultos, idosos e sendo também indicado para pessoas com restrições alimentares. Contém glóbulos de gordura menores que os do leite de vaca, o que caracteriza uma melhor digestibilidade (LAGUNA, 2007).

A maior parte do leite de cabra (93% a 95%) é consumida na forma líquida, no consumo doméstico das famílias, vendido para vizinhanças ou usado para alimentação das crias. Já os derivados lácteos do leite de cabra ainda representam uma pequena porcentagem do consumo total, sendo 3,0% a 4,0% em forma de leite em pó e 2,0% a 3,0% como queijos, doces, iogurtes, sorvetes e cosméticos (SIMPLÍCIO & WANDER, 2003; COSTA, 2004).

Apesar disso, a importância do leite de cabra na alimentação humana não reside apenas no valor biológico de seus nutrientes, mas também em suas propriedades de hipoalergenicidade (HAENLEIN, 2004), que o faz um alimento diferenciado e desperta o interesse da pecuária nacional pela ampliação da caprinocultura.

O amplo interesse pela produção de leite de cabra, é devido ao seu alto valor nutritivo e por ser um alimento com grande qualidade dietética. Mas para que o leite mantenha elevada qualidade, é necessário um manejo adequado dos rebanhos para que seja evitado contaminação cruzada de agente físicos, químicos ou microbiológicos.

Neste contexto, o conhecimento da composição e características físico-químicas do leite caprino são importantes para melhor compreensão desta matéria-prima e seus aspectos tecnológicos (CENACHI et al. 2011). De acordo com a Instrução Normativa de número 37 de 2000 (BRASIL, 2000) que define o padrão de identidade e qualidade do leite de cabra, este deve apresentar o teor de gordura original contido na matéria-prima, porém deve conter um mínimo de 8,20% de sólidos não gordurosos, mínimo de 2,8% para proteína e mínimo de 4,3% para lactose. Além disso a acidez titulável de 0,14 a 0,18% de ácido lático, densidade a 15°C deve estar entre 1,0280 a 1,0340 g/l e o índice crioscópico variando de -0,550 a -0,585 °H.

Entretanto para Park et al (2007) algumas características físico-químicas como densidade, acidez e crioscopia variam de 1,029 a 1,039 g/l, 14 a 23 °D e 0,540 – 0,573 °H, respectivamente, ou seja, apresentam leve diferença quanto aos intervalos estabelecidos pela legislação, e não se tem valor fixo para gordura.

A composição bioquímica do leite, características físico-químicas e quantidade bacteriológica podem ser alteradas por alguns fatores nutricionais, ambientais, fraudes do produto, como por exemplo, adição de água, fatores genéticos, forma de criação, entre outros. No leite há a proliferação de inúmeros microrganismos, predominantemente bactérias, que alteram a sua composição.

Os componentes nutricionais especialmente proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais contidos no leite, transformam-no em um excelente substrato para o crescimento de microrganismos (OLIVEIRA, 2008). Por esta razão, desde a ordenha até seu recolhimento, o leite deve ser manipulado com máxima higiene e mantido em baixa temperatura pois o aquecimento pode provocar mudanças em suas propriedades físico-química. Os microrganismos encontrados no leite, além de provocarem alterações como a degradação da gordura, proteínas e carboidratos, o que torna o produto inaceitável para consumo, pode se tornar um veículo de enfermidades (CORDEIRO et al., 2002). Que pode ocorrer devido a uma falha na higiene durante o processo de obtenção, manipulação, fabricação e conservação do leite (ALMEIDA & FRANCO, 2003; ISEPON et al., 2003).

A contaminação do leite pode ocorrer por uma série de motivos, como o próprio animal, ordenhadores, equipamento utilizados na ordenha e ambiente de forma geral. Um dos fatores críticos para a contaminação do leite é a ordenha, uma vez que pode ocorrer contato com fezes ou pela ordenha de animais portadores de patógenos (SANTOS & FONSECA, 2007).

Embora se tenha o leite de cabra como importante alimento, e tendo a Paraíba atingido o topo da produção nacional, no que diz respeito ao aspecto de qualidade, tanto do leite como seus derivados, ainda deixam a desejar, uma vez que, trabalhos realizados no estado com o leite de cabra (ARAÚJO, et al., 2007; LIMA, et al., 2007; PEREIRA et al., 2007; SIQUEIRA, et al., 2007; NARDELLI et al., 2006; PEREIRA et al., 2005;) evidenciam deficiência na qualidade, com alterações físico-químicas, biológicas e microbiológicas, tanto no leite de cabra *in natura* como também no pasteurizado.

Um dos problemas que pode acometer caprinos é a mastite, inflamação da glândula mamária que ocorre como resposta, em sua grande maioria, a uma infecção causada por microrganismos. Esta altera a composição do leite, principalmente nos elementos produzidos pelas células dos alvéolos mamários, que lesadas pela infecção não conseguem produzi-los de forma satisfatória, e, portanto a lactose, caseína e gordura estarão diminuídos (BELOTI, 2015).

No início da infecção o pH do leite será ácido, devido à grande quantidade de leucócitos, com o agravamento da infecção este se torna alcalino devido ao grande extravasamento de plasma que ocorre com a vasodilatação, proteínas do soro e sais estarão aumentadas. Apresentam-se na forma clínica podendo ser aguda, subaguda ou crônica, e subclínica, sendo considerada a enfermidade mais frequente e dispendiosa

que acomete os rebanhos caprinos leiteiros, porque aumenta os custos de produção e diminui a produtividade dos animais.

Diferentemente do que ocorre na mastite subclínica, o diagnóstico da mastite clínica é bastante detectável, sendo realizado através da observação dos sinais clínicos da enfermidade apresentados pelos animais. Apesar da mastite clínica ser responsável por perdas expressivas, a mastite subclínica tem elevada importância econômica em decorrência dos prejuízos na produção e é de maior ocorrência (GROSS et al. 1987, MARCO MELERO 1994). Estima-se que as perdas na produção de leite de cabras portadoras de mastite subclínica possam variar de 55 a 132 kg de leite/ano e uma redução de 3g de gordura/kg leite por animal (BAUDRY et al. 1997).

Os métodos auxiliares mais difundidos na bovinocultura leiteira são baseados no aumento do conteúdo celular da glândula mamária, como a contagem de células somáticas (CCS) e o *California Mastitis Test* (CMT), sendo eficientes indicadores da saúde do úbere, no entanto, em cabras leiteiras, tanto a CCS quanto o CMT devem ser usados com cuidado no diagnóstico de mastite, já que o aumento de células no leite caprino pode estar relacionado à secreção apócrina. Mostrando que se faz necessário a padronização e adoção de critérios específicas para avaliação do leite caprino.

O CMT é um teste bastante subjetivo, dessa forma fica clara a ideia de que os resultados obtidos pelo teste devem ser utilizados com cautela, já que resultados positivos não, necessariamente, indicam infecção da glândula mamária. A avaliação de CCS da forma tradicional precisa de laboratório, demanda tempo e equipamentos específicos mas existem kits que podem ser utilizados em campo, sendo um teste bastante usado por ser muito prático e que pode ser realizado durante a ordenha no capril.

Cabras no final da lactação e com baixa produção leiteira tendem a apresentar maior teor de células somáticas e, conseqüentemente, maior será a probabilidade de obtenção de resultados falso-positivos, seja pelo CMT ou pela CCS (HINCKLEY, 1990). A fisiologia da glândula mamária dos caprinos, a fase e o número de lactações, e a produção leiteira dos animais, devem ser considerados quando se é feita a avaliação dos resultados. Para consecução de um diagnóstico mais seguro da doença, recomenda-se a associação dos testes auxiliares junto com o exame microbiológico do leite.

O uso de métodos indiretos possibilita resultados rápidos, o que é fundamental para tratamento e controle da enfermidade nos rebanhos. Nesse sentido, a contagem de

células somáticas (CCS) destaca-se por ser universalmente utilizada no diagnóstico indireto de mastite nas espécies de ruminantes (MOTA, 2008).

A determinação da CCS no leite é um método convencional e bastante usado para o diagnóstico de mastite subclínica em regiões de bovinocultura leiteira. É também utilizado como parâmetro mais praticado para avaliação da qualidade higiênica do leite, porém, a utilização desta metodologia em caprinos ainda é controversa. No Brasil, não há limites máximos oficiais exigidos para a CCS no leite caprino, mas a CCS é maior que em bovinos (normalmente milhões/mL) tanto em úberes infectados como em sadios (GUS & ACE, 1998) e em todo o rebanho há uma proporção considerável de animais com baixa CCS (SCHULZ, 1994).

A contagem de células somáticas, apesar de ainda não possuir um padrão para caprinos, representa uma forma de detecção de mastite e contagens a partir de  $10^6$  células/mL tem sido usada como base para leite infectado com mastite (PAES et. al., 2003).

De acordo com Fonseca & Santos (2000) para sua prevenção e controle são necessárias à adoção de medidas relacionadas ao animal e ao ambiente com o intuito de diminuir as fontes de infecção e as vias de transmissão da mesma. O que pode ser feito para reduzir o número de células somáticas e conseqüentemente a prevenção contra mastite é:

- Manter a máxima higienização durante a ordenha (mãos e equipamentos limpos e desinfetados);
- Imergir os tetos em solução bactericida antes da ordenha (pré-dipping);
- Inserir as teteiras em tetos limpos e secos;
- Imergir imediatamente os tetos em solução bactericida após a ordenha (pós-dipping);
- Alimentar os animais logo após a ordenha para que os mesmos permaneçam em pé até o fechamento do esfíncter;
- Ordenhar primeiro as cabras saudáveis (baixas CCS) e, separadamente, as cabras com mastite clínica e aquelas tratadas com antimicrobianos;
- Descartar cabras com problemas de mastite crônica (recorrente);
- Fazer o tratamento em todos os tetos de todas as cabras secas;
- Assegurar-se que animais comprados não estejam com mastite;

- Anotar em planilhas informações importantes, como a identificação das cabras e dos tetos que tiveram mastite clínica e as datas de ocorrência, o nome dos antimicrobianos usados para o tratamento das mastites e as datas de aplicação, a identificação das cabras e dos tetos que tiveram mastite subclínica (alta CCS).

Vários estudos têm indicado e confirmado diferença fisiológica e microbiológica entre a glândula mamária caprina e bovina, demonstrando que devem ser realizadas adaptações dos testes diagnósticos empregados no leite bovino (SILVA et al., 2001). Existem diversos estudos na literatura internacional, porém poucos dados sobre variações composicionais em rebanhos caprinos nacionais, sendo necessários estudos de levantamento da composição do leite caprino no Brasil (CENACHI, et al. 2011).

Na Paraíba, é nas regiões do Cariri, Sertão e Curimataú que a caprinocultura se tornou a principal atividade agropecuária e econômica. Como destaque na pecuária caprina, a Cidade de Gurjão, no cariri paraibano, tem grande notoriedade com vários produtores leiteiros, ligados a associações de criadores que entregam leite para programas do governo federal.

Observa-se que embora o Nordeste, Paraíba e Cariri Paraibano sejam destaques na Pecuária de Leite Caprina, a produção de leite de qualidade ainda é um desafio. Há a necessidade de maior conhecimento da composição-físico-química e microbiológica, bem como fatores que possam interferir em suas características, sejam elas ligadas diretamente ao animal, as condições de ordenha, época do ano ou mesmo ambientais.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. GERAL

O trabalho teve como objetivo avaliar a composição físico-química e contagem de células somáticas (CCS) do leite *in natura* de cabras, no município de Gurjão no Cariri Paraibano.

### 2.2. ESPECÍFICO

Tendo em vista a importância da caprinocultura para o Nordeste do Brasil e os prejuízos econômicos decorrentes da mastite e escassez de informações sobre essa doença em caprinos, os objetivos desse trabalho foram:

- Determinar o teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, sólidos não gordurosos, densidade e ponto de congelado do leite de cabra em propriedades localizadas no Município de Gurjão, no Cariri paraibano;
- Estimar a Contagem de Células Somáticas pelo Kit Somaticel no leite de cabras em propriedades localizadas no Município de Gurjão, no Cariri paraibano.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Gurjão, localizado na microrregião do Cariri Oriental e mesorregião da Borborema no estado da Paraíba. Situado a 486 metros de altitude, as coordenadas geográficas são Latitude: 7° 14' 52'' Sul, Longitude: 36° 29' 7'' Oeste. O período de coleta e análises do leite ocorreu nos dias 29 e 30 de setembro de 2018.

As coletas de leite foram realizadas em 5 (cinco) propriedades, na primeira ordenha, na qual foram escolhidas pela suspeita de animais com mastite, os proprietários faziam parte da Associação dos Caprinocultores do Município de Gurjão (ACAPRIG), sendo utilizado no total 58 cabras leiteiras de diferentes raças, criadas a pasto. O leite dos animais coletados por propriedade foram:

PROPRIEDADE	NÚMERO DE ANIMAIS
A	15
B	14
C	5
D	17
E	7



Fonte: arquivo pessoal.



Fonte: arquivo pessoal.

Uma amostra de leite por animal foi coletada, de aproximadamente 80 ml, acondicionada em recipientes plásticos apropriados, resfriada e levada ao laboratório do Laticínio Escola do CCA/UFPB para avaliação dos indicadores de qualidade do leite cru. As análises físico-químicas, ou seja, gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado, densidade, além de ponto de congelamento e água adicionada foram

avaliados por ultrassom, utilizando-se o analisador de leite Master Classic Complete (AKSON Produtos Eletrônicos Ltda., São Leopoldo – RS) e a acidez pelo método Dornic.



Fonte: arquivo pessoal.

Ainda nas propriedades foram realizados o diagnóstico de CCS no leite dos animais através do Kit Somaticell, teste que pode ser realizado em campo para diagnosticar a mastite e quantificar as células somáticas no leite com base no aumento da viscosidade do mesmo.



Fonte: arquivo pessoal.

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e posteriormente analisados através de estatística descritiva. Para fins da avaliação dos resultados de análise da composição físico-química por propriedades foram utilizados o delineamento inteiramente casualizado, onde as variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA). Para comparação das médias realizou-se o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada utilizando o programa estatístico Sisvar® (Ferreira, 2000).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral os valores médios para composição físico-química do leite de cabra se encontravam dentro do que foi preconizado pela Instrução Normativa 37 de 2000 (Tabela 1). Ou seja, apresentaram os critérios mínimos de qualidade no que diz respeito as condições de saúde do animal, de higiene de produção e segurança, assegurando uma produção de leite de boa qualidade. Porém algumas amostras apresentaram valores mínimos e máximos bem discrepantes, principalmente em relação ao teor de gordura do leite.

**Tabela 1.** Valores médios, mínimos e máximos dos parâmetros físicos e químicos e contagem de células somáticas em leite de cabra coletado em propriedades leiteiras do Município de Gurjão-PB.

Parâmetros	Média	Mín	Máx	Valor Ref*
Gordura (%)	2,99	1,00	7,63	2 a 3%
Sólidos não-gordurosos (%)	8,94	7,02	11,41	Mínimo 8,20
Sólidos Totais (%)	11,93	8,02	19,04	**
Proteína (%)	3,31	2,81	4,22	Mínimo 2,8
Lactose (%)	4,89	4,18	6,2	Mínimo 4,3
Densidade (g/l)	1,032	1,027	1,039	1,0280 a 1,0340
Ponto de Congelamento (°H)	-0,576	-0,787	-0,469	-0,585 a -0,555
Acidez (°D)	16,94	12	22	13 a 18
CCS (céls/ml)	320.000	50.000	2,100.000	**

\* De acordo com Instrução Normativa 37 de 31 de outubro de 2000 (Brasil, 2000).

\*\* Não consta na IN 37/2000.

Vários fatores podem influenciar o teor de gordura do leite, como manejo alimentar, raça, espécie, estação do ano, estágio de lactação, dentre outros. Costa et al. (2007) e Moraes (2017) encontraram teores de gordura do leite de cabras variando de 1,67 a 3,50% e de 1,41 a 9,10%, respectivamente, estes valores se assemelham aos

reportados no presente estudo. Neste contexto, estudos mais acurados com o intuito de correlacionar as variações deste componente com o manejo alimentar, raças, estágio de lactação bem como outros fatores são necessários para se justificar melhor estas variações tão amplas.

Para Costa et al. (2007) há uma carência de estudos sobre o teor de lipídios em leite de cabra de diferentes genótipos, o que dificulta uma análise mais profunda destes resultados.

O teor médio geral de gordura foi de 2,99%, mas foram observados em alguns trabalhos que variaram entre 3,4 – 5,5% (FONSECA et. al, 2006; PEREIRA et. al 2005; PRATA et. al, 1998; QUEIROGA et. al, 1998).

O valor médio geral de 8,94% para SNG foi superior aos valores de 8,6% (BARROS & LEITÃO, 1992), 8,9% (PRATA et al., 1998) e 8,4% (PEREIRA et al., 2005) e inferior ao valor de 7,9% encontrado por (QUEIROGA et al., 2007). De forma geral, os valores médios preconizados de SNG (8,2%) estão dentro da média (BRASIL, 2000).

Além da gordura, proteína e SNG são outros componentes que também sofrem maior variação. O teor de sólidos no leite apresenta uma alta correlação com o rendimento industrial para a produção de derivados lácteos, como o queijo e o leite em pó, devendo assim, ser valorizado pela indústria.

Por outro lado, 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). A média geral de lactose foi de 4,89%, superior aos registrados por PRATA et al. (1998), QUEIROGA et al. (1998), GOMES et al. (2004), PEREIRA et al. (2006) e QUEIROGA et al. (2007) de 4,3%, 4,4%, 4,1%, 4,3% e 4,1%, respectivamente.

A acidez em Graus Dornic está relacionada principalmente com a quantidade de ácido láctico presente no leite devido à presença de bactérias que degradam a lactose até este componente. Os valores médios de 16,94 °D estão dentro dos valores exigidos pela IN 37, entretanto, valores máximos e mínimos de 22 e 12 encontrados para algumas amostras podem ser indicativos de alta contagem bacteriana total ou mastite, respectivamente, uma vez que a mastite é responsável pela maior alcalinidade no leite.

Quanto maior a acidez em graus Dornic do leite menor será o pH do mesmo e vice-versa.

A acidez é a principal causa da instabilidade da caseína, que é a principal proteína do leite, no qual tem como consequência problemas como sedimentação quando aquecido, e até mesmo a coagulação. Por isso que esse parâmetro é averiguado várias vezes desde a produção na propriedade até a embalagem final (BELOTI & TAMANINI, 2015).

Valores mínimos e máximos encontrados para densidade de 1,027g/l e 1,039 g/l no presente estudo evidenciam que houve certa variação em relação a faixa estabelecida pela legislação que é de 1,028 g/l a 1,034 g/l, sendo uma variação aceitável devido a variação de gordura. Porém a média do rebanho de 1,032g/l esteve dentro da faixa recomendada pela IN 37.

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).

As propriedades físico-químicas são fundamentais no estabelecimento de parâmetros para determinar a regularidade do leite. A maioria das análises do controle de qualidade é baseada nessas características e em suas alterações. Sendo de relevante importância para avaliar se o produto está dentro dos limites permissíveis para consumo.

O leite com baixa acidez, pequena quantidade microbiana, com alto extrato seco e boa qualidade de gordura é o ideal para as indústrias e consumidores, além de produzir derivados com alto valor agregado (BELOTI & TAMANINI, 2015).

O índice crioscópico indica a temperatura em que ocorre o congelamento do leite, e é definido principalmente pelas substâncias que estão em solução no leite, essas substâncias são aquelas que se dissolvem totalmente na água, e que não ficam visíveis a não ser que a solução esteja saturada, sendo elas a lactose e os sais (BELOTI & TAMANINI, 2015).

O valor médio para o ponto de congelamento neste estudo foi de  $-0,576^{\circ}\text{H}$ , estando desta forma de acordo com a legislação, já que a IN 37 estabelece um intervalo de  $-0,585$  a  $-0,550^{\circ}\text{H}$ . Valores máximos e mínimos de  $-0,469$  e  $0,787^{\circ}\text{H}$ , também foram

observados, respectivamente. Quanto maior a acidez do leite, maior será o aprofundamento do ponto de congelamento, ou seja, mas negativa será a crioscopia, e neste caso podem estar fraudados ou ácidos. Por outro lado, a adição de água alcaliniza o leite, e portanto quando este está ácido, a adição de água diminui a acidez ao mesmo tempo que ajuda a normalizar a crioscopia.

Sendo assim, representando uma importante propriedade qualitativa do leite “in natura” e um determinante da autenticidade do leite de consumo. A água, além de diluir os componentes naturais do leite, pode apresentar grande risco de contaminação do mesmo, de acordo com as condições em que foi conseguida para a adição. Essa medição do ponto de congelamento é usada como forma de detectar fraude por adição de água.

Aspectos de manejo alimentar também podem afetar o índice crioscópico do leite. O acesso limitado ao alimento concentrado e à ingestão de água nos intervalos entre ordenhas, quando compensados pelo livre acesso aos mesmos antes da ordenha, podem ser causas da diminuição do índice crioscópico do leite (PRATES et al., 2000).

De acordo com Beloti & Tamanini (2015), rebanhos de alta produção podem apresentar ponto de congelamento um pouco maior, o correto é determinar a crioscopia média para cada região ou mesmo para cada grande unidade produtora, através da média encontrada para cada rebanho em questão.

Outro parâmetro analisado foi a contagem de CCS no leite das cabras, com os valores médios, máximo e mínimos encontrados expressos na Tabela 1, já na Tabela 2 encontram-se os resultados de CCS para as 58 amostras analisadas, os quais foram divididos em três extratos. No Brasil, não existem limites máximos oficiais para CCS no leite caprino, mas sabe-se que a CCS tem um número maior que em bovinos, normalmente na casa dos milhões/mL tanto nos úberes que estão infectados quanto nos sadios (GUS & ACE, 1998).

**Tabela 2.** Contagem de células somáticas (células/mL) do leite de cabra no Cariri paraibano.

<b>Enumeração de Células Somáticas (CCS/mL)</b>	<b>Nº de amostras</b>	<b>V. Percentual (%)</b>
50.000 – 70.000	21	36,2
100.000 – 600.000	34	58,6
> 1,300.000	3	5,1
Total	58	100,00

Mesmo não possuindo um valor padrão para CCS em caprinos, uma das formas de detectar a mastite é quando a contagem se dá a partir de  $1,0 \times 10^6$  células/mL, esse valor é empregado como base para leite com mamite (PAES et. al., 2003; SILVA et. al., 2001; CORREA et. al., 2010; KALOGRIDOU-VASSILIADOU et. al., 1992).

A contagem de células somáticas (CCS) variou de  $5 \times 10^4$  a  $2,1 \times 10^6$  com média de  $3,2 \times 10^5$  células/mL. A média de CCS verificada nesse estudo foi inferior ao resultado obtido por Min et al. (2007) que avaliaram a influência da mastite sub-clínica em cabras sobre a CCS, observaram valores de 4,76 e  $2,25 \times 10^6$  células/mL para animais infectados ou não, respectivamente.

Dessa forma pode-se observar que dos 58 animais avaliados, mais de 94% estão dentro dos limites não oficiais permitidos para o leite caprino de CCS, de acordo com a IN 37. O que pode ser justificado baseado no fato de que essas propriedades estão ligadas a uma associação de criadores que recebem assistência técnica periódica, a fim de ajudá-los a sanar possíveis erros nutricionais e de manejo.

Com relação aos resultados encontrados por propriedades para as análises físico-químicas observa-se que ocorreram diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) apenas para densidade do leite, os outros componentes, bem como acidez e o ponto de congelamento não apresentaram diferenças estatísticas significativas (Tabela 3). Os valores médios encontrados nas propriedades estão de acordo com a IN 37 de 2000 para leite de cabra.

**Tabela 3.** Média da composição físico-química do leite de cabra, por propriedade, avaliada no Município de Gurjão-PB

<b>Prop.</b>	<b>G</b> (%)	<b>SNG</b> (%)	<b>ST</b> (%)	<b>Ptn</b> (%)	<b>Lac</b> (%)	<b>Dornic</b>	<b>PC</b> (°H)	<b>Den</b> (g/l)
<b>A</b>	3,50	8,93	12,43	3,29	4,88	15,8	-0,587	1,032ab
<b>B</b>	2,32	9,29	11,61	3,47	5,17	18,4	-0,598	1,034a
<b>C</b>	2,49	9,14	11,63	3,37	5,01	18,2	-0,579	1,033ab
<b>D</b>	3,15	8,71	11,86	3,22	4,76	16,3	-0,554	1,031b
<b>E</b>	3,18	8,75	11,93	3,23	4,79	16,2	-0,556	1,031b

Sabe-se que a densidade do leite possui forte correlação negativo com o teor de gordura do mesmo, quanto maior a gordura do leite menor a densidade e vice-versa. Observa-se que as propriedades A, B e C apresentaram as maiores densidades, neste contexto também foram as que apresentaram os menores teores de gordura. A densidade do leite depende da quantidade de gordura presente, porque esta possui densidade menor do que a água. Já os sólidos não gordurosos possuem densidade maior, portanto densidade superior ao permitido pela legislação pode indicar fraude por desnate, a não ser que este seja legalmente desnatado, aí a densidade será realmente maior. Por outro lado, densidade abaixo do permitido pode ser indicativo de adição de água, já que a densidade da água é de 1g/l.

No que se refere as células somáticas do leite de cabras, como o Brasil ainda não estabeleceu um padrão, fato que se deve principalmente as características da secreção do mesmo, que é do tipo apócrina. Baseado nestas informações, observa-se que a média de CCS dos rebanhos avaliados no presente estudo estiveram abaixo dos valores da literatura, demonstrando ausência de mastite nos rebanhos (Tabela 4). Como verificado na Tabela 2 apenas 3 animais isolados apresentaram valores acima desta média.

**Tabela 4** – Média da contagem de células somáticas do leite de cabra, por propriedade, avaliada no Município de Gurjão-PB.

<b>Propriedades</b>					
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>CCS/ml</b>	390.000	205.000	720.000	344.000	490.000

Resultados diferentes foram encontrados por outros pesquisadores no Cariri Paraibano (Monte et al. 2015) bem como em outras regiões do País. Porém como estas eram propriedades ligadas a uma associação de criadores, as quais recebiam assistência periódica de técnicos ligados a um projeto de extensão do governo, provavelmente explica os resultados aqui encontrados.

A contagem de células somáticas e as propriedades físico-químicas do leite, pode ser utilizada como indicativo da qualidade do leite de cabra, visto que sua alteração influencia negativamente a qualidade do leite.

Porém, são necessários mais estudos para identificar se as análises feitas kit Somaticell para contagem de células somáticas para leite de cabras são tão eficientes como a CCS realizada em laboratório.

## **5. CONCLUSÃO**

Diante dos dados apresentados, os valores encontrados da composição físico-química são favoráveis e estão dentro da legislação IN 37, e isso se deve ao fato, desses produtores fazerem parte de uma associação e serem assistidos por técnicos e alunos ligados a programas do governo e de extensão, sendo cobrados para apresentarem essa qualidade. Sendo assim, é de grande importância o acompanhamento de assistência técnica para a melhoria e manutenção desses valores.

## 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA P.M.P. & FRANCO R.M. Avaliação bacteriológica de queijo tipo minas frescal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp e coliformes fecais. Higiene Alimentar, v.17, n. 111, p. 79-85, 2003.

ARAÚJO, V.J.A.; FERNANDES, A.R.F.; LEITE, H.R.; MEDEIROS, J.M.A.; DANTAS, E.S.; NARDELLI, M.J.; CARVALHO, M.G.X. Qualidade do leite de cabra *in natura* processados em mini-usinas do Médio Sertão e Cariri Paraibano – estudo comparativo. In: Anais do Congresso Nacional de Laticínios; XXIV, 2007. Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v.62, n.357, p.430-436, 2007.

BARROS, G. C.; LEITÃO, C. H. S. Influência da mastite sobre as características físico químicas do leite de cabra. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, v.12, n. 3-4, p.45-48, 1992.

BAUDRY C., De CREMOUX R., CHARTIER C. & PERRIN G. 1997. Impact of the cellular concentration of milk in goats on its production and its composition. Veterinary Research, n. 28, p. 277-286.

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.

BORGES, C.H.P.; BRESSLAU, S. Produção de leite de cabra em confinamento. In: VI SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2002. Anais... Fortaleza: FAEC, v. 1, p 174-186, 2002.

CARON, P.; SABOURIN, E. Camponeses do Sertão: mutações das agriculturas familiares no Nordeste do Brasil. 1ed. Brasil: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, 2003.

CENACHI, D. B.; FURTADO, M. A. M.; BELL, M. J. V.; PEREIRA, M. S.; GARRIDO, L. A.; PINTO, M. A. O. Aspectos Composicionais, Propriedades Funcionais, Nutricionais e Sensoriais do Leite de Cabra: uma Revisão. Revista do Instituto do Laticínios “Cândido Tostes”, v. 66, n. 382, p.12-20, 2011.

CORDEIRO C.A.M., CARLOS L.A. & MARTINS M.L.L. 2002. Qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo C proveniente de micro-usinas de Campos - RJ. Higiene Alimentar, v. 16, n. 92-93, p. 41-44.

CORREA, C. M.; MICHAELSEN R.; RIBEIRO, M.E.R., PINTO, A.T; ZANELA, M. B.; SCHMIDT, V. Composição do leite e diagnóstico de mastite em caprinos. Acta Scientiae Vetererariae, Porto Alegre, p.273-278, 2010. Disponível em: <[www.ufrgs.br/actavet](http://www.ufrgs.br/actavet)>. Acesso em: 15 nov. 2018.

COSTA, A.L. Leite caprino: um novo enfoque de pesquisa. Embrapa Caprinos. 2004. Disponível em:< [https://www.agrolink.com.br/saudeanimal/artigo/leite-caprino--um-novo-enfoque-de-pesquisa\\_55325.html](https://www.agrolink.com.br/saudeanimal/artigo/leite-caprino--um-novo-enfoque-de-pesquisa_55325.html) >. Acesso em 28 de setembro de 2018.

COSTA, R.G.; BELTRÃO-FILHO, E.M.; QUEIROGA, R.C.; MEDEIROS, A.N.; OLIVEIRA, C.J.B.; GUERRA, I.C.D. Características físico-química do leite de cabra comercializado no estado da Paraíba, Brasil. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 66, n.2, p.136-141, 2007.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE

INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000. Anais... São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000.

FONSECA, C. R.; PORTO, E.; DIAS, C. T. S.; SUSIN, I. Qualidade do leite de cabra in natura e do produto pasteurizado armazenados por diferentes períodos. Ciência e Tecnologia Alimentar, v. 26, n. 4, p. 944-949, 2006.

FONSECA, L.F.L. da; SANTOS, M.V. dos. Qualidade do leite e controle da mastite. São Paulo: Lemos, 2000. 175p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAOSTAT. Quantidade de caprinos no mundo. Disponível em ><http://www.fao.org/faostat/es/#data/QA/visualize>< Acesso em 28 de setembro de 2018.

GOMES, V.; LIBERA, A. M. M. P. D.; MADUREIRA, K. M.; ARAÚJO, W. P. Influência do estágio de lactação na composição do leite de cabras (*Capra hircus*). Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 41, n. 5, p. 339-342, 2004.

GROSS S.J., POLLAK E.J., ANDERSON J.G.; TORELL D.T. Incidence and importance of subclinical mastitis in sheep. Animal Science Journal. 26:1-8, 1987.

GUS, S.B.; ACE, D.L. Mastitis. In: Goat Handbook. USA: National Agricultural Library, 1992.

HAENLEIN, G.F.W. Goat milk in human nutrition. Small Rumin. Research, v.51, n.1, p.155-163, 2004.

HINCKLEY, L. S. Revision of the somatic cell count standart for goat milk. Dairy, Food and Environmental Sanitation, v. 10, n. 9, p. 548-549, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – 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 01 de outubro de 2018.

ISEPON J.S., SANTOS P.A. & SILVA M.A.P. Avaliação microbiológica de queijos minas frescal comercializados na cidade de Ilha Solteira – SP. Higiene Alimentar v. 17, n. 106, p. 89-94, 2003.

KALOGRIDOU-VASSILIADOU D., MANOLKIDIS K. & TSIGOIDA A. Somatic cell counts in relation to infection status of the goat udder. Journal of Dairy Research, n. 59, p. 21-28, 1992.

LAGUNA, L.E. O leite de cabra como alimento funcional. ZOOTECNIA BRASIL. Seção Caprinocultura, 14 maio 2007. Disponível em <[http://www.paginarural.com.br/artigos\\_detalhes.php?id=630&imprimir=1](http://www.paginarural.com.br/artigos_detalhes.php?id=630&imprimir=1)>. Disponível também em <[http://www.paginarural.com.br/artigos\\_detalhes.php?id=630&imprimir=1](http://www.paginarural.com.br/artigos_detalhes.php?id=630&imprimir=1)>. Acesso em 01 de novembro de 2018.

LIMA, S.C.P.; CARVALHO, M.G.X.; SILVA, L.M.; MEDEIROS, N.G.; XAVIER, V.M.C. Controle da eficiência da pasteurização de leite de cabra em seis mini usinas do Cariri Paraibano. In: Anais do Congresso Nacional de Laticínios; XXIV, 2007. Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, n.357, v.62, p.388-393, 2007.

MARCO MELERO J.C. 1994. Mastitis en la oveja Latxa: epidemiologia, diagnóstico y control. Tese del Doutorado, Universidade de Zaragoza, Espanha. 52p.

MIN, B. R.; TOMITA, G.; HART, S. Effect of subclinical intramammary infection on somatic cell counts and chemical composition of goats' milk. *Journal of Dairy Research*. v.74, p.24-210, 2007.

MONTE, D.F.M.; OLIVEIRA, C.J.B.; MOURA, J.F.P.; JUNIOR, W.D.L. ENUMERAÇÃO DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM LEITE CAPRINO NA PARAÍBA. *Acsa - Açopecuária Científica no Semiárido*, v. 11, n. 4, 04 abr. 2016. Disponível em: <file:///D:/Downloads/779-2837-1-PB.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2018.

MORAES, Anidene Christina Alves de. Estudo microbiológico e composição físico-química do leite de cabra, 2007.

MOTA, R. A. 2008. Aspectos epidemiológicos, diagnóstico e controle das mastites em caprinos e ovinos. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v. 2, p. 57-61, 2008.

NARDELLI, M.J.; NOGUEIRA, F.R.B.; SIQUEIRA, I.N.; CARVALHO, M.G.X. Ocorrência de resíduos de antibióticos do grupo beta-lactâmicos no leite de cabra produzido no município de Prata-PB. In: *Anais do Congresso Nacional de Laticínios; XXIII*, 2006. *Rev. Inst. Lat.Când. Tost.*, Juiz de Fora, n.351, v.61, p.404-406, 2006.

OLIVEIRA, C. A. F. de. Qualidade do leite no processamento de derivados. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. 3 ed. rev. São Paulo: Varela, 2008, Cap. 5, p. 115- 129.

PAES P.R.O., LOPES S.T.A., LOPES R.S., KOHAYAGAWA A., TAKAHINA R.K. & LANGONI H. Efeitos da administração de vitamina E na infecção mamária e na contagem de células somáticas de cabras primíparas desafiadas experimentalmente com *Staphylococcus aureus*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 55, n. 1, p. 15-20, 2003.

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

PEREIRA, J. S.; MOREIRA, L. H.; RISTOW, A. M.; MARINI, S.; TAVARES, D. V. A. M.; ARAGÃO, I. K. M. B. Levantamento da contagem de células somáticas (CCS) e componentes do leite de cabras da raça Saanen criadas no município de Teresópolis – RJ. *Revista da Universidade Rural, Série Ciências da Vida, Santa Maria*, v. 26, p. 439-440, 2006.

PEREIRA, R. A. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; VIANNA, R. P. T.; OLIVEIRA, M. E. G. Qualidade química e física do leite de cabra distribuído no Programa Social “Pacto Novo Cariri” no Estado da Paraíba. *Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo*, v. 64, n. 2, p. 205-211, 2005.

PEREIRA, R.A.G.; QUEIRIGA, R. de C.R.E.; VIANNA, R.P.T.; OLIVEIRA, M.E.G.de. Qualidade microbiológica do leite de cabra distribuído em programas sociais no Cariri Paraibano. *Revista Higiene Alimentar*, v.21, n.151, p.98-102, 2007.

PRATA, L. F.; RIBEIRO, A.C.; REZENDE, K. T.; CARVALHO, M. R. B.; RIBEIRO, S. D. A.; COSTA, R. G. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen). Região Sudeste. Brasil. *Ciência e Tecnologia Alimentar, Campinas*, v. 18, n. 4, p. 428-432, 1998.

PRATES, E. R., MÜHLBACH, P.R.F.; OSPINA, H.P.; BARCELOS, J.O.J. Novos Desafios para a Produção Leiteira do Rio Grande do Sul. In: 2º ENCONTRO ANUAL DA UFRGS SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2000, Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 73-98, 2000..

QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, R. G.; BISCOTINI, T. M. B.; MEDEIROS, A. N.; MADRUGA, M. S.; SHULER, A. R. P. Influência do manejo do rebanho, das

condições higiênicas da ordenha e da fase de lactação na composição química do leite de cabras Saanen. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 2, p. 430-437, 2007.

QUEIROGA, R. C. R. E.; TRIGUEIRO, I. N. S.; FERREIRA, M. C. C. Caracterização do leite de cabras mestiças do Brejo Paraibano, durante o período de lactação. *Higiene Alimentar*, v. 12, n. 58, p. 77-80, 1998.

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.

SCHULZ, J. Somatic cells in goat milk, *Tierarztliche Praxis*, n. 22, v. 5, p. 438-42, 1994.

SILVA, E. R.; ARAÚJO, A. M.; ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R.; SAUKAS, T. N. Associação entre o California Mastitis Test e a Contagem de Células Somáticas na avaliação da saúde da glândula mamária caprina. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 38, n. 1, 2001.

SIMPLÍCIO, A.A; WANDER, A. Organização e gestão da unidade produtiva na caprinoovinocultura. In: Congresso Pernambucano de Medicina Veterinária, V., 2003, Recife. *Anais do Congresso Pernambucano de Medicina Veterinária*. Recife: SPEMVE, p.177-187, 2003.

SIQUEIRA, I.N.; CARVALHO, M.G.X.; NARDELLI, M.J.; SILVA, L.M.; XAVIER, F.W.; ARAUJO, V.J.A.; FERNANDES, E.B.C.; CORDAO, M.A. Pesquisa de resíduos de antibióticos no leite de cabra cru nas mini usinas do Cariri Paraibanos. In: *Anais do Congresso Nacional de Laticínios; XXIV, 2007*. *Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.62, n.357, p.437-440, 2007.

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.