

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA AGROPECUÁRIA**

**O LEITE CAPRINO E A MASTITE SUBCLÍNICA:
IMPLICAÇÕES SANITÁRIAS E IMPACTO SOBRE OS
SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

IREMAR NEVES DOS SANTOS

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
2017**

O LEITE CAPRINO E A MASTITE SUBCLÍNICA: IMPLICAÇÕES SANITÁRIAS E IMPACTO SOBRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Iremar Neves dos Santos
Tecnólogo em Agroecologia
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, 2017

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Defesa Agropecuária da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Defesa Agropecuária.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos

Cruz das Almas – BA
2017

FICHA CATALOGRÁFICA

S2371

Santos, Iremar Neves dos.

O leite caprino e a mastite subclínica: implicações sanitárias e impacto sobre os sistemas de produção / Iremar Neves dos Santos. _ Cruz das Almas, BA, 2017. 124f.; il.

Orientador: Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1.Caprino – Doenças – Mastite. 2.Caprino – Leite de cabra – Qualidade. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 636.08969

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA AGROPECUÁRIA**

**O LEITE CAPRINO E A MASTITE SUBCLÍNICA: IMPLICAÇÕES
SANITÁRIAS E IMPACTO SOBRE O SISTEMA DE PRODUÇÃO**

Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação de
Iremar Neves dos Santos

Aprovada em: 11 de Dezembro de 2017

Prof. Dr. Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(Orientador)

Prof.Dr. Laudí Cunha Leite
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinador Externo ao Programa

Prof.Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho
Universidade Federal da Bahia
Examinador Externo ao Programa

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que de alguma forma me inspiraram e incentivaram nesta caminhada. Aos meus pais, esposa, irmãos, sobrinha, primos, tios, tias, avós e os mestres que contribuíram em minha jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus Pai por ter me concedido a Vida. Aos meus Antepassados. Minha mãe Maria Agileusa Neves dos Santos, *in memoriam*, pelo amor e sabedoria que compartilhou comigo. Meus pais Gerson Costa e Paulo Oliveira pelos conselhos e exemplos de honestidade, determinando o que sou. Minha esposa Miriam pelo carinho, amor e apoio em todos os momentos da minha caminhada. Ao meu irmão e Dudinha, bem como os demais familiares pelo apoio. Aos laticínios APAEB e Ouro Verde pela paciência e auxílio durante a execução do trabalho. A todos os agricultores do município de Valente, Bahia, pela paciência e tempo dedicado tornando possível a execução deste trabalho. À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia bem como todos os seus servidores pelo acolhimento. Ao programa de Pós-Graduação em Defesa Agropecuária da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pela oportunidade. Ao meu orientador, Professor Dr Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos, pelos conselhos e orientações tanto para a vida quanto para o desenvolvimento dos trabalhos acadêmicos. Aos demais mestres, que de alguma forma orientaram a minha formação, bem como as escolas onde estudei em Gandu, Bahia. À Família GAPA – Grupo Agroecológico de Produção Animal pelo auxílio no desenvolvimento da pesquisa e pelas amizades que construí. Aos grandes amigos que me incentivaram e contribuíram ao longo da minha caminhada.

Aos que não foram mencionados aqui, mas de alguma forma foram importantes e contribuíram para mais essa etapa da minha vida.

Muito obrigado!

EPÍGRAFE

“Os pensamentos devem ser claros e
simples, não complicados”

Master Choa Kok Sui

O LEITE CAPRINO E A MASTITE SUBCLÍNICA: IMPLICAÇÕES SANITÁRIAS E IMPACTO SOBRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

RESUMO: Objetivou-se com este estudo caracterizar e tipificar a ocorrência de mastite subclínica nos rebanhos caprinos identificando suas principais, prevalência regionais e impactos econômicos. Foram estudados 44 SPL (Sistemas de Produção Leiteiros) na região de Valente - BA em 2017. Os produtores foram submetidos a uma entrevista semiestruturada e questionário guia aprovado pelo conselho Nacional de ética em pesquisa (CONEP) - UFRB sob o número (64519817.7.0000.0056) seguindo as metodologias descritas por Foody,(2003) e Ramos (2008), os dados obtidos forma separados e conjuntos principais; *cj1- Dados cadastrais, cj2- Caracterização do proprietário e propriedade rural, cj3- Caracterização da produção leiteira e de risco de mastite, cj4- Manejo alimentar cj5- Manejo de ordenha cj6- ATER informação e comercialização, cj7- Formulário de campo.* Foram amostrados 10% do rebanho lactante e preenchido um formulário de campo acerca da idade, escore de condição corporal, teste da peneira, reação CMT (escore de coagulação 1 - 3) e coletadas no laticínio 3 amostras / SPL para as análises (proteína, lactose, st, esd, ccs e cbt). Os dados obtidos a partir da composição do leite, foi realizada uma comparação utilizando médias encontradas por Malheiros filho et al. (2014) e AFM (Análise Fatorial Múltipla). Utilizou-se o Software R 2.15.0 e pacote Factor Miner em todas as análises. Foi obtida três dimensões analíticas, que explicaram 33,59% da variância acumulada. A dimensão 01 foi caracterizada pelas variáveis relacionadas à diversidade de microrganismos no leite. A dimensão 02 foi caracterizada pelas variáveis relacionadas ao escore de reação do animal ao teste CMT e a dimensão 03 relacionada ao manejo na ordenha. A Partir da tipologia foram obtidos três Tipos e isoladas a bactéria *Streptococcus agalactiae* em todos os Tipos. O Tipo 01 apresentou alta contaminação por microrganismos, não tratam os animais com antibióticos, alta reação ao CMT (19,99%) e menor (R\$938,90) receita. O Tipo 02 apresentou baixa contaminação bacteriana, trata os animais com antibióticos, reação ao CMT em (20%), maior receita (R\$ 2823, 49). O Tipo 03 apresentou média contaminação por microrganismos, tratam o rebanho com antibióticos, reação ao CMT de (20%) e receita (R\$ 1192,31). Houve efeito para os componentes gordura e sólidos totais entre os Tipos obtidos. Houve reação ao teste CMT em 67,81% dos animais e a diversidade de microrganismos no leite, escore de Reação CMT e nota atribuída pelo ordenhador relacionado à higiene do teto do animal foram às principais variáveis discriminatórias para os SPL.

Palavras chave: Caprinocultura; *Streptococcus agalactiae*; Tipologia

THE MILK AND SUBCLINICAL MASTITIS: SANITARY IMPLICATIONS AND IMPACT ON PRODUCTION SYSTEMS

ABSTRACT: The objective of the present study was to characterize and typify an occurrence of subclinical mastitis in caprine herds identifying their main, regional occurrence, prevalence and economic impacts. We studied 44 SPL (Milk Production Systems) in the region of Valente - BA in 2017. The UFRB under the number of online users (CONEP) - UFRB under the number (64519817.7.0000.0056) following the described methodologies by Foody, (2003) and Ramos (2008), related to seven main groups; cj1- Characteristics of the owner and rural property, cj3-Characterization of milk production and risk of mastitis, cj4-Management of food cj5-Management of milking cj6-ATER information and commercialization, cj7-Form of field. Age, body condition score, sieve test, CMT reaction (coagulation score 1-3) and non - dairy samples of 3 samples / SPL were analyzed for the analyzes (protein, lactose, st, esd, ccs and cbt). A comparison was made between the components, using means found by Malheiros Filho et al. (2014) and AFM (Multiple Factorial Analysis). Software R 2.15.0 and Factor Miner package were used in all analyzes. The dimension 01 was characterized by the variables related to the diversity of microorganisms in milk. The size 02 was characterized by the variables related to the reaction score of the animal to the CMT test and the size 03 related to the management in the milking mainly influenced by the note attributed by the milker regarding the importance of the cleaning of the ceilings of the animals. From the typology three types were obtained and the bacterium *Streptococcus agalactiae* isolated in all types. Type 01 showed high contamination by microorganisms, did not treat animals with antibiotics, high reaction to CMT (19.99%) and lower (R \$ 938,90) revenue. Type 02 presented low bacterial contamination, treated animals with antibiotics, reaction to CMT in (20%), higher income (R \$ 2823,49). Type 03 presented medium contamination by microorganisms, treated the herd with antibiotics, reaction to CMT of (20%) and income (R \$ 1192,31). There was ($p < 0.001$) for fat and total solids among the Types. There was a reaction to the CMT test for 67.81% of the animals and the diversity of microorganisms in the milk, CMT Reaction Score and grading attributed by the milker related to the ceiling hygiene of the animal were the main discriminatory variables for SPL.

Key words: Capriocultura; *Streptococcus agalactiae*; Typology

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Esquema dinâmico do sistema de produção leiteiro, dividido em dois subsistemas: decisão e biológico + técnico, para a construção dos resultados na produção	29
Figura 02: Modelo conceitual da AFM, em que: X – valores da tabela completa das observações dos I_n indivíduos para cada $K_{n,m}$ variáveis dentro dos K_m subconjuntos: I - todos os I_n indivíduos: K - todas as K_n variáveis dentro dos K_m subconjuntos	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Variáveis coletadas por meio do questionário e formulário de campo nos SPL.....	37
Tabela 02: Resumo do modelo para Contribuição da Dimensão analítica pela análise fatorial múltipla (AFM).	44
Tabela 03: Contribuição dos conjuntos temáticos de dados (gt1, gt2, gt3) e suas respectivas contribuições relativas para as dimensões da AFM (fatores)	44
Tabela 04: Contribuição das variáveis microbiológicas dentro de suas respectivas dimensões da AFM.	46
Tabela 05: Caracterização dos Tipos quanto às variáveis do rebanho e ordenha obtida a partir da AFM.	50
Tabela 06: Caracterização dos Tipos quanto à composição microbiológica das amostras de leite obtidos a partir da AFM.	54
Tabela 07: Prevalência e número de casos da mastite quanto à coagulação do teste CMT nos Tipos obtidos a partir da AFM	62
Tabela 08: Comparação via GLM entre os teores para componentes do leite entre os Tipos pelo teste de <i>Bonferroni</i> a 0,1% de significância	64
Tabela 09: Tipologia do rebanho, logística e econômica do SPL	67

LISTA DE ABREVIATURAS

AFM (Análise Fatorial Múltipla) - Um método de análise estatística multivariada que fornece uma solução para o equilíbrio da variância no grupo por meio da criação de novas variáveis derivadas das originais.

ACP (Análise de Componentes Principais) - É um procedimento matemático que utiliza uma transformação ortogonal (ortogonalização de vetores) para converter um conjunto de observações de variáveis possivelmente correlacionadas num conjunto de valores de variáveis linearmente não correlacionadas chamadas de componentes principais.

ACM (Análise de Correspondências Múltiplas) - É o estudo de uma determinada população com um número n de indivíduos descritos por um número j de variáveis qualitativas.

CHA (Classificação Hierárquica Ascendente) - Prática que acompanha uma análise de componentes principais cujo objetivo é classificar os fatores.

Dimensão - Plano fatorial onde estão concentradas as variáveis discriminatórias de uma determinada realidade.

Conjunto temático - Conjunto de variáveis formado de acordo com os fatores de incidência e resposta sobre determinado problema.

Tipologia - Prática de agrupamento de indivíduos ou SPL por meio de variáveis incomum entre eles.

Tipo - Agrupamento de indivíduos ou SPL realizado pelo programa estatístico e obtido por meio de uma tipologia quanto às variáveis incomuns entre eles.

Matriz - Tabela ($m \times n$) em que números estão dispostos em linhas (m) e colunas (n). Cada elemento da matriz é indicado por a_{ij} (i indica a posição do elemento referente à linha, e j , a posição em relação à coluna).

Fator - Combinação linear entre as variáveis realizada por um AFM onde o score total do teste é a (variável dependente) e os itens são as (variáveis independentes).

LISTA DE ABREVIATURAS

SPL – Sistema de produção de leite

BCD – Banco de Dados

CHA – Classificação Hierárquica Ascendente

AFM - Análise Fatorial Múltipla

CCS- Contagem de Células Somáticas

CBT- Contagem Total de Bactérias

CMT- *California Mastitis Test*

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

ESD- Extrato Seco Desengordurado.

GOR – Gordura.

ST – Sólidos Totais.

PROT- Proteína.

LAC- Lactose.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	15
2.OBJETIVO GERAL	16
3.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4.REVISÃO DE LITERATURA	17
4.1 ASPECTOS GERAIS DA MASTITE SUBCLÍNICA	17
4.2 CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS DA MASTITE EM CAPRINOS.....	20
4.3 IMPLICAÇÕES SANITÁRIAS DA PRESENÇA DE MASTITE NOS REBANHOS	24
4.4 FATORES CAUSAIS DA MASTITE NOS SPL E SUA MODELAGEM.....	26
4.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DA MASTITE NOS SPL ..	32
4.6 DESAFIOS NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE CAPRINO NO SEMIÁRIDO BAIANO: A MASTITE TEM IMPACTO SOBRE ELE?	34
5.MATERIAIS E MÉTODOS	36
5.1 COLHEITA DE DADOS E AMOSTRAS DE LEITE (TRIAGEM).....	36
5.2 ESTRUTURAÇÃO DO BANCO DE DADOS E ANÁLISE.....	41
5.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	42
6.RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
7.CONCLUSÕES	70
8.REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	71
1.ARTIGO 01	831

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro assume importância na produção de caprinos por possuir cerca de 28 milhões de cabeças (IBGE 2015), o Brasil produziu aproximadamente 153,6 mil toneladas de leite no ano de 2014 (FAO, 2017) sendo promissor o crescimento do setor para os próximos anos associado a geração de empregos e renda para os produtores.

A mastite no Brasil acomete de 25 a 75% dos rebanhos de pequenos ruminantes de acordo com levantamento realizado por Peixoto et al. (2005). Desses casos não há uma estatística Nacional e confiável que discrimine os casos subclínicos especialmente em cabras. Relacionados à etiologia (SORDILLO et al.,1997), tratamento (DEMEU et al.,2011), microbiologia (SORDILLO; STREICHER, 2002), fatores predisponentes (MORONI et al.,2004) e impacto econômico da mastite (HALASA et al.,2011) tem se notabilizado na literatura científica.

A mastite é uma infecção ocasionada na glândula mamária resultado da ação de bactérias patogênicas em particular das espécies *Staphylococcus spp.* e *Streptococcus spp.* (BISHOP; MORRIS, 2007) e caracterizado por duas etapas distintas subclínica e clínica (FONSECA; SANTOS,2000). que ocasionam perdas ao setor produtivo de lácteos. Entretanto, quanto às perdas latentes em termos de produção e prejuízos indiretos em decorrência da mastite subclínica são pouco explorados no contexto nacional e mesmo na literatura internacional.

A fase subclínica possui o potencial em ocasionar redução na secreção do leite de 45 a 70% (Müller, 2002). Quanto à fase clínica as perdas produtivas podem ser totais elevando assim as perdas econômicas dos SPL (Sistema de Produção de Leite) em decorrência da perda de animais e capacidade produtiva. Os fatores relacionados à incidência de mastite são diversos (JANSEN et al.,2009) e normalmente estão associados a causas relacionadas aos animais, ambiente e a higiene do ordenhador (SORDILLO; STREICHER, 2002).

Parâmetros de qualidade do leite são cada vez mais usados com a finalidade de detectar problemas com as práticas de produção e determinar o valor de mercado

do leite. Neste sentido países que desejam competir no mercado internacional e nacional de produtos lácteos devem demonstrar garantias de qualidade dos produtos a serem comercializados (BARBANO, 1992; GODKIN, 2000).

No Brasil ganhos relativos à produtividade e melhoria na qualidade do leite são indispensáveis para garantir a competitividade em âmbito nacional, permitindo a abertura do mercado internacional desse segmento. Segundo Philpot (1998), o aumento no consumo e o posterior desenvolvimento de qualquer indústria leiteira nacional serão determinados pela qualidade dos produtos lácteos, pela eficiência da produção leiteira nas propriedades e pela capacidade dos consumidores em comprar esses produtos.

Segundo Peixoto et al. (2007) a efetividade do combate a incidência de mastite nos rebanhos leiteiros está vinculada ao manejo de ordenha que engloba atenção especial do ordenhador, animal e ambiente. Neste sentido o presente estudo objetivou-se caracterizar e tipificar a ocorrência de mastite subclínica nos rebanhos caprinos identificando seus principais motivos, prevalência e impactos econômicos ocasionados.

2. OBJETIVO GERAL

Caracterizar e tipificar a ocorrência de mastite subclínica nos rebanhos caprinos identificando seus principais motivos, prevalência e impactos econômicos ocasionados.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Tipificar a contaminação do leite identificando seus principais motivos ocorrência regional;
- Descrever a incidência de mastite subclínica em amostras de leite caprino em tanque;

- Estabelecer o impacto econômico em decorrência da redução no volume de sólidos totais do leite, ocasionado pela incidência de mastite subclínica.
- Caracterizar a rede de coleta de leite caprino da região do sisal da Bahia quanto à qualidade microbiológica deste produto;

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 ASPECTOS GERAIS DA MASTITE SUBCLÍNICA

O leite é uma combinação de várias substâncias na água, contendo em suspensão coloidal, pequenas partículas de caseína (micelas de caseína ligada ao cálcio e fósforo) além da emulsão de glóbulos de gordura do leite e vitaminas lipossolúveis, que encontram - se em suspensão juntamente com a lactose, proteínas solúveis em água, sais minerais e vitaminas (FONSECA; SANTOS, 2000).

Por meio do melhoramento genético baseado na seleção direcionada para caracteres produtivos foram obtidos grandes avanços na atividade leiteira em relação principalmente a produtividade por animal. Em consequência a intensidade de síntese na glândula mamária aumentou, na média dos animais, ocasionando assim sensível aumento em sua atividade metabólica. Esse é um dos principais agravantes associados aos problemas da sanidade animal (SORDILLO, 2005) bem como ao aumento de incidência de doenças metabólicas (SILVA, 2013).

Animais de alta produção sofrem desgaste adicional e esse tem sido associado na literatura à imunossupressão e aumento da suscetibilidade aos agentes patogênicos (MARÉCHAL et al., 2011). Um desses agentes, com uma importância crucial na produção leiteira e processamento industrial de lácteos é a mastite.

O termo mastite deriva-se do grego "*mastos*", glândula mamária e do sufixo "*ite*", inflamação, caracteriza-se por ser um processo inflamatório na glândula mamária que além de causas infecciosas, podem haver outras tais como traumáticas, metabólicas e fisiológicas (COSTA, 1998).

Segundo Fonseca; Santos, (2000) existem dois tipos de mastite. A subclínica onde os sintomas são de difícil detecção e a clínica caracterizada por sinais evidentes, como a formação de edemas no úbere, aumento da temperatura corporal animal,

endurecimento do úbere, dor nos tetos, formação de grumos no leite, pus, coloração anormal dentre outras alterações das características do leite.

A presença de sintomas fisiológicos de mastite em caprinos geralmente está acompanhada pela redução na produtividade animal, associado a isso há um aumento nas perdas econômicas dos Sistemas de Produção Leiteiros (SPL) em decorrência da incidência desta infecção (SHARMA et al., 2007; SHARMA et al., 2011).

Segundo Harmon, (1994) as principais espécies de microrganismos causadores de mastite são: *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* e *Escherichia coli*. Esses agentes segundo os mesmos acessam o complexo de glândulas mamária utilizando diversos meios de transmissão que em sua maioria são particulares a cada espécie.

Em relação à resposta imune do animal Boyso et al. (2007) relataram que esta ocorre de forma diversa em decorrência desta infecção ser ocasionada por uma elevada diversidade de agentes infecciosos se destacando principalmente; *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulase* positiva, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus simulans*, *Staphylococcus coagulase* negativo, *Streptococcus agalactiae* e *Streptococcus spp.*.

Dentre os microrganismos causadores de mastite há algumas espécies que se beneficiam de fatores ambientais como a *Staphylococcus aureus*. Essa bactéria tem sido apontada como principal causadora de mastite de caráter cosmopolita (CONTRERAS et al.,2003).

Foi observado por Leitner; Trainin (2003) que há uma variação de 5 a 50% na prevalência de mastite subclínica e clínica ocasionada pelas bactérias do gênero *S. aureus* em diferentes países, onde as condições climáticas e fatores relacionados ao manejo e higiene da ordenha foram diversos.

Apesar de algumas glândulas presentes na superfície do úbere secretarem substâncias assépticas (SORDILLO, 1997). Segundo Prendiville et al., (2010) o aumento na prevalência de mastite dentro do SPL pode estar associado a ocorrência de outros diversos fatores externos ao animal como choques mecânicos e ranhuras. Que por sua vez facilitam o acesso dos microrganismos a partes específicas do úbere como a glândula mamária dando início a infecção.

Os fatores ambientais são diversos e Segundo Elberse et al., (1998) a pluviosidade, forma de ordenha e manejo sanitário estão associados a incidência de mastite em rebanhos leiteiros. Em associação a isso, os autores citaram que alterações associadas ao animal como leite vazando dos tetos, estão relacionados principais fatores causais de mastite, independentemente do manejo de ordenha adotado.

A exposição do rebanho aos agentes causais de mastite é a principal causa da doença (SORDILLO, 2005). Em associação a isso a baixa imunidade do animal, fatores fisiológicos, anatômicos e ambientais podem ser destacados como fatores chaves para a incidência de mastite nos rebanhos leiteiros.

Apesar dos problemas ocasionados pela mastite estarem associados principalmente às perdas produtivas do leite (HALASA et al. 2010). Segundo os mesmos autores há outras perdas econômicas. Que estão associadas principalmente a redução da qualidade do produtos e perda da sanidade do rebanho.

A mastite foi classificada por Natzke et al. (1972) como clínica e subclínica, sendo esta a principal fonte de perdas econômicas a atividade leiteira salientando a necessidade da adoção de medidas de controle, bem como reestruturações pontuais sobre o manejo do rebanho, cujo objetivo seja reduzir o contato dos animais com microrganismos causadores de mastite no SPL.

Foi relatado por Müller, (2002) que a forma subclínica da mastite é a mais prevalente e de difícil detecção em relação à mastite clínica. No entanto a forma subclínica da infecção resulta em aproximadamente 70% das perdas econômicas diretas devido às perdas produtivas que podem reduzir cerca de 45% da secreção de leite.

Quanto as perdas produtivas ocasionadas pela mastite nos SPL, Lopes et al. (2012) observaram que estas resumem basicamente a alterações ocasionadas nos sólidos totais, proteína e lactose resultado da redução na capacidade de síntese destes componentes pelo animal. A redução nos teores destes componentes ocasionada pela mastite, por sua vez reduz a capacidade de beneficiamento do produto pelas indústrias de processamento que penaliza os produtores reduzindo o valor de compra do leite.

Os impactos econômicos ocasionados pela mastite ocorrem em diversas escalas de produção e segundo Halasa et al. (2009) a presença de mastite em um rebanho composto por 100 vacas pode ocasionar perdas de aproximadamente 5.000 Euros

por ano. Esse valor monetário de perda decorrente da incidência de mastite se ajustado ao valor atual da moeda equivaleria a aproximadamente R\$ 17.000,00/ano ao SPL.

Existem outras perdas que ainda não foram contabilizadas pelos autores mais que deverão ser incorporados nos valores referentes aos danos ocasionados pela mastite como o comprometimento da saúde produtiva do rebanho e a depreciação econômica do animal. Atualmente as perdas são observadas pela perspectiva das indústrias de processamento, restando então incorporar a essas perdas também outras depreciações que ficam nos SPL.

Costa (1998) estimou às perdas decorrentes da mastite subclínica em SPL bovinos entorno de R\$1.076,76/vaca/ano. Se adotarmos por exemplo uma pequena propriedade familiar composta por 10 animais, em valores atuais, as perdas financeiras seriam de aproximadamente R\$ 11.000,00/ano.

Esse valor ocasionaria descapitalização do SPL, porém os mesmos autores quantificaram em R\$ 79,57/vaca/ano as despesas relacionadas a prevenção de mastite demonstrando que e às perdas provocadas pela infecção ao setor são maiores que os custos com tratamentos.

Lopes et al. (2012) estimaram as perdas na produtividade em decorrência da mastite por volta de 43,8% da receita obtida com a comercialização do produto. No entanto 19,7% dessa perda total seriam os custos necessários para o tratamento dos animais contaminados. Neste sentido o tratamento preventivo principalmente na fase subclínica, demonstra ser mais economicamente vantajoso em relação aos impactos produtivos ocasionados pelos casos mais clínicos da infecção.

4.2 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DA MASTITE EM CAPRINOS

A incidência de mastite nos rebanhos leiteiros tanto caprinos quanto bovinos ocasionam impactos econômicos (DEMEU et al., 2011) e determinar as perdas produtivas ocasionadas aos SPL, possibilitam inferências acerca dos custos no tratamento dos animais contaminados.

Apesar da relevância da caprinocultura leiteira quanto à geração de trabalho e renda associada à projeção de crescimento do setor (PEIXOTO et al.,2010). Causas relacionadas especificamente ao manejo sanitário dos caprinos contaminados pela

mastite são capazes de ocasionar aumento ou redução na prevalência da inflamação (SILVA et al., 2013).

Segundo White et al. (1999) a mastite em caprinos é ocasionada principalmente por determinados grupos de bactérias específicas das espécies *Staphylococcus spp.* e *Streptococcus spp.*. E a presença dessa inflamação em rebanhos leiteiros pode ser facilmente diagnosticada pelo ordenhador na fase clínica devido a mudanças na coloração e composição (PRADA et al., 2000).

Segundo Gyles et al. (2004) caprinos acometidos por esta infecção geralmente apresentam sinais bastante perceptíveis como endurecimento e dor na glândula mamaria, edema, aumento da temperatura, resquícios de pus, grumos ou outras alterações no leite.

Neste sentido Boyso et al. (2007) caracterizaram a infecção promovida pela mastite em três principais fases; invasão dos agentes patogênicos ao hospedeiro, infecção e inflamação. No entanto os mesmos autores esclarecem que na mastite subclínica essas mudanças estruturais não acontecem pelo fato da inflamação ainda está no processo inicial necessitando então de exames microbiológicos para diagnóstico.

Quanto aos testes disponíveis para diagnósticos da mastite Müller, (2002) apontou que há uma relação entre o aumento na contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT). Sugerindo que a dinâmica destas variáveis dentro do SPL são indicadores de mastite e deficiências no manejo de ordenha. Ainda segundo o autor a dinâmica da CCS e CBT podem ser adotadas como indicadores de mastite subclínica pela ausência de transformações físicas do leite.

Os exames como CCS e CBT em algumas realidades são inacessíveis por questões de custos e logística, desta forma outras estratégias de monitoramento de casos de mastite subclínica são necessários como o CMT (Califórnia Mastitis Test).

No entanto problemas relacionados à quantidade de células epiteliais presentes no leite caprino possuem o potencial de influenciar no teste CMT, direcionando este a apenas teste de triagem ficando então o isolamento, CCS e CBT como indicadores precisos para o diagnóstico de mastite clínica e subclínica (SILVA et al., 2001).

Segundo TONIN; NADER FILHO (2008) o CMT seria mais eficiente em detectar glândulas mamárias negativas do que positivas para mastite, dada a alta especificidade (86%) do teste em relação ao isolamento bacteriano.

Em contrapartida Jorge et al. (2005) concluíram que o teste CMT apresentou correlação positiva e significativa com a contagem de células somáticas, comprovando a eficiência do teste no que diz respeito a detecção de mastite subclínica em rebanhos bubalinos. Portanto este teste deve ser utilizado com a finalidade de monitorar os casos de mastite no rebanho (SILVA et al.,2010).

A utilização de testes mais precisos com a finalidade de detectar a mastite subclínica tem por objetivo principal, reduzir os impactos econômicos ocasionados aos SPL por consequência da redução na produção de leite. Que podem ser maiores a partir da quarta semana de lactação, no qual as cabras Saanen alcançam o pico na produção de leite (FONSECA et al., 2005).

Quanto ao diagnóstico da mastite, Poutrel; Lerondelle, (1983) relataram que a forma subclínica em caprinos deve ser baseada principalmente no isolamento de microrganismos presentes no leite, tornando-a desta forma mais precisa e/ou possível sua detecção clínica quanto subclínica. Principalmente a forma subclínica, que apesar desta fase de contaminação ser de baixa detecção em testes físicos (peneira, caneca de fundo preto e telada) esta ocasiona elevadas perdas produtivas.

Em estudos realizados por Ameh; Tari (1999) envolvendo cabras em lactação e a incidência de mastite, os autores concluíram que há uma relação entre o avanço das cabras no estágio de lactação e a maior susceptibilidade à mastite. Os mesmos ainda salientaram que a presença de ferimentos nos tetos dos animais são fatores principais para incidência de mastite.

Peixoto et al. (2010) argumentaram que o manejo higiênico - sanitário voltados a prevenção da incidência de mastite, devem ser abordados de forma diversa dentro dos SPL a fim de contemplarem os principais fatores causais da mastite no rebanho tais como; asseio pessoal do ordenhador durante o período da ordenha, condições sanitárias do rebanho, ambiente de ordenha e ambiente onde os animais ficam alocados.

Dentre estes fatores citados anteriormente pelos autores é salientado que no manejo de ordenha bem como a ordem em que os animais são ordenhados, podem comprometer diretamente a saúde da glândula mamária de todo rebanho por facilitarem a disseminação das bactérias entre os animais.

No entanto, segundo Jansen et al. (2009), as práticas de assepsia do ordenhador e do animal antes da ordenha, são práticas importantes no sentido de reduzir a disseminação das bactérias. Foi encontrado por Heras et al. (1999) quando avaliaram a qualidade do leite de ovelhas advindos de diversas áreas geográficas uma taxa de 34,6% de animais contaminadas por mastite subclínica com 21% de glândulas infectadas.

Diante dos resultados obtidos os autores ainda argumentaram que a prevalência observada poderia estar relacionada principalmente a fatores de manejo na ordenha. E argumentaram quanto à necessidade da adoção de medidas de higiene objetivando o controle e/ou redução desta inflamação nos rebanhos leiteiros ainda em estágio prematuros, principalmente porque quanto mais prévio o tratamento da mastite, menores as perdas produtivas ao SPL.

Desta forma as cadeias produtivas de leite de cabra deparam-se com um dos seus principais gargalos em relação ao combate na incidência de mastite. Isso se resume principalmente ao diagnóstico rápido e fácil da inflamação no estágio subclínico, o que geralmente não é obtido por meio de testes simples devida elevada complexidade de microrganismos infecciosos como apontado anteriormente.

Segundo Menzies; Ramanoon (2001), pelo fato da mastite subclínica ser uma inflamação detectada clinicamente isso dificulta seu diagnóstico de forma precoce. E isso acaba por se agravar principalmente em localidades de difícil acesso com indisponibilidade de laboratórios, como é o caso dos SPL localizados no semiárido baiano.

No entanto a mastite reduz diretamente a capacidade produtiva do animal e a vagarosidade na realização de testes para diagnóstico da mastite subclínica, além de resultarem novas disseminações dentro do rebanho elevam a prevalência e as perdas produtivas nos SPL.

Desta forma, esclarecimentos relacionados às causas e os pontos específicos do estabelecimento da mastite no rebanho, é de suma importância aos produtores de leite de cabra, tornando possível a adoção de determinadas medidas sanitárias eficientes na resolução e/ou redução dos impactos econômicos ocasionados aos SPL em decorrência de sua incidência no rebanho.

4.3 IMPLICAÇÕES SANITÁRIAS DA PRESENÇA DE MASTITE NOS REBANHOS

Os produtores de leite brasileiros em geral encontram problemas em padronizar a qualidade do leite, que dificilmente atendem as exigências da antiga Instrução Normativa 51 ou da Instrução Normativa 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), principalmente, nos quesitos de CCS e CBT, dois pontos que precisam ser sanados e que estão diretamente ligados às práticas de higienização na ordenha.

Segundo o MAPA, com a atualização dos índices de CBT e CCS que poderiam alcançar o índice de 750×10^3 /mL, este valor ficava estabelecido como limite máximo de 600×10^3 /mL. Os produtores de leite das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste precisaram cumprir essa determinação assim que ela foi estabelecida em 2011.

Os demais SPL das regiões Norte e Nordeste do país passaram a cumprir a mesma exigência a partir de janeiro de 2013. No entanto a Normativa nº 62, de 2011 em 3 de maio de 2016, foi publicada uma nova IN nº 7, que ocasionou alteração na IN nº 62/2011, estendendo os prazos estipulados por mais dois anos.

Assim ficou estabelecido pelo MAPA que as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste deverão se adequar às normas até o ano de 2018 e as regiões Norte e Nordeste em 2019. A nova IN modificou os limites básicos da CCS e da CBT, que caíram para 100 mil células/mL e 400 mil UFC/mL.

Os SPL localizados em região semiárida sofrem pelas irregularidades e escassez de forragem em determinados períodos do ano, essa baixa regularidade influencia principalmente o escore de condição corporal dos animais. Isso por sua vez influencia diretamente sob características do leite como afirmado por Goetsch et al. (2011) quando estudaram cabras que a composição da dieta e a proporção volumoso-concentrado ocasiona influências diretas na produção e composição do leite caprino.

Além das influências ocasionadas pelos diferentes tipos de forragens e concentrados, sobre os ácidos graxos do leite de cabra e os teores de gordura, conforme demonstraram Lucas et al. (2006), há outros fatores destacados por Goetsch et al. (2011) quando relataram que a qualidade dos produtos lácteos, além

de estarem relacionados a fatores alimentares, estão condicionados também aos aspectos sanitários do rebanho.

Segundo Contreras et al. (2007), a forma e hábitos relacionados ao manejo da ordenha como a limpeza de equipamentos, mãos, tetos, monitoramento de casos de mastite, gestão da ordenha bem como o acompanhamento dos índices zootécnicos são importantes medidas preventivas de mastite.

Por consequência de a mastite subclínica ser ocasionada por uma ampla diversidade e quantidade de microrganismos infecciosos segundo Oliveira et al. (2004) as populações de microrganismos envolvidos nos processos infecciosos das glândulas mamárias nos rebanhos leiteiros, podem conter a cepas de elevado potencial patogênico capazes de comprometer a saúde humana.

Fagundes; Oliveira (2004) apresentaram os principais problemas decorrentes das infecções intramamárias ocasionadas pela *Staphylococcus aureus* a saúde humana e concluíram que esses microrganismos são os mais envolvidos nas infecções intramamárias de rebanhos leiteiros, com prevalência de cepas de elevado potencial de intoxicação.

Os autores ainda salientam a importância da prevenção e controle das infecções intramamárias nos rebanhos leiteiros, principalmente pelo fato desses cuidados influenciarem diretamente e beneficiarem a qualidade dos produtos oferecidos aos consumidores.

Alguns fatores de risco relacionados à intoxicação alimentar são descritos como um dos principais problemas acometidos a saúde humana ocasionados pelo consumo de leite contaminado pela mastite devido a diversidade de microrganismos causadores desta infecção (OLIVEIRA et al.,2004).

Além desses problemas ocasionados aos consumidores quando expostos aos riscos por meio do consumo dos produtos contaminados como intoxicação (FAGUNDES; OLIVEIRA 2004), há certo risco levando em conta as próximas gerações do rebanho como a desnutrição. Onde segundo Halasa et al. (2010) a mastite ocasiona redução da qualidade nutricional do produto.

Moroni et al. (2005) estudando os fatores de riscos para mastite determinaram a composição microbiana de leite cru de cabra destinado à fabricação de queijo e observaram que a medida que os animais avançam no estágio de lactação (terceiro

e quarto parto). Há um aumento no número de casos de mastite o que pode estar relacionado à transmissão entre os animais durante a ordenha.

Segundo Setback et al. (1995) os principais gargalos encontrados no controle da mastite sob condições de campo é a complexa etiologia da doença. Demonstrado que a mastite possui causas multivariadas e que sua detecção depende do conhecimento desses fatores. Uma vez que métodos precisos como cultura de bactérias e análises dos componentes do leite são onerosos aos produtores individuais, além da dificuldade logística associada ao envio de amostras a outras regiões do País que contam com laboratórios especializados no seguimento.

Isso implica na necessidade de haver, localmente, uma coordenação entre os diversos atores (produtores, laticínios, técnicos e Universidade) da cadeia produtiva no sentido de viabilizar testes, por amostragem, nos SPL da região e um controle integrado da Mastite baseado em informações e controle dos IZ.

Assim nos deparamos com outra limitação que é a ausência ou a incompletude dos dados produtivos e de anotações e registros zootécnicos sistematizados e confiáveis nas propriedades. Necessitando assim de esforços maiores objetivando coletar dados precisos quanto a produtividade e gestão dos SPL.

4.4 FATORES CAUSAIS DA MASTITE NOS SPL E SUA MODELAGEM

A prevalência de mastite nos rebanhos está correlacionada principalmente com a deficiência no manejo sanitário do animal durante o período de lactação. O processo de ordenha das cabras exigem certos asseios pessoais por parte do ordenhador capazes de determinarem a inocuidade do produto (PERTIÑEZ et al., 2003), e a higienização das mãos é um dos mais importantes manejos sanitários pelo fato desta entrar em contato direto com o teto do animal durante o processo de ordenha.

Segundo Mülller, (2002) durante o processo de ordenha a higienização correta dos tetos associada e a limpeza correta das mãos são de fundamental importância por essas práticas reduzirem de 50 a 85% dos casos de novas infecções no rebanho, contribuindo para a inocuidade do produto e evitando a disseminação dos agentes infecciosos entre os animais do rebanho.

Neste sentido, Pertiñez et al. (2002) encontraram uma relação ($P < 0,05$) entre processo de ordenha e o número de animais no rebanho e observaram que nas propriedades nas quais estas práticas eram realizadas manualmente com número de animais (< 75 cabras), estas apresentaram (5.000 bactérias/mL), porém as fazendas que possuíam rebanho maiores (> 150 cabras) apresentaram valores superiores a $1,4 \times 10^5$ bactérias / mL.

Isso reforça a ideia que a quantidade de microrganismos presentes no leite, está relacionada principalmente aos fatores de ordenha, tais como: higienização das mãos do ordenhador, assepsia dos equipamentos, utensílios e tetos bem como o tamanho do rebanho.

Goetsch et al. (2011) ressaltaram a importância de boas práticas de higiene em meses principalmente de maiores pluviosidades. Isso atribui-se ao fato do leite coletado durante período apresentarem elevada CCS, embora os autores tenham relacionado esta diferença a outros fatores como a raça.

Resultados semelhantes foram encontrados por Pertiñez et al. (2002), quanto às diferenças ($p < 0,001$) em relação aos períodos mais ou menos úmidos de amostragem, demonstrando que a quantidade e variedade dos organismos causadores de mastite estão condicionados a variáveis climáticas, principalmente umidade. Os autores salientaram também que a forma de coleta da amostra de leite é um fator importante que pode ocasionar variações na CCS e CBT, quando observaram um aumento no número de bactérias no leite após a saída do leite no úbere de ($6,5 \times 10^3$ bactérias / mL) até o tanque de refrigeração.

Os mesmos autores observaram divergências entre explorações usando ordenha mecanizada, ($3,62 \times 10^5$ bactérias / mL) e SPL utilizando ordenha manual ($2,62 \times 10^5$ bactérias/mL). Sendo assim observamos que a qualidade bacteriológica do produto é influenciada pela higienização correta do material de ordenha e há outros fatores de contaminação microbiológica como transporte e armazenamento.

Prestes et al. (2002) concluíram que os principais fatores que influenciam na susceptibilidade do rebanho à mastite bem como sua prevalência, estão condicionadas à resistência natural da glândula mamária, ao estágio da lactação, hereditariedade da resistência, idade do animal, condição corporal, espécie,

ordenha, manejo sanitário, fatores ambientais bem como a qualidade nutricional do alimento ofertado.

Slettbakk et al. (1995) estudando vacas, observaram que as distâncias entre os tetos resultam em influências sob a contaminação e conseqüentemente elevação no número de CCS no leite. Ressaltando que a anatomia animal proporciona influência sobre a incidência de mastite nos rebanhos.

Seguindo a este raciocínio, resta quantificar a influência de cada fator causal sobre a incidência de mastite nos rebanhos, bem como a utilização de ferramentas matemáticas capazes de estimar os valores de incidência e resposta dentro dos SPL.

A utilização de modelos com o objetivo de descrever, prever e quantificar fenômenos é uma ferramenta de análise cada vez mais presente nas Ciências Agrárias. Esses são utilizados no intuito de descrever processos (LEBART, 2013) e quantificar fluxos. Baldwin, (1995) demonstrou que esse raciocínio da modelagem pode ser aplicado com a finalidade de encontrar padrões subjacentes em objetos complexos. Nos sistemas de produção os padrões de comportamento de produtores dizem respeito à organização desses sistemas (PUILLET 2012).

Modelos matemáticos sejam eles formados por equações diferenciais com solução explícita, ou com a ajuda de métodos numéricos têm sido largamente aplicados na produção animal e na descrição, planejamento e avaliação dos processos produtivos e industriais.

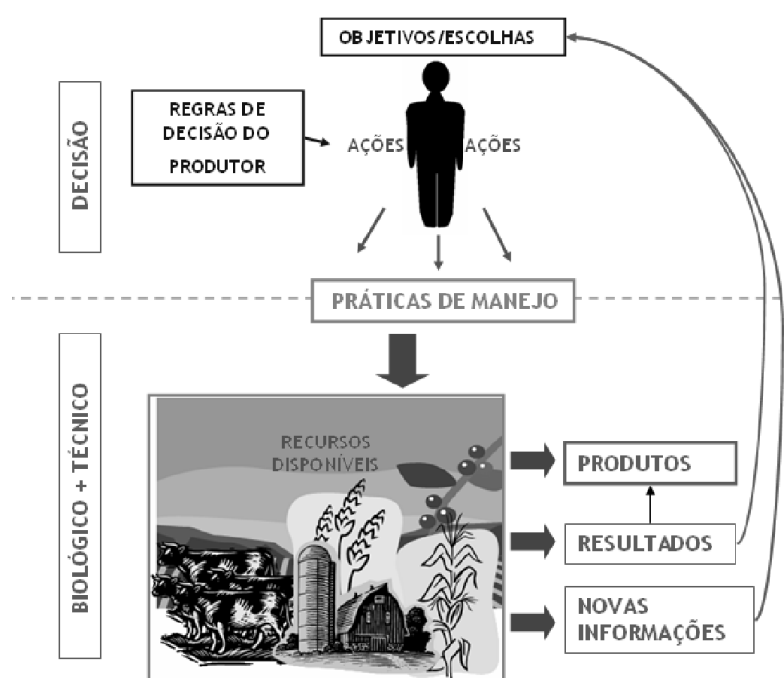
No que diz respeito aos modelos estatísticos, as técnicas multivariadas têm sido úteis no sentido de determinar os componentes de variância se prestando a desvendar relações entre variáveis (LEBART, 2002), bem como na explicação de padrões, quantificação dos fluxos e identificação dos pontos críticos em processos produtivos.

Não seria, portanto, diferente em se tratando de modelar e determinar as principais vias de contaminação, os pontos críticos dentro do SPA, bem como a proporção em que ocorre a contaminação por mastite nos rebanhos e a diversidade dos contaminantes do leite.

A utilização dos modelos matemáticos e estatísticos é uma importante ferramenta tanto para remontar os processos produtivos da cadeia do leite, quanto identificar os pontos críticos da contaminação nos SPL Ramos (2011).

No processo de modelagem nos sistemas de produção o produtor, atua sobre os diversos aspectos do SPL sendo o principal “tomador de decisão” e, ao mesmo tempo, aquele que planeja (DEDIEU, 2009).

O autor dividiu o SPL em outros dois subsistemas, um decisional e o outro biológico + técnico. E que esses sistemas agem de forma conjunta e influências provocadas pelo produtor no processo decisório pesam diretamente sobre a qualidade do produto bem como na gestão do SPL como ilustrado na figura (01).



(Fonte: RAMOS, 2008)

RECURSOS DISPONÍVEIS: pode-se entender sobre toda a espécie de insumos quanto a sua aquisição, qualidade, quantidade, tempo de armazenamento forma de utilização e distribuição interanual de sua utilização. **NOVAS INFORMAÇÕES:** baseados em resultados atuais, anteriores ou em informações externas, vindas da assistência técnica, pesquisa ou ainda de outras fontes de informações que possam interferir no planejamento e nas ações futuras. **REGRAS DE DECISÃO:** avaliação interna do produtor (em conjunto com a família ou não), que como sujeito e organizador da produção aceitam, rejeitam e concretizam suas decisões, ponderadas por critérios tantos externos (item anterior) quanto intrínsecos (perfil psicológico, fatores culturais, etc.) **PRÁTICAS DE MANEJO:** veículo tanto da materialização das decisões do produtor como da determinação das saídas, ou dos diversos resultados do sistema de produção de leite, entre eles o próprio produto leite.

Figura 01 - Esquema dinâmico do sistema de produção leiteiro, dividido em dois subsistemas: decisão e biológico + técnico, para a construção dos resultados na produção.

A mastite é uma das doenças mais importantes, do ponto de vista econômico, para o setor de laticínios, pois está relacionada às perdas econômicas, redução na qualidade e produção do leite (SILVA et al., 2008). Levando em consideração a diversidade de fatores causais de mastite nos SPL o manejo sanitário do rebanho, alimentação, manejo de ordenha e fatores ambientais, são principais em relação à incidência desta inflamação no rebanho.

Uma forma de abordagem multivariada apropriada ao contexto descrito é a AFM (Análise Fatorial Múltipla) (LÊ et al., 2008) em que são estudadas as dinâmicas de fatores presentes nos SPL (LEBART, 2003).

A AFM, nesse contexto, foca em explicar o SPL de forma aprofundada em relação aos processos produtivos e econômicos. Para a sua implementação no contexto dos SPL, para avaliar os processos de produção há necessidade de utilizar, anteriormente, uma ferramenta de coleta de dados, como é o caso dos questionários e entrevistas semiestruturadas. Dados suplementares como: índices de produção, dados sanitários, dados gerais do rebanho e estrutura do SPL podem ser obtidos por medidas diretas ou pelo acesso à escrituração zootécnica mantida pelo produtor.

- AMOSTRAGEM

A associação entre entrevistas e questionários semiestruturados, além de potencial para coletar grande número de dados (FOODY,2003), possibilita acessar informações sobre as diversas fases de produção e posterior remontagem dos processos produtivos.

Segundo Foody, (2003) os questionários “abertos” ou não estruturados, são aqueles em que não há na medida do possível, intervenção ou direcionamento das respostas por parte do entrevistador, possibilitando assim, a obtenção de um volume maior de informações coletadas em relação aos ditos fechados, proporcionando uma maior captura de informações consideradas relevante pelo entrevistado em sua realidade

A utilização de questionário guia associado a entrevistas semiestruturadas formam uma ferramenta de coleta elevada número de informações quantitativas ou

qualitativas (FOODY, 2003), porém associados a isso há necessidade de evitarem-se divergências entre as informações obtidas e as anotadas.

A estimativa dos custos principalmente latentes (por exemplo, a redução nos componentes do leite decorrentes da mastite subclínica) nos SPL depende principalmente da coleta sistemática e a disponibilização dos dados das unidades de produção (HEIKKILA et al., 2012).

Para a análise dos dados obtidos por meio das ferramentas de coleta a utilização das técnicas multivariadas como a AFM *per se* não permite a compreensão total do processo. É necessária uma estratégia analítica de abordagem para qualificar o problema e entender as causas.

Para SPL a técnica da tipologia tem sido utilizada como sucesso (HOSTIOU et al., 2008), pois contrasta os SPL depois de agrupá-los por famílias segundo as variáveis de interesse, ou seja, aquelas que definem os processos produtivos. Essa técnica tem sido empregada na literatura para abordar diversos problemas em relação aos SPL tais como:

As tipologias desses sistemas segundo Andersen et al. (2007), oferecem ferramentas capazes de sintetizar a avaliação de indicadores, direcionando a interpretações mais precisas de uma determinada realidade.

A utilização das tipologias apesar de explicar o SPL de forma consistente a realidade de um determinado grupo de sistemas produtivos, sofre críticas devido ao seu uso indiscriminado em trabalhos com objetivos pouco claros. Por outro lado, sua utilização está relacionada a uma abordagem não experimental podendo tornar a pesquisa menos onerosa, comparativamente à abordagem experimental, como relação aos custos em se manter experimentos de larga escala com animais.

Visando reduzir custos e tempo com esforços amostrais a utilização de amostragem aleatória estratificada e/ou triagem foi proposta por (COCHRAN, 1977) em que a população total é dividida em estratos ou subgrupos, e pelo fato das variáveis de interesse possuir baixa variabilidade entre os objetos não há penalização da representatividade.

Com o intuito de garantir o sucesso de um programa de controle de mastite em escala regional há a necessidade de acompanhamento dos casos de mastite nos rebanhos, bem como da escrituração em formulários ou cadernos de campo,

possibilitando então a constante avaliação e adoção estratégias direcionadas ao combate desta infecção.

Pelo fato da mastite possuir causas multivariadas dentro dos sistemas produtivos, modelos dinâmicos na maioria das vezes possuem dificuldades em serem validados devido à complexidade de fatores. No entanto a utilização de ferramentas capazes de capturarem uma elevada diversidade de informações e sumará-las em ações simples, voltadas a cada tipo de SPL pode ter efeitos promissores no rendimento individual dos SPL, dos laticínios e até na articulação local da cadeia leiteira.

4.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DA MASTITE NOS SPL

A determinação da eficiência econômica dos SPL especialmente caprinos é motivada principalmente, por satisfazer as necessidades econômicas com produtos de origem animal, direcionadas diretamente a desenvolver métodos mais modernos de criação e exploração, objetivando a redução dos custos produtivos e elevando a margem de lucros (CHETROIU; CÂLIN, 2013).

Os impactos econômicos ocasionados pela incidência de mastite subclínica aos SPL caprinos são diversos (HARMON, 1994). O primeiro pode ser exemplificado pelo leite que deve ser descartado em decorrência do tratamento com antibióticos e o outro, por consequência do leite que nunca é produzido como resultado da inflamação do úbere animal (NIELSEN, 2009).

Segundo White (1999) a segurança alimentar vem se tornando uma das principais preocupações para os envolvidos na cadeia produtiva do leite. Estando associada principalmente a qualidade microbiológica e composição do produto, isso atribui-se especialmente a indústria de laticínios do leite de cabra que vem conquistando diversos mercados na região nordeste.

Além dos impactos ocasionados por fatores internos dos SPL, como manejo do rebanho, há também os fatores externos relatado por Nakamura et al. (2012) quando observaram uma correlação negativa entre os teores de gorduras, proteínas e sólidos totais e as variáveis climáticas.

Os autores concluíram que as variáveis climáticas como (temperaturas máxima e mínima, precipitação pluviométrica e umidade relativa) interferem diretamente sobre a qualidade do leite.

Segundo Nielsen, (2009) a mastite impacta de forma direta a receita obtida pelos sistemas de produção de leite, isso ocorre principalmente, porque a doença influencia de forma negativa diversos aspectos importantes do rebanho principalmente o desempenho animal.

Peixoto et al. (2010) apontaram as perdas relacionadas à mastite nos animais como uma das mais relevantes na cadeia produtiva de lácteos pela capacidade em ocasionar redução acentuada na produção, mesmo em estágios subclínicos, na qual as perdas são latentes e os sintomas visíveis da enfermidade ainda são discretos.

A realidade constante observada pelos produtores do semiárido é a escassez de chuvas, que influencia diretamente sobre a oferta de forragem. Como alternativa com o objetivo de manter a produtividade animal anual, ofertam concentrado obtido por meio de empresas especializadas no segmento.

No entanto a incidência de mastite ocasiona perdas na capacidade produtiva do animal, isso por sua vez obriga os produtores a gastarem mais para alimentar o rebanho, porém não ocorre aumento na produtividade devido à redução na capacidade de síntese do leite.

Os impactos econômicos ocasionados aos SPL decorrentes da mastite vão além do descarte do leite ou da redução nos componentes. A exposição dos animais a antibióticos é um fator importante, principalmente para o desenvolvimento de bactérias resistentes (MEVIUS et al., 2005).

Com a finalidade de tratar os animais contaminados os produtores recorrem à utilização de medicamentos que na maioria dos casos possuem os mesmos princípios ativo. Porém as utilizações dessas fórmulas levam esses organismos a adquirirem resistência forçando-os os produtores a comprarem cada vez mais produtos, e em decorrência disso os custos produtivos se elevam.

A suplementação do rebanho como alternativa ao combate dos efeitos da mastite pode ser vantajosa como observaram Zambom et al. (2005) que a relação volumoso: concentrado com maior concentração energética melhoraram o desempenho produtivo dos animais, porém, exerce pouca influência sobre o aumento do peso do produto.

Medidas direcionadas ao controle da mastite podem ser praticadas em diferentes níveis tais como: propriedade, animal, rebanho ou nacional, porém dependem de

testes precisos e capazes de diagnosticar os animais contaminados por mastite clínica e subclínica.

Neste sentido Müller, (2002) afirmou que os teores de CCS no leite são importante ferramenta com a finalidade de avaliar a incidência de mastite subclínica no rebanho e por isso, tem sido utilizada como indicativo da qualidade do produto produzido e no estabelecimento de medidas como prevenção e controle da mastite.

A viabilidade econômica de diferentes medidas no sentido de controlar a mastite só podem ser avaliadas se estimativas confiáveis da perda econômica provocada pela doença, estiverem disponíveis (Seegers et al.,2003), ressaltaram a importância do acompanhamento técnico e o armazenamento de informações, por parte dos produtores a fim de possibilitarem a determinação destes impactos aos sistemas produtivos e a adoção de estratégias eficientes no combate aos impactos econômicos.

4.6 DESAFIOS NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE CAPRINO NO SEMIÁRIDO BAIANO: A MASTITE TEM IMPACTO SOBRE ELE?

A mastite é uma das doenças mais caras para a indústria de laticínios e apesar de muitas informações estarem disponíveis sobre esta infecção em vacas, poucos são os estudos que abordam a mastite em caprinos (CONTRERAS et al., 1997). Demonstrando que a cadeia produtiva do leite caprino do semiárido baiano apesar de possuir um grande potencial a ser explorado, no âmbito da pesquisa e extensão.

Sobre outra perspectiva um dos principais desafios encontrados pelos produtores de leite caprino é o escoamento da produção, isso ocorre pelo fato dos SPL serem localizados, em áreas distantes e ligados por vias de difícil acesso dificultando a logística de coleta por parte dos laticínios compradores.

Outro fator determinante em relação à produção de leite caprino no semiárido, são as condições climáticas que estão sujeitas as propriedades destas regiões. Isto por sua vez influencia diretamente na qualidade e quantidade de forragem ofertada aos animais, resultando em redução na produtividade e qualidade do produto final.

Em trabalho relacionado à segurança alimentar na cadeia produtiva do leite, Valleva et al. (2005), dividiram-na em quatro setores: alimento (incluindo a produção e transporte), fazenda, processamento e consumidor. E observaram que os setores

mais críticos em relação aos riscos de contaminação pela mastite são os voltados ao manejo do rebanho na propriedade em especial o alimentar.

Como estratégia a fim de não sofrerem pela redução da produtividade do leite e conseqüentemente a receita obtida da venda do produto. Os produtores de regiões semiáridas ofertam concentrado aos animais lactantes. No entanto essas fontes de alimento suplementar são externas (concentrado a base de milho e soja) e ocasionam aumento nos custos de produção o que pode ocasionar inviabilidade econômica dos SPL.

Outro importante fator que fragiliza a garantia da qualidade do leite é que na maioria dos estabelecimentos compradores, não há equipamentos específicos para o transporte, como um tanque de refrigeração. Ficando o produto exposto a elevadas temperaturas. O que desencadeia uma série de reações precursora de outras perdas, não estando relacionada diretamente a incidência da mastite subclínica no rebanho como os índices de acidez (PERES, 2001).

Monardes (1998) citou que os principais elementos que definem a qualidade e procedência do leite são: os seus componentes (gordura, proteína e lactose) e as células somáticas (macrófagos, linfócitos, neutrófilos e células epiteliais) a contagem bacteriana: a adulteração por água, resíduos e antibióticos: as qualidades organolépticas (odor, sabor, aspecto) e a temperatura.

E os problemas relacionados à logística e as dificuldades de acesso às propriedades, bem como o pouco acompanhamento técnico especializado, dificultam o monitoramento do rebanho e isso apenas agrava os problemas relacionados à mastite subclínica nos rebanhos leiteiros. Visto que à medida que a infecção avança elevam-se as perdas produtivas.

No combate às perdas econômicas e impactos sanitários para o rebanho, destaca-se a importância do acompanhamento técnico, visando o tratamento precoce com o objetivo de amenizar das perdas econômicas ocasionadas pela incidência de mastite. Como afirmado Leitner et al. (2004) quando concluíram em seus estudos que os animais com apenas uma glândula mamária infectada, sofreram uma redução de 80% em sua produção.

Segundo Harmon, (1994) a incidência de mastite principalmente clínica ocasiona aumento na CCS dos animais e estão associados a uma redução nos componentes

lactose e gordura, como resultado da redução na capacidade sintética do tecido mamário em processar esses sólidos, por consequência da colonização pelos agentes patogênicos.

Segundo os autores essa redução na produtividade resulta em perdas econômicas latentes, principalmente aos sistemas familiares de produção de leite caprino. Em razão das propriedades serem pequenas e a comercialização de seu produto ocorrem de forma associada/cooperada e realizarem o beneficiamento do produto, assim as perdas nos teores de sólidos totais reduzem sua capacidade produtiva.

Outra parte da cadeia produtiva que são impactadas pela mastite subclínica são as indústrias de processamento principalmente por utilizarem a matéria prima e converterem em produtos com maior valor agregado. A ocorrência de mastite nos SPL ocasiona redução principalmente nos teores de gordura e sólidos totais reduzindo o rendimento/litro de leite, necessitando então processar cada vez mais matéria prima com a finalidade de obter-se determinada quantidade de produto final (PEREIRA, 1997; PRADA et al., 2000).

Apesar dos fatores causais da mastite relacionados ao manejo estarem restritas aos SPL, deve partir de forma externa as motivações financeiras e o desenvolvimento de novas técnicas objetivando o combate desta inflamação. No entanto se faz necessária a associação entre os diversos setores envolvidos na cadeia produtiva como: programas governamentais, universidades, institutos de pesquisas, laticínios e institutos de assistência técnica cujo objetivo seja reduzir os fatores causais predisponentes de mastite nos SPL.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 COLHEITA DE DADOS E AMOSTRAS DE LEITE

Foram extraídas e amostradas aleatoriamente 44 propriedades produtoras de leite caprino de um total de 112 estudadas na região semiárida de Valente - BA no ano de 2017. A região estudada está localizada sob as coordenadas Latitudes: 11° 24' 44" S Longitude: 39° 27' 43" W, é classificada por Köppen-Geiger como clima semiárido quente (BSh).

Os produtores foram submetidos à entrevista semiestruturada utilizando questionário guia já validados em encontros anteriores, seguindo metodologia descrita por Foody, (2003). E as diretrizes solicitadas e aprovadas pelo conselho Nacional de ética em pesquisa (CONEP) e Conselho de ética em Pesquisa (CEP) - UFRB sob o número (64519817.7.0000.0056) objetivando coletar informações sobre os sete conjuntos principais de dados acerca do SPL, produtor e rebanho descritos na (Tabela 01). Com a finalidade de reconstruir posteriormente o fluxo produtivo e então identificar pontos sensíveis à contaminação do rebanho pela mastite subclínica.

Tabela 01- Variáveis coletadas por meio do questionário e formulário de campo nos SPL.

Cod. Variável	Descrição	Qualificação
<i>cj1 Dados cadastrais</i>		
Nentrev	Nome do entrevistado	Contínua
Muni	Município	Continua
Cont	Contato	Continua
<i>cj 2 Caracterização do proprietário e propriedade rural</i>		
Fazanotatv	Faz anotações das atividades	Dicotômica
Cdesprop	Como a decisão é tomada na propriedade	Contínua
g.escfam	Grau de escolaridade da família	Contínua
Iddfam	Idade da família	Contínua
Atprop	Área total da propriedade em hectares	Contínua
<i>cj 3 Caracterização da produção leiteira e de risco de mastite</i>		

Racreb	Quais são as raças de animais leiteiras da propriedade	Contínua
Ntotanim	Número total de animais/categoria	Contínua
<i>cj 4 Manejo alimentar</i>		
Anpast	Os animais pastam	Dicotômica
Qdanps	Meses do ano em que os animais pastam	Contínua
Anrcbconc	Os animais recebem concentrado	Dicotômica
Qdanrcbconc	Meses do ano em que os animais recebem concentrados e quanto é fornecido	Contínua
Catgconc	Categoria de animais que recebem concentrado	Contínua
Critfconc	Critério utilizado para fornecer concentrado	Contínua
Qtpconc	Custo do concentrado	Contínua
Qtcomp	Quanto compra de concentrado/mês	Contínua
Anconcerv	Os animais recebem algum tipo de alimento conservado	Dicotômica
Tipconcerv	Tipo de conservado	Contínua
Qtconcerv	Quanto e quando é ofertado	Contínua
Espancons	Espécies de plantas que os animais consomem	Contínua
<i>cj5 Manejo de ordenha</i>		
Qtipord	Qual tipo de ordenha	Classificatória
Qtdia	Quantas vezes ao dia retiram o leite	Contínua

Anconord	Animal come durante o período de ordenha	Contínua
Sbmast	Sabe o que é mastite	Dicotômica
Jtratanmast	Já tratou animais com mastite na propriedade	Contínua
Ftesmast	Realiza algum tipo de teste para detecção da mastite/tipo	Contínua
Qfazatv	Quem realiza as atividades na propriedade/ordenha/limpeza/apartar/alimentar	Classificatória
Lvmnot	Nota atribuída quanto à importância de lavar as mãos antes de iniciar a ordenha ordenhador (1-5)	Classificatória
Lvmaosintramnot	Nota atribuída quanto à importância de lavar as mãos entre os animais (1-5)	Classificatória
Limtetonot	Nota atribuída quanto à importância de limpar os tetos dos animais (1-5)	Classificatória
Ropespatvnot	Nota atribuída a importância de utilizar uma roupa específica para cada atividade (1-5)	Classificatória
desca3jat	Nota atribuída a importância do descarte dos 3 primeiros jatos de leite (1-5)	Classificatória
Testnot	Nota atribuída a importância de realizar teste para detecção da mastite (1-5)	Classificatória
Prodlit	Produção de leite mensal em litros	Contínua
Preçolit	Valor de venda do leite	Contínua
Jpen	Já houve penalização do leite/qual/quando	Contínua
Jhmast	Já houve caso de mastite no rebanho/quando	Contínua
Destlitconmas	Destino do leite contaminado por mastite	Contínua
Aqfazancont	O que faz com os animais contaminados por	Contínua

mastite

Medmast	Medicamento utilizado para o tratamento dos animais contaminados por mastite	Contínua
---------	--	----------

cj 6 ATER informação e comercialização

Ondentr	Onde entrega o leite/motivo	Contínua
Recater	Recebe assistência técnica/quem presta	Continua
Notater	Nota atribuída quanto à qualidade da assistência técnica utilizada	Classificatória
Fontinfo	Quais as fontes de informações acessadas	Contínua

cj 7 Formulário de campo

idd	Idade da cabra	Contínua
Ecc	Escore de condição corporal (1-3)	Classificatório
Sc.cmt-e	Escore de reação CMT teto esquerdo (1-3)	Classificatório
Sc.cmt-d	Escore de reação CMT teto direito (1-3)	Classificatório
Sc.cmt-na	Escore de reação CMT do animal (1-3)	Classificatório

Após a aplicação do questionário guia seguindo metodologia descrita por Ramos (2008), foram amostrados de forma aleatória 10% do rebanho lactante de cada propriedade amostrada e preencheu-se, um formulário de campo versando sobre as características específicas dos animais tais como: ECC (escore de condição corporal), idade, teste da peneira a fim de diagnosticar a presença de mastite clínica e um teste da reação CMT por teto, o qual foi classificado em um intervalo de 1-3 quanto à coagulação ocorrida no leite como instruído pelo manual de utilização do produto e em ensaios anteriores (Tabela 01).

Foram coletadas de cada SPL três amostras de leite no momento da entrega ao laticínio que em seguida foram acondicionadas em frascos estéreis contendo *Bronopol*, colocadas em caixas isotérmicas contendo bolsas de gelo e enviadas ao laboratório, na qual foram realizadas as seguintes análises de componentes do leite; determinação dos teores de proteína (prot), lactose (lac), gordura (gor), extrato seco total (est), e contagem de células somáticas (CCS). (para a análise de componentes)

A segunda amostra de leite foi acondicionada em frascos estéreis contendo retardante *Azidol*, resfriadas a 10°C e encaminhada ao laboratório para a análise de CBT. O terceiro grupo de amostras do leite foi acondicionado em recipientes estéreis, congeladas a -20°C e posteriormente enviadas ao laboratório para realização da cultura de organismos causadores de mastite tais como; *Bacilos spp.* Coliformes, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus coagulase* negativa, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas spp.*, *Micrococcus spp.*

5.2 ESTRUTURAÇÃO DO BANCO DE DADOS E ANÁLISE

Todos os dados colhidos pelos questionários, formulários de campo e os advindos dos laboratórios, foram tabulados e armazenados em planilhas eletrônicas e formatado um banco de dados analíticos (BCD).

Em seguida os dados da composição do leite foram submetidos a uma comparação, seguindo metodologia descrita por Bernard et al. (2010) utilizando como parâmetro as médias de componentes encontradas por Malheiros Filho et al. (2014) a fim de comparar os processos produtivos, objetivando estabelecer uma relação de causa e efeito quanto aos níveis dos componentes do leite nos SPL. As perdas econômicas sobre os componentes sólidos do leite relacionadas à mastite subclínica foram obtidas por meio da seguinte equação:

(Equação 01)

$$PEE = PDR_i * \Delta \text{ do componente } i * VPL_i, [R\$.dia^{-1}]$$

Onde:

PEE – Perda econômica estimada em R\$/dia

PDR – Produção diária média do rebanho pertencente ao tipo “i”;

Δ do componente – Variação do teor do componente (g/100g) com relação ao nível adotado para cabras dos grupos genéticos estudados na região amostrada dentro do tipo “i”;

VPL – Valor médio pago pelo leite (R\$/litro) recebido pelos produtores do tipo “i”.

5.3 ANÁLISE DOS DADOS

A modelagem de dados não delineados, fora do contexto experimental, necessita de abordagens que levem em consideração a complexidade (HOSTIOU et al. 2008) e características dos SPL. Nessa categoria encontram-se os dados referentes a processos como manejo sanitário, alimentar, higiênico e do rebanho em geral.

BCD estruturados assim bem como as variáveis e suas inter-relações descrevem o que se denomina como “problemas multivariados” (Abdi; Valentin, 2007). Deste modo, a estratégia analítica deve possibilitar: (i) identificar as relações lineares entre as variáveis originais além de (ii) reduzir a dimensionalidade dos conjuntos de dados originais (ESCOFIER; PÀGES, 2008).

Neste estudo, visando atender aos critérios supracitados, as variáveis foram submetidas a uma Análise Fatorial Múltipla (AFM), usada com o intuito de definir a existência de fatores comuns quanto à incidência de mastite subclínica e os manejos: a) higiênico/sanitário relacionados à ordenha e instalações, b) ocorrência de microrganismos indicadores no leite amostrado, c) ocorrência de mastite subclínica avaliada em campo (CMT) e as variáveis relacionadas às cabras. Em seguida foi realizada uma tipologia, a partir da formação dos clusters inerente na rotina da AFM, com a finalidade de obter os Tipos. Utilizou-se o Software R 2.15.0 e pacote Factor Miner (PAGÉS, 2004) em todas as análises.

A AFM foi realizada utilizando-se da biblioteca *Rcmdr* para prover a interface do R e do pacote *FactoMiner*, objetivando implementar o modelo de iteração da AFM. Uma visão esquemática do modelo e da obtenção das matrizes de incidência é apresentada na Figura 02.

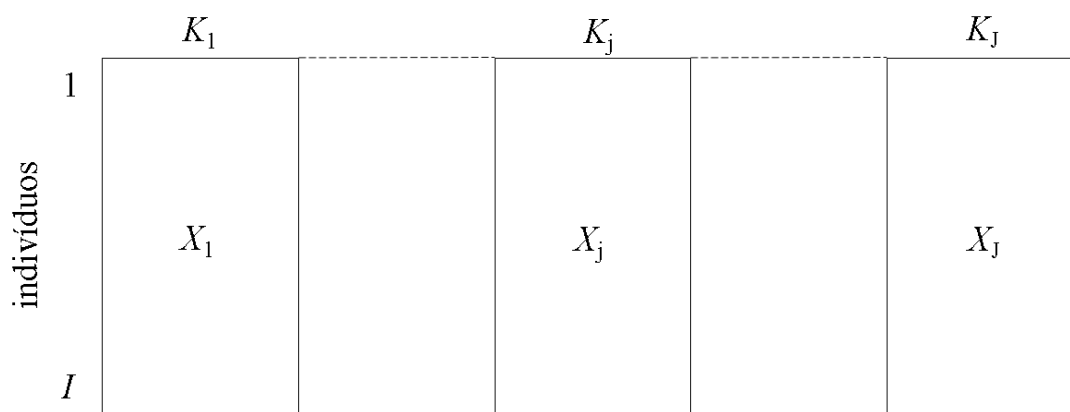


Figura 02 - Modelo conceitual da AFM, em que: X – valores da tabela completa das observações dos I_n indivíduos para cada $K_{n,m}$ variáveis dentro dos K_m subconjuntos: I - todos os I_n indivíduos: K - todas as K_n variáveis dentro dos K_m subconjuntos.
Fonte: Adaptado de Escofier; Pàges (2008).

Detalhes da abordagem de álgebra matricial para a construção da matriz global (Z), bem como para a obtenção das matrizes parciais (U , V e F) podem ser vistos em (ABDI; VALENTIN, 2007). O processo de interpretação dos resultados da AFM, bem como da interpretação geométrica dos autovalores, autovetores e dimensões podem ser obtidos em (ESCOFIER; PÀGES, 2008).

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Abaixo, na Tabela 02 é apresentado o resumo da iteração do modelo da AFM em termos de variância explicada pelas 3 primeiras dimensões adotadas para a interpretação dos dados.

Tabela 02 - Resumo do modelo para Contribuição da Dimensão analítica pela análise fatorial múltipla (AFM).

Grupos/Dim.	Autovalor	Variância (%)	Variância acumulada (%)
Dimensão 01	11, 557	13, 116	13, 116
Dimensão 02	21, 360	11, 454	24, 570
Dimensão 03	31, 071	9, 027	33, 597

A seguir Na Tabela 03 são apresentados os resultados da Análise Fatorial Múltipla (AFM) a partir dos grupos temáticos (gt1, gt2 e gt3). Grupo gt1 (CMT cabra)

(formado pelas variáveis: escore da reação de CMT do teto direito; esquerdo, escore de reação do animal ao CMT, escore de condição corporal e idade da cabra): gt2 (Hig. moorg) formado pelas variáveis: nota atribuída pelo ordenhador quanto à limpeza dos tetos; mãos e diversidade de microrganismos presentes no leite; gt3 (Microorg) formado pelas (9) espécies de organismos encontrados nas amostras de leite tanque).

Abaixo, na Tabela 03 é apresentado o resumo da iteração do modelo da AFM em termos de variância explicada pelas 3 primeiras dimensões adotadas para a interpretação dos dados.

Tabela 03 – Contribuição dos conjuntos temáticos de dados (gt1, gt2, gt3) e suas respectivas contribuições relativas para as dimensões da AFM (fatores).

Conjuntos/Dim	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5
gt1	0,746	11,140	2,5749	4,319	5,295
gt2	13,129	5,854	7,242	2,770	0,187
gt3	13,328	7,258	9,328	10,019	6,802
Var (%)	13,398	11,945	9,429	8,426	6,050

Conjunto gt1 (CMT. cabra) formado pelas variáveis: escore da reação de CMT do teto direito e esquerdo, escore de reação CMT do animal, escore de condição corporal e idade da cabra): gt2 (Hig. moorg) formado pelas variáveis: nota atribuída pelo ordenhador quanto a limpeza dos tetos: mão e a diversidade de microrganismos presentes no leite: gt3 (Microorg) formado pelas (9) espécies de organismos encontrados nas amostras de leite/tanque).

Segundo Barroso; Artes (2003) as variáveis que têm os maiores valores de variância (σ^2) em cada Dimensão (autovalores), são as que mais contribuem para a variância acumulada para a convergência das dimensões em 100% da variância, ou seja, possuem maior capacidade em discriminar os casos nos (SPL) e estabelecer combinações lineares que explicam os padrões de ocorrência da mastite e do manejo realizado nos SPL. No presente estudo as cinco primeiras dimensões (Tabela 03) explicaram 49,24% da variância explicada.

Os conjuntos gt2 e gt3 foram os que mais contribuíram (13, 129) e (13, 328) na Dimensão 01, demonstrando que as variáveis relacionadas ao manejo de higiene na ordenha e a composição microbiológica do leite são mais relevantes para discriminar os SPL caprinos.

Por outro lado a qualidade microbiológica do leite CCS e CBT é influenciada pelas práticas de higiene na ordenha e pluviosidade como observado por PERTIÑEZ et al. (2003) quando avaliaram o efeito da higiene - gestão sanitária na qualidade do leite de cabra em sistemas semi - extensivos na Espanha e observaram aumento da CCS nos meses de agosto (3023×1000 células/mL) e setembro (3809×1000 células/mL), no presente trabalho os meses de coleta das amostras na região estudada segundo dados locais, foram os meses mais chuvosos abril (68 mm) e março (86 mm) o que sugere uma relação entre as variáveis climáticas e os níveis de CCS e CBT como citado anteriormente.

Os mesmos autores ainda encontraram uma diferença de (2×10^5 bactérias/mL) no trajeto do leite do úbere ($6,2 \times 10^3$ bactérias/mL) até o tanque de refrigeração ($2,6 \times 10^5$ bactérias/mL), reforçando a ideia que existem outras fontes de contaminação associado a utensílios e forma de transporte.

Houve baixa contribuição relativa (0, 746) do gt1 para a Dimensão 01 que foi a menor contribuição em relação aos demais conjuntos temáticos. Tal fato demonstra que as variáveis relacionadas ao rebanho não foram importantes para discriminar os SPL na Dimensão 01 e que esta esteve associada às variáveis microbiológicas e manejo de ordenha.

Na Dimensão 02 o gt1 foi o que mais contribuiu (11, 140) seguido pelo gt2 (7, 258), desta forma pôde-se observar que as variáveis relacionadas ao rebanho foram as mais importantes para discriminar os SPL nesta dimensão.

Neste estudo utilizando cabras o escore de condição corporal médio foi (2,14) considerado alto segundo ao intervalo proposto: (ECC <1,5), (ECC >1,5 < 2 médio) e (ECC > 2) e não houve associação entre esta variável e a produção anual de leite.

Barbosa et al. (2009) estudando cabras observaram redução de escore da condição corporal em cabras leiteiras de média produção, quando avaliaram a influência da condição corporal ao parto sobre os parâmetros produtivos de cabras Alpinas no início da lactação.

Na Tabela 04 são descritas a contribuição das variáveis para as respectivas dimensões.

Tabela 04 - Contribuição das variáveis microbiológicas dentro de suas respectivas dimensões da AFM.

Var. originais	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5	Cont.Méd
<i>Bacillus</i>	0, 48	2, 94	5, 94	4, 82	0, 3	2,90
<i>Coliformes</i>	6, 16	3, 71	6, 85	6, 33	6, 29	5,87
<i>Klebsiella spp.</i>	6, 32	3, 40	5, 46	5, 34	11, 28	6,36
<i>Micrococcus spp</i>	5, 81	5, 89	7, 44	8, 18	6, 03	6,67
<i>Pseudomonas spp.</i>	6, 39	4, 00	6, 62	6, 88	11, 73	7,13
<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	6, 24	3, 29	5, 59	5, 79	11, 84	6,55
<i>Staphylococcus aureus</i>	6, 11	2, 18	4, 73	4, 98	8, 31	5, 26
<i>Streptococcus spp.</i>	6, 59	3, 72	6, 45	5, 27	8, 54	6, 11
<i>Streptococcus agalactiae</i>	6, 05	1, 25	4, 58	4, 44	0, 32	3, 33
Notateto	6, 46	12, 88	21,18	0, 10	1, 41	8, 40
Notalm	2, 38	13, 02	8, 74	17, 29	0, 01	8, 29
div, micro	38, 54	0, 54	3, 69	1, 20	0, 02	8, 79
SCcmt_d	0, 03	13, 82	2, 68	11, 83	1, 35	5, 94

SCcmt_e	0, 29	9, 68	1, 51	2, 29	16, 44	6, 04
Scgmt	0, 07	15, 91	2, 93	9, 71	2, 87	6, 30
ECC	0, 33	3, 69	0, 01	3, 82	12, 97	4, 16
Iddcabra	1, 72	0, 06	5, 59	1, 71	0, 21	1, 86
Total	13, 116	11, 454	9, 027	7, 998	6, 139	9, 547

Notateto - Nota atribuída a limpeza dos tetos, notalm - Nota atribuída a limpeza das mãos, div, micro - Diversidade de microrganismo na amostra, SCct_d - Escore de reação CMT no teto direito, SCcmt_e - escore de reação CMT no teto esquerdo, scgmt - score de reação CMT/animal, ECC - Escore de condição corporal, iddcabra - Idade da cabra e Cont.Méd - Contribuição média da variável.

Para a Dimensão 01 a diversidade de microrganismos presentes nas amostras do leite (div. micro), foi o que mais contribuiu (38, 542%), sendo importante na diferenciação dos SPL estudados. Demonstrando assim uma associação ($p < 0,05$) entre a higiene na ordenha e a diversidade de microrganismos.

Fato semelhante foi observado por Vallin et al. (2009) quando avaliaram a eficiência da implantação de boas práticas na ordenha e observaram que ações realizadas sobre o manejo de ordenha reduzem a CBT no leite em (87%) ordenha manual e (86,99%) mecanizada, principalmente quando medidas de armazenamento correto do produto foram implantadas em SPL.

Neste sentido Rangel et al. (2014) avaliaram a melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná, e compraram o nível de CBT antes da implantação das práticas de ordenha (1.598.906 UFC/mL) e após a implantação (193.531 UFC/mL) e obtiveram uma redução de (87,9%) no volume de bactérias nas propriedades estudadas.

Os mesmos autores concluíram que os níveis de CBT de um SPL é uma das principais ferramentas avaliativas do manejo de ordenha necessitando desta forma de um monitoramento constante, pois as causas de sua variação são multifatoriais dentro dos SPL.

Em relação à Dimensão 02 a variável que mais contribuiu (15, 914%) foi o escore de reação ao teste CMT pelo animal demonstrando que as diferentes intensidades de coagulação ocasionaram a maior parte da discriminação entre os SPL avaliados. A interpretação dos escores de reação para o CMT são as seguintes:

Escore 1) - Valor de CCS variando de 400 a 1500(x 1000 células/mL)

Escore 2) - Valor de CCS variando de 800 a 5000 (x 1000 células/mL)

Escore 3) - Valor de CCS > 5000 (x 1000 células/mL)

Em estudos realizados por Silva et al. (2001) com cabras em lactação de diferentes grupos genéticos, encontraram uma correlação ($p < 0,05$) entre a CCS e o CMT. Os autores observaram que o CMT pode ser utilizado como indicativo da CCS, bem como a intensidade da reação foi associada ($p < 0,05$) à diminuição na produção de leite. Por outro lado, o CMT não pode ser, segundo os mesmos autores, utilizado como referencial para diagnóstico de mastite e sua utilização deve ser baseada apenas para teste de triagem e associado a análise microbiológica do leite.

Não foi observada no presente estudo ($p > 0,05$) associação entre CMT e CCS, entretanto a reação do CMT foi mais intensa em cabras com pior condição corporal ($p < 0,001$). No entanto Berry et al. (2007) A associação entre mastite e escore corporal não é bem estabelecida

Segundo Garbarino et al. (2004) baixos escores de condição corporal têm sido associados à imunossupressão dos indivíduos e essa condição propicia maior suscetibilidade a infecções oportunistas de origem ambiental, como é o caso da mastite subclínica. Nesta hipótese, os microrganismos causadores de mastite podem estar presentes no ambiente, porém há necessidade de algum fator relacionado animal ou manejo que os tornem susceptíveis a estes agentes.

Quanto à Dimensão 03 a variável que mais contribuiu (21, 179%) foi a nota atribuída pelo ordenhador referente à importância da limpeza dos tetos do animal (notateto) que foi atribuída em uma escala de 1 a 5 na qual: 1) - Não é importante, 2) - Pouco importante, 3) importante, 4) - Bem importante e 5) - Obrigatório.

Nesta Dimensão a importância do manejo de ordenha voltado à higiene assumiu nota média de (4,11), considerado de alta importância relativa onde: ($< 2,5$ baixa), ($> 2,5 < 3,5$ média) e ($> 3,5$ alta) para os produtores. Neste sentido Jansen et al. (2009)

explicaram a incidência de mastite na produção leiteira, quanto a influência das atitudes, comportamento dos agricultores e também estabeleceram a relação entre as práticas realizadas na ordenha e a incidência de mastite.

Os mesmos autores observaram que há uma correlação entre a limpeza do úbere dos animais e a incidência de mastite e que a realização dessa prática na ordenha reduz os casos de infecção nos animais. No presente trabalho mais de 93,3% dos produtores responderam que realizam esta prática antes da ordenha, sugerindo estarem menos propensos a interferências desta variável sobre os níveis de CBT no leite dos SPL.

Analisando a relação entre as práticas de manejo e higiene de ordenha e suas implicações para a qualidade do leite Bankuti et al. (2016) encontraram diferenças significativas entre os grupos de propriedades quanto a prática de limpeza dos tetos expressos na CBT do leite 705,73 (1000 UFC/mL) e 139,28 (1000 UFC/mL).

Os autores concluíram que os manejos de ordenha influenciam sobre a qualidade do leite principalmente a CBT e lactose, onde o grupo de propriedades em que as práticas de assepsia eram realizadas com mais frequência obtiveram diferença entre as variáveis de manejo e componentes do leite.

- TIPOLOGIAS DOS SPL

Na Tabela 5 e 6 são apresentadas as variáveis que foram utilizadas na classificação Hierárquica e que deram origem à tipologia dos SPL com relação às características higiênicas, presença de microrganismos e características dos rebanhos e sua reatividade ao CMT.

Tabela 05 - Caracterização dos Tipos quanto às variáveis do rebanho e ordenha obtida a partir da AFM.

Variável (nome)	Categoria	Tipo 01	Tipo 02	Tipo 03
Genética (%)	Parda Alpina	60,9	66,7	60
	Saanen	34,8	33,3	40
Lava as mãos entre os animais (%)	não	17,4	33,3	6,7
	sim	82,6	66,7	93,3
Produto de limpeza dos tetos (%)	Cloro	21,7	0	33,3
	Nenhum	56,5	83,3	46,7
	Sabão	21,7	16,7	20
Limpeza do teto (%)	Não	4,3	0	6,7
	Sim	95,7	100	93,3
Limpeza das mãos (%)	Cloro	26,1	0	33,3
	Água	47,8	83,3	33,3
	Sabão	26,1	16,7	20
	Sabão + cloro	0	0	13,3
Medicamento utilizado para tratar os animais (%)	Antibióticos	43,5	50	53,3
	Não	47,8	16,7	26,7
	Vermífugo	4,3	0	0
	Vitamina	4,3	3,33	20

Foi observada uma predominância de animais da genética Pardo Alpina nos três tipos estudados Tipo 01 (60,9%), Tipo 02 (66,7%) e Tipo 03 (60%). Essa predominância, bem como a presença acentuada da raça Saanen refletem esforços anteriores de programas de melhoramento provavelmente visando uma produção por área mais expressiva do que a atingida com as raças autóctones ou de genética Anglo Nubiana conforme argumentado por Costa et al. (2008). Padrão genético

similar ao observado no presente trabalho foi encontrado por Olivier et al. (2005) estudando a entrada de animais Pardo Alpino e Saanen em SPL familiares e comerciais na África do Sul em trabalho avaliando os critérios de seleção para justificar a introdução desses grupos genéticos.

Relacionado ao manejo de ordenha, os produtores dos três Tipos 01 (82,6%), 02 (66,7%) e 03 (93,3%) afirmaram realizar a limpeza das mãos nos intervalos entre os animais durante a ordenha. No entanto, no Tipo 02 (33,3%) os produtores afirmaram não realizar esse manejo de ordenha.

Na Tabela 06 surpreendentemente o Tipo 02 apresentou um perfil de contaminação microbiológica menos preocupante com relação aos demais, especialmente para a presença coliformes que segundo Jansen et al. (2009) estão relacionados à higiene do ordenhador quando esses autores avaliaram a influência das atitudes e do comportamento dos agricultores quanto a incidência de mastite em SPL.

Gottardi et al. (2008) quando investigaram os padrões higiênicos do leite de mistura caprino, verificaram contaminação por coliformes em todas as amostras de leite e atribuíram esta contaminação a outros fatores relacionados à qualidade da água utilizada para limpeza dos utensílios de armazenamento do leite.

No Tipo 02 (33%) dos produtores relataram não lavarem as mãos entre os animais durante a ordenha. Esse tipo pode ser considerado de risco quanto à contaminação da mastite entre os animais, visto que as mãos do ordenhador são importante veículo de disseminação de bactérias causadoras de mastite. Desta forma, se houver contaminação por microrganismos causadores de mastite em alguns animais do rebanho, conseqüentemente estes irão se disseminar por meio da mão do ordenhador.

Foi observado nos Tipos 02 (83,3%) e 03 (46,7%) que não houve utilização de produto para a assepsia dos tetos dos animais, demonstrando que esta prática higiênica não é frequente nesses SPL. Por outro lado 44,6%, dos produtores do Tipo 01 relataram a utilização de sabão ou cloro nesta prática.

Conforme observado na Tabela 06, este Tipo apresentou alta diversidade de microrganismos e CBT $> 5,5.10^3$ UFC/mL o que não era esperado porque segundo (MANZI et al., 2012) a CBT está associada à limpeza dos tetos dos animais, pois as

bactérias contidas em sujidades sob os tetos podem contaminar o leite além de elevar a prevalência de mastite.

A redução na CBT não foi observada no para o Tipo 01 porque segundo (SORDILLO, 1997) algumas glândulas localizadas no teto dos animais produzem queratina para defesa do órgão e dependendo da concentração do produto de limpeza podem ocorrer danos a esta proteção.

Quanto ao manejo de ordenha Guerreiro et al. (2005) estudando a higiene em SPL de vaca concluíram que a adoção de práticas de assepsia na ordenha tais como a imersão dos tetos em água clorada 15-20 minutos (1,0mL de solução de hipoclorito de sódio, contendo 10% de cloro ativo/ litro de água) reduziram a contagem bacteriana e demonstrando ser efetivo para assepsia dos tetos.

A realização da limpeza dos tetos em SPL do Tipo 01 assumiria grande importância para esse tipo, principalmente por terem apresentado CBT > 5500 UFC/mL (Tabela 06). No entanto, durante a aplicação dos questionários em específico esta questão, os produtores argumentaram que a execução desta atividade higiênica resultaria no aumento na intensidade de carga horária diária de trabalho em decorrência do tempo extra exigido para sua execução.

Em estudos realizados por Pertinéz et al. (2003) relacionando o efeito da higiene de ordenha e a gestão do SPL sobre a qualidade do leite, observaram que a higiene da ordenha e armazenamento do leite quando adotadas de forma correta, influenciam sobre a qualidade microbiológica do leite.

No entanto a utilização de sabão (95,7%) para a assepsia dos tetos especificamente para os SPL do Tipo 01, não demonstrou ser uma prática efetiva para redução dos índices de CBT (> 5500 UFC/mL).

Quanto à limpeza dos tetos foi observado que essa atividade é realizada em 95,7% dos SPL do Tipo 02, (93,3%) no Tipo 01. Em contrapartida 96,7% dos SPL do Tipo 03 não realizam essa prática, apontando que essas propriedades do tipo 03 estão mais sujeitas a contaminação por microrganismos presentes nas mãos do ordenhador causadores de mastite.

Segundo Fagundes; Oliveira, (2004) em relação às infecções intramamárias, o manejo de higiene na ordenha principalmente a limpeza dos tetos e mãos, antes de ordenhar os animais, proporciona redução na incidência de mastite no rebanho.

A relação entre as práticas de ordenha e a prevalência de mastite não foi observada para o Tipo 03 na (Tabela 07). A prevalência de mastite do Tipo não divergiu dos demais.

As propriedades do Tipo 03 apresentaram contaminação no leite por todas as espécies de microrganismos causadores de mastite. Destas, 53,3% das amostras de leite apresentaram contaminação por coliformes, sendo que os ordenhadores não realizarem a assepsia das mãos é um indício de causa.

Em estudos realizados por Neves et al. (2010) esses observaram os fatores de riscos associados à mastite subclínica em cabras no semiárido e que os animais com úberes sujos apresentaram 31,1% de isolados positivos para a mastite, enquanto que aqueles com úbere limpo apresentaram 12,9% de isolados. Esses autores destacaram a necessidade de maior atenção quanto à incidência de mastite em propriedades onde práticas de higiene nos tetos não são realizadas.

Quanto a assepsia das mãos no Tipo 01 (47,8%), 02 (83,3%) e 03(33,3%) os produtores afirmaram não utilizar nenhum produto de limpeza, mesmo sabendo que a realização desta prática de ordenha reduz a contaminação do leite por microrganismos como citado anteriormente.

A realização desta prática de higiene de ordenha deve estar associada à utilização de algum produto detergente e/ou desinfetantes, pelo fato das mãos conterem camada de gordura capaz de reduzir a eficiência da lavagem quando utilizado apenas água.

Quando observado na Tabela 06 os SPL do Tipo 02 não apresentaram contaminação por coliformes nas amostras de leite. Mesmo assim Müller, (2002) trabalhando com a qualidade do leite, afirmou que a realização desta prática se faz necessária pelo fato desta ocasionar uma redução de 50 a 85% de novos casos de mastite no rebanho e as mãos serem um dos principais meios de disseminação de microrganismos causadores de mastite.

Quanto aos medicamentos utilizados no tratamento dos animais contaminados por mastite, os produtores do Tipo 02 (50%) e 03 (53,3%) utilizam antibiótico para o tratamento dos animais em seus SPL, no entanto esses Tipos obtiveram a mesma prevalência de mastite subclínica no rebanho.

Neste sentido, Fagundes; Oliveira (2004) estudando microrganismos causadores de Infecções intramamárias citaram que há certa dificuldade no tratamento da *S. aureus* apontada como principal causador de mastite, devido a sua elevada resistência aos antibióticos, o que eleva sua ocorrência nos rebanhos mundiais e sua capacidade patogênica.

Na Tabela 06 o Tipo 01 foi o que obteve contagem >1500 UFC/mL para *S. aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Staphylococcus coagulase negativo*, influenciado principalmente porque os produtores do Tipo 01 (47,8%) não realizarem o tratamento de animais contaminados.

Em estudos realizados por Bambuí et al. (2004) observaram a presença de bactérias *Staphylococcus spp.* e 16 cepas de *Staphylococcus coagulase* negativa, em queijo coalho, destas 93,8% apresentaram resistência aos antibióticos

Bactérias da espécie *Staphylococcus* foi encontrada por Neves et al. (2010) quando estudaram os fatores de riscos associados à mastite subclínica em cabras no semiárido e ressaltaram a necessidade do manejo de ordenha voltados a reduzir a incidência de mastite.

Na Tabela 06 estão apresentadas as características dos Tipos em relação à composição microbiológica do leite.

Tabela 06 - Caracterização dos Tipos quanto à composição microbiológica das amostras de leite obtidos a partir da AFM.

Variável (nome)	Categoria UFC/mL	Tipo 01	Tipo 02	Tipo 03	Referência para médio*
<i>Streptococcus agalactiae</i> (%)	>700	100	100	100	50-200 ufc/mL
	0	0	0	0	
<i>Staphylococcus aureus</i> (%)	>1,5x10 ³	100	0	0	50-150 ufc/mL
	100-1,5x10 ²	0	100	20	
	0	0	0	80	
<i>Coliformes</i> (%)	>1350	100	0	6,7	100-400 ufc/mL
	300-500	0	0	40	
	120-200	0	0	13,3	

	0	0	100	40	
	>300	100	0	0	
<i>Klebsiella (%)</i>	60-300	0	0	40	–
	0	0	100	60	
	>2,5x10 ³	100	0	0	
<i>Pseudomonas (%)</i>	60-2,5x10 ³	0	0	66,7	–
	0	0	100	33,3	
	>1,5x10 ³	95,7	0	0	
<i>Staphylococcus coagulase</i>	750	4,3	100	0	
negativa	10-1,5x10 ³	0	0	60	500 ufc/mL
(%)	0	0	0	40	
	>700	100	0	0	
<i>Streptococcus não agalactiae (%)</i>	100-600	0	0	66,7	500-1,2x10 ³ ufc/mL
	0	0	100	33,3	
	>4x10 ³	91,3	0	0	
<i>Micrococcus</i>	120-4x10 ³	0	0	73,7	–
	0	8,7	100	26,3	
	>200	13	0	6,7	
<i>Bacilos (%)</i>	0	87	10	93,3	–
	Alta	91,3	0	0	
Diversidade de microrganismo (%)	Média	8,7	0	66,7	–
	Baixa	0	100	33,3	
	>5,5x10 ³	91,3	0	0	
	1,5x10 ³ -5,5x10 ³	8,7	0	0	
Classificação da CBT (%)	700-5,5x10 ³	8,7	100	91,3	–
	<700	0	100	8,7	

Destino do leite com mastite (%)	Descarta	8,7	16,7	6,7	
	mama	91,3	83,3	86,3	—

*valores cedidos via laboratório para comparação em leite de cabra cru
 ***Streptococcus agalactiae* - Isolamento de quaisquer colônias indica provável presença de cabras infectadas, *Staphylococcus aureus* - Mastite, Para ambos patógenos, isolamento no leite do tanque de expansão indica provável presença de cabras infectadas, *Staphylococcus* Coagulase-negativo (SCN) - Avaliar desinfecção dos tetos antes da ordenha e escore dos tetos, Coliformes - Quando estreptococos ambientais e coliformes ultrapassam as metas pode ser um indicativo de que a origem está na falta de higiene na ordenha, *Pseudomonas spp.* - Sua presença muitas vezes indica contaminação do leite com água, *Bacillus spp.* - Presença sugere falta de cuidado no manuseio do leite.

Foram encontradas contagens > 700 UFC/mL pela bactéria *Streptococcus agalactiae* nas amostras de leite advindas dos três Tipos de SPL estudados, indicando que esses animais estão com mastite subclínica em algum grau, visto que o isolamento de qualquer quantidade desse microrganismo indica presença de mastite (WHITE; HINCKLEY, 1999).

A prevalência de *Streptococcus agalactiae* em leite caprino foi relatada por HERAS et al., (1999) (13.5% de 1128 amostras); (SELLAMI et al.,2007) (13%/ 567) amostras de leite caprino na Arábia e (GONZALO et al.,2002) (10,6%/9592) amostras de leite de ovelhas na Espanha, demonstrando que a bactéria *Streptococcus agalactiae* é cosmopolita e causa mastite em outras espécies de ruminantes.

Cavalcante et al. (2013) trabalhando em propriedades de criação de caprinos localizadas na Bahia, observaram que os principais microrganismos isolados 91,7% em casos de mastite subclínica foi a bactéria *Staphylococcus spp* apontando uma presença regional desta bactéria.

As amostras de leite provenientes dos SPL do Tipo 01 e 02 apresentaram CBT > 1500 UFC/mL para a *Staphylococcus aureus*. No entanto em (80%) das amostras coletadas pertencentes ao Tipo 03 não houve contaminação por esta espécie de bactéria. Esta realidade demonstra que nestes SPL dos tipos 01 e 02, há presença de animais contaminados com mastite subclínica.

Esta associação entre a presença de *Staphylococcus aureus* e a mastite, foi estabelecida por Moroni et al. (2005) estudando os fatores causais de mastite. Quando identificaram que as bactérias da espécie *Staphylococcus* são as principais

causadoras de mastite nos rebanhos leiteiros, e proporcionam alterações sensíveis nos níveis de CCS e CBT do leite.

Apesar das bactérias da espécie *Staphylococcus* ocasionar influências sobre a CCS no leite, esta associação não foi estabelecida ($p < 0,01$) na Tabela 08 onde os SPL do Tipo 01 mesmo apresentando 91,3 % das amostras com $CBT > 5,5 \times 10^3$ não se diferenciaram dos demais, demonstrando que nesse Tipo 01 a presença desta bactéria não influencia diretamente a CCS.

Foi estabelecida por Peixoto et al. (2010) uma associação entre a presença de *Staphylococcus spp.* e a incidência de mastite subclínica em rebanhos de caprinos nos estados da Bahia e Pernambuco o que corrobora com os resultados do presente estudo visto que foi isolada a *Staphylococcus spp.* em todos os Tipos, que por sua vez obtiveram maiores reações ao teste CMT (Tabela 07)

Resultados semelhantes foram encontrados por White; Hinckley (1999) quando estudaram a prevalência de patógenos de mastite em leite de cabras, e encontraram que 38.2% (1112 amostras) dos isolados eram *Staphylococcus spp.* e 11.0% ($n = 117$) *Staphylococcus aureus* em leite caprino nos EUA.

Salina et al. (2015) estudando isolados microbianos de *Staphylococcus spp.* em leite de cabras diagnosticadas com mastite subclínica, encontraram 26,7% de isolado *Staphylococcus aureus* e 51,2% de isolados *Staphylococcus spp.* em Botucatu – SP associando a presença desta bactéria a incidência desta inflamação em caprinos. Neste sentido os SPL pertencentes ao Tipo 01 podem ser considerados de maior risco em relação à incidência de mastite, visto que, todas as propriedades amostradas nesse Tipo 01 foram contaminadas por esta espécie de bactéria. Apontando assim a necessidade de maiores esforços objetivando reduzir a presença desta bactéria nestas propriedades.

Bactérias da espécie *S. aureus* possuem característica cosmopolita isso explica sua presença em diversas áreas do planeta, Brabes et al. (1999), prevalência de 40,15% em 127 amostras de leite bovino nos estados de SP e MG. Aquib et al. (2017) em leite de Camelídeos proveniente de diversas áreas de deserto com prevalência de 50,54% de animais com mastite e destes 88,05% dos microrganismos isolados foram *S. aureus*.

Todas as amostras de leite provenientes do Tipo 01 apresentaram contaminação por *coliformes* $> 1,35 \times 10^3$ UFC/mL, quanto ao Tipo 02 essa espécie de microrganismo não foi encontrada. No entanto 53,7% das amostras de leite provenientes dos SPL do Tipo 03 (120 - 500 UFC/mL) foram contaminadas por coliformes.

Estes resultados apontaram que houveram algumas deficiências no manejo de ordenha, principal influenciador dos níveis de CBT. Quando Gottardi et al. (2008) relacionaram as condições higiênicas inadequadas do ordenhador e animal durante a ordenha eles corroboraram o argumento do manejo higiênico (lavar as mãos e os tetos antes da ordenha) para evitar a contaminação por coliformes. Como observado em todas as amostras de leite advindas das propriedades do Tipo 01.

A adoção de práticas de higiene na ordenha é de fundamental importância em relação à redução de coliformes nas amostras de leite (MATSUBARA et al., 2010). Isso ficou estabelecido pelos autores quando encontraram uma redução em 99,9% do número de organismos aeróbios mesófilos no leite, após a higienização dos utensílios e descarte dos três primeiros jatos de leite antes da ordenha.

Nos SPL do Tipo 01 47,8% dos ordenhadores não utilizaram produtos de limpeza para as mãos e 56,5%, dos produtores responderam não utilizarem nenhum produto com a finalidade de higienizar os tetos das cabras. A execução dessas práticas de ordenha no Tipo 01 é de fundamental importância, pelo fato de haver uma relação entre a realização destas práticas de ordenha e a redução na CBT do leite.

Foi observado que todas as amostras de leite advindas das propriedades do Tipo 01 e 02 apresentaram contaminação ($> 3 \times 10^3$ UFC/mL) por *klebsiella spp.*, e no Tipo 03 (60%) das amostras não houve contaminação por esta espécie. Em todas as amostras de leite provenientes dos SPL do Tipo 01 houve contaminação do leite por *Pseudomonas spp.* ($> 2,5 \times 10^3$ UFC/mL).

Por outro lado, nas propriedades do Tipo 02 não houve contaminação por esta espécie de microrganismos. Quanto ao Tipo 03 66,7% das amostras foram contaminadas ($300 - 2,5 \times 10^3$ UFC/mL) por *Pseudomonas spp.*

Quanto a contaminação do leite pela espécie de microrganismo *Staphylococcus coagulase* negativa às propriedades do Tipo 01 apresentaram 95,7% de suas amostras com contagem (> 1500 UFC/mL). Todas as amostras do Tipo 02

apresentaram contaminação por esta espécie com (750 UFC/mL) e 60% das propriedades do Tipo 03 contagens de ($10^{-1,5} \times 10^3$ UFC/mL).

Esses resultados demonstram que há contaminação por *Staphylococcus coagulase* negativa em todos os SPL amostrados, demonstrando assim que há presença dessas bactérias no ambiente. Como observado em estudos realizados por Correia, (2010) envolvendo isolados bacteriológicos de caprinos que de 34,5% das amostras de leite isoladas, 8,1% estavam contaminadas por *Staphylococcus coagulase* negativo e os animais foram considerados com mastite subclínica.

Essa associação entre o isolamento de *Staphylococcus coagulase* negativo e a presença de mastite no rebanho caprino também foi observada por (SILVA et al., 2015) e estabelecida por Silva et al. (2013) quando encontraram uma frequência relativa de 61,54 % para *Staphylococcus coagulase* negativa isolados das amostras de leite positivas para mastite em cabras e ovelhas, nos estados de Pernambuco e Paraíba.

Foi observada uma contaminação por *Streptococcus não agalactiae* (>700 UFC/mL) em todos os SPL do Tipo 01. As propriedades do Tipo 02 não apresentaram contaminação por *Streptococcus não agalactiae*. No entanto em 66,7% dos SPL pertencentes do Tipo 03 houve contaminação do leite por *Streptococcus não agalactiae* (100 - 600 UFC/mL).

Esta contaminação nos SPL do Tipo 03 pela espécie *Streptococcus não agalactiae*, aponta que algumas deficiências na assepsia da mão do ordenhador antes da ordenha podem estar relacionadas a esta contaminação do leite, uma vez que esta espécie de bactéria é encontrada principalmente sobre a pele que ao entrar em contato com o teto do animal ou utensílios de ordenha, contaminam o produto.

No Tipo 02 (Tabela 05) 83,3% dos produtores, responderam não utilizarem nenhum produto para a limpeza das mãos. Apesar deste resultado não foi observada contaminação por esta espécie de bactéria neste Tipo 02.

No entanto, Arcuri et al. (2006) isolaram *Streptococcus* em amostras de leite de leite cru e associaram esse resultado a deficiências na assepsia de utensílios de ordenha. Essa relação foi possível ser observada nos Tipos 01 (56%) e 03 (46,7%) quando os produtores responderam não utilizarem nenhum produto para a limpeza

dos tetos e 47,8%, 33,3% respondera não utilizarem nenhum produto para limpeza das mãos.

Os SPL do Tipo 01 (91,3%) apresentaram contaminação por *micrococcus spp.* (>4000 UFC/mL). Os SPL do Tipo 03 apresentaram contaminação (< 3x10³ UFC/mL) em 73,7% das amostras de leite coletadas. Nos SPL do Tipo 02 não houveram contaminação por esta espécie de microrganismos.

Nos Tipos 01(87%), 02(100%) e 03 (93,3%) houve contaminação das amostras de leite por bacilos. Indicando que a presença desta espécie de microrganismos em amostras de leite sugere que os animais das propriedades, nesses Tipos estão contaminados por mastite subclínica e fatores relacionados à assepsia dos utensílios utilizados para coleta e armazenamento do leite não foram realizados de forma correta.

Foi encontrada por Deinhofer; Pemthnerl, (1995) uma prevalência de 66,7% de *micrococcus spp.* em leite de cabras e destas 33,3% estavam com mastite relacionando a presença deste microrganismo a incidência de mastite em caprinos leiteiros. Os autores ainda isolaram em 17,6% a bactéria *Staphylococcus aureus* determinando a associação entre a inflamação e a bactéria.

Os SPL do Tipo 01 apresentaram (91,3%) das amostras de leite com alta diversidade de organismos isolados dentro de uma escala adotada de 1 a 9, os SPL do Tipo 03 apresentaram média diversidade em 66,7% das amostras de leite coletada e os SPL do Tipo 02 obtiveram baixa diversidade de microrganismos causadores de mastite isolados.

Apesar de haver diferenças entre os Tipos quanto à diversidade de microrganismos causadores de mastite a prevalência da infecção não divergiu entre os Tipos (Tabela 07) apontando que a incidência de mastite nestes SPL está relacionada a outras causas.

Costa et al. (2013) encontraram diferença ($p < 0,01$) na CBT entre a ordenha realizada com balde ao pé e a canalizada. Isso não foi observado no presente estudo, visto que os SPL amostrados realizam ordenha manual. Os mesmos autores concluíram que o fator humano contribui para diferenças na CBT.

No presente estudo a diversidade de microrganismos causadores de mastite não exerceu efeito ($p > 0,05$) na CBT. Essa relação entre fator humano e CBT pode ser

observada na Tabela 05 onde 56,7% das propriedades do Tipo 01, não utilizam nenhum produto de limpeza na higienização dos tetos e 47,8% dos SPL do Tipo 02 não lavam as mãos, o que ocasionou influências sobre a diversidade de microrganismos isolados nas amostras de leite proveniente destes Tipos.

No Tipo 01 os SPL apresentaram 91,3% das amostras de leite com CBT $> 5,5 \times 10^3$ UFC/mL, o Tipo 02 apresentou todas as amostras contaminadas por *Streptococcus agalactiae* < 700 UFC/mL e os SPL do Tipo 03 obtiveram (87,1%) com ($>120 < 4,6 \times 10^3$ UFC/mL) respectivamente.

Ações humanas durante a ordenha são os principais causadores de mastite (JANSEN et al.,2009) e influenciam diretamente nos índices de CBT. Esta infecção quando já estabelecida no rebanho leiteiro o método de tratamento adotado uma vez utilizado de forma correta reduz a CBT.

Quando observado na Tabela 05 esta relação não ficou estabelecida, onde os SPL pertencentes aos Tipos 01(47,8%), 02(16,7%) e 03(26,7%) não realizam o tratamento dos animais contaminados utilizando antibióticos e isso pode ter influenciado sobre a diversidade de microrganismos encontrado nas amostras de leite dos SPL do Tipo 01.

Em relação ao destino do leite de animais contaminado por mastite no Tipo 01 (91,3%), 02 (83,3%) e 03 (93,3%) dos produtores responderam que deixam os cabritos mamarem. Essa prática nos SPL é fundamental, porque o leite dos animais contaminados deve ser retirado diariamente com a finalidade de evitar o acúmulo no úbere

Na Tabela 07 são apresentados o número de casos dentro do rebanho, casos dentro dos Tipos (%) e a prevalência média do Tipo quanto à coagulação do leite ao teste CMT.

Tabela 07- Prevalência e número de casos da mastite quanto à coagulação do teste CMT nos Tipos obtidos a partir da AFM. Observar os dados.

Tipos	Cas.rebanho	escore de reação dos tipos (%)	Média (%)
Tipo 01(n = 23)	0,00	21,7	19,99
	0,33	8,7	
	0,50	13,0	
	0,67	13,0	
	1,00	43,5	
Tipo 02(n=6)	0,00	0,0	20,00
	0,33	0,0	
	0,50	0,0	
	0,67	0,0	
	1,00	100,0	
Tipo 03(n=15)	0,00	0,00	20,00
	0,33	0,0	
	0,50	6,7	
	0,67	0,0	
	1,00	93,3	

Cas.rebanho – Número de casos de reatividade do CMT dentro do rebanho.
 Média – Média de casos de mastite dentro do tipo.

Foi observada coagulação em ambos os tetos em 67,81 % dos animais amostrados o que indica presença de mastite subclínica. No Tipo 01 (21,7%) dos casos não foram reagentes ao teste CMT o que destacou o grupo em relação aos demais Tipos.

Todavia foi observado diferentes número de animais com diferentes coagulações ao teste neste Tipo o que é um forte indício para transmissão de microrganismos causadores de mastite entre os animais do rebanho. Neste Tipo (43,5%) dos casos foram compostos por animais que ocorreram reatividade ao teste em ambos os tetos, contribuindo na média de casos no Tipo de (19,99%).

O Tipo 01 apresentou prevalência média de mastite subclínica próximos aos Tipos 02 e 03. Por outro lado, quando observado nas Tabelas 05 e 06 os Tipos 01 e 02 necessitam do aperfeiçoamento de boas práticas de higiene na ordenha o que está influenciando na contaminação de outros animais como observado na Tabela 07.

As diferentes reações ao teste CMT observadas no Tipo 01 podem ser atribuídas, principalmente, à forma de tratamento utilizado nos animais contaminados pela mastite, como observado na (Tabela 05) que a maioria dos produtores (47,8%) no Tipo 01, não utilizam nenhum medicamento para o tratamento de animais contaminados. Diferentemente dos SPL pertencentes aos outros Tipos 01 (50%) e 02 (53,3%) os quais utilizavam antibióticos. A não utilização de terapia com antibióticos pode estar contribuindo para manutenção dos microrganismos no SPL, ocasionando assim novas infecções pelas bactérias.

No Tipo 01 a utilização de antibióticos para tratamento dos animais contaminados reduziria a prevalência média de mastite subclínica, uma vez que, segundo Cavalcante et al. (2013), estudando as principais bactérias envolvidas em casos de mastite subclínica em cabras, a bactéria *Staphylococcus spp.* é a principal espécie relacionada à incidência de mastite.

Por outro lado, os mesmos autores concluíram que esta espécie de bactéria apresentou maior sensibilidade aos antimicrobianos testados o que aumenta a eficiência do tratamento na redução da mastite.

Foi observada por Lima et al. (1995) uma variação na prevalência de mastite subclínica em 22 e 75% em 10 SPL de cabras estudados, sendo que 10 a 68% desses animais possuíam metade da glândula mamária contaminada. No presente estudo para o Tipo 01 houve diferentes coagulações do teste CMT e apesar da relação entre a incidência de mastite e a reação do teste CMT ser fraca como citado anteriormente sua utilização é recomendada para teste de triagem.

Em outro trabalho relacionado à mastite subclínica White; Hinckley, (1999) encontraram uma prevalência de mastite clínica e subclínica de 36,4 % em 1061 amostras de leite caprino.

Quanto ao Tipo 02 todos os tetos dos animais foram reativos ao teste CMT obtendo uma média de (20%) de coagulação em ambos os tetos no Tipo. E No Tipo 03 (93,3%) dos animais foram reagentes ao teste CMT, alcançando uma prevalência média de (20%). Demonstrando que os animais deste rebanho nestes Tipos possuem todas as glândulas contaminadas por mastite.

Os Tipos 02 (50%) e 03 (53,3%) que realizam o tratamento dos animais com mastite (Tabela 05) utilizando antibióticos e por este motivo possivelmente ocasionou controle da inflamação no rebanho visto que os Tipos 02 e 03 apresentaram CBT baixa e média.

No entanto White; Hinckley, (1999) encontraram 45,9% de amostras resistentes a um ou mais antimicrobianos. O que pode ter ocasionado a mesma prevalência de mastite nos Tipos. Mesmo nos Tipos 02 e 03 onde o manejo de ordenha é mais realizado em relação ao Tipo 01, demonstrando que as utilizações destas substâncias devem seguir diretrizes relacionadas na bula a fim de evitarem a seleção de organismos resistentes.

Na Tabela 08 é apresentada a comparação via GLM entre os teores para componentes do leite entre os Tipos pelo teste de *Bonferroni* a 0,1% de significância.

Tabela 08 - Comparação via GLM entre os teores para componentes do leite entre os Tipos pelo teste de *Bonferroni* a 0,1% de significância.

Componente	Tipo 01	Tipo 02	Tipo 03	p. valor
gor(g/100g)	4, 190	7, 850	4, 070	<i>p</i> <0, 001
prot(g/100g)	4, 778	3, 995	3, 902	0, 517
lac(g/100g)	4, 048	4, 000	4, 042	0, 970

ST(g/100g)	12, 344	16, 735	12, 270	<i>p</i> <0, 001
esd(g/100g)	8, 153	8, 885	8, 200	0, 054
CCS (x1000 células/mL)	1666,38	1003,00	1727,86	0, 828
d.gor(g/100g)	0, 091	3, 750	-0, 030	<i>p</i> <0, 001
d.prot(g/100g)	0, 578	-0, 205	-0, 297	0, 518
d.lac(g/100g)	-0, 351	-0, 400	-0, 358	0, 970
d.st(g/100g)	1, 144	5, 535	1, 070	<i>p</i> <0, 001
d.esd(g/100g)	-0, 147	0, 585	-0, 099	0, 054
d.ccs (x1000 cel/mL)	870,38	207,00	931,86	0, 0828

gor - gordura, prot - proteína, lac - lactose, ST - sólidos totais, esd - extrato seco desengordurado, CCS - contagem de células somáticas, d.gor - variação na gordura do leite, d.prot - variação na proteína do leite, d.lac - variação na lactose do leite, d.st - variação no sólidos totais do leite, d.esd - variação no extrato seco desengordurado do leite, d.ccs - variação na contagem de células somáticas (x1000células/mL) totais do leite.

As amostras de leite provenientes das propriedades pertencentes aos Tipos 01,02 e 03 apresentaram sólidos totais superior aos encontrados por Malheiros filho et al. (2007). No entanto foi observada divergências entre os Tipos estudados quanto aos componentes do leite.

Houve efeito ($p < 0,001$) entre os Tipo 01,02 e 03 para as variáveis gor(gordura), st (sólidos totais), d.gor (variação na gordura em relação ao nível adotado) e d.st (variação dos sólidos totais em relação ao nível adotado) onde os SPL do Tipo 02 apresentaram maiores índices dos componentes em relação aos demais Tipos.

Leitner et al. (2004) efeito significativo em relação a redução dos índices de lactose, gordura e proteína no leite de ovelhas e atribuíram esta diferença a incidência de mastite subclínica. Esta relação entre a redução nos componentes e a incidência de mastite não ficou bem estabelecida no presente estudo pelo fato de todos

apresentarem a presença desta enfermidade, porém o Tipo 02 na Tabela 06 obtiveram menor CBT e CCS (Tabela 08).

Em relação à proteína e lactose não foi observada diferença entre os Tipos 01,02 e 03, no entanto os sólidos totais apresentaram valores diferentes entre os tipos ($p < 0,001$). Acredita-se que este resultado esteve relacionado principalmente à diversidade de microrganismos encontrados nos Tipos 01 e 03 (Tabela 06).

Merin et al. (2004) observaram uma redução nos componentes gordura, lactose e proteína tanto para leite de cabras quanto ovelhas em Israel e relacionaram essas perdas incidência de mastite. Esta associação entre a mastite e a redução nos teores de componentes do leite não ficou bem estabelecida no presente estudo, visto que na Tabela 07 os Tipos 01,02 e 03 obtiveram médias de coagulações.

Foi observada diferença entre os tipos ($p < 0,001$) para o componente gordura. Almeida et al. (2013) sugeriram que há uma relação entre os níveis de gordura do leite e a presença de *Staphylococcus* coagulase negativa o que foi observado, particularmente nos Tipos 1 e 3 (Tabela 06). Por outro lado, os autores salientaram que a quantidade desse componente do leite está associada ao manejo alimentar do rebanho.

Não houve diferença ($p < 0,001$) para CCS entre os Tipos estudados, porém foi observado que em todos os SPL houve reação para mastite subclínica, conforme afirmaram Poutrel e Lerondelle (1983). Amostras de leite de cabra com CCS superior a 1×10^6 células/mL são consideradas contaminadas por mastite, o que foi observado na Tabela 08.

O Tipo 03 apresentou CCS superior ao Tipo 01 essa divergência pode ser explicada pela maior contaminação (93%) dos animais no Tipo3 em relação ao Tipo1 (43,5%). Isso demonstrou que animais com ambos os tetos contaminados (Tipo3) apresentam maiores valores CCS, explicando a divergência entre estes Tipos (Tabela 08).

Na Tabela 09 é apresentada uma tipologia do rebanho, da logística e econômica do SPL.

Tabela 09 - Tipologia do rebanho, logística e econômica do SPL.

Variáveis	Tipo 01	CV	Tipo 02	CV	Tipo 03	CV
ECC	2,05	0,53	2,14	0,67	2,25	0,54
Idade (ano)	2,94	0,95	3,39	1,48	3,28	1,19
Tptran (min.)	22,74	12,37	24,17	18,01	29,27	14,62
Prod.(L/ano)	6759,56	4659,26	4233,33	3919,42	8938,45	4380,98
Var.st(g/100g)	1,14	-	5,53	-	1,070	-
Preço/lit. (\$)	1,45	-	1,44	-	1,49	-
Rct.st (\$/mês)	938,90	-	2823,49	-	1192,32	-

ECC - escore da condição corporal do animal, Tptran - tempo gasto no transporte do leite entre a propriedade e o laticínio (min), Prod.(L/ano) - Produção anual de leite da propriedade, Var. st - Variação ocorrida entre o nível de sólidos totais do leite coletado em relação ao nível adotado (g/100g), Preço/lit. - Preço médio pago pelo laticínio por litro de leite ao produtor, Rct.st – Receita bruta obtida pelo produtor em relação ao nível de sólidos da propriedade e o estabelecido (\$).

É sabido que variações nos componentes do leite estão associadas a práticas higiênicas (Simões et al. 2015), isso foi observado quanto aos SPL do Tipo 02 que obtiveram maiores teores ($p < 0,05$) de sólidos totais do leite. Quando observado na Tabela 05 os produtores do Tipo 02 responderam que realizam a limpeza dos tetos dos animais antes da ordenha. Por outro lado 83,3%, responderam que não utilizam nenhum produto para a realização desta prática.

No Tipo 02 (50%) dos SPL utilizam tratamento à base de antibióticos para tratar os animais do rebanho com mastite e essa prática deve ter influenciado diretamente sobre a redução do volume e diversidade de microrganismos. Quando observamos na (Tabela 06) as amostras de leite provenientes do Tipo 02 não apresentaram contaminação pelas espécies apontadas como principais causadoras de mastite;

Staphylococcus aureus, *Coliformes*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Staphylococcus não agalactiae* e *Bacillus spp.*. Na Tabela 07 foi apresentado que ambos os tetos de todos os animais deste Tipo reagiram ao teste de coagulação CMT.

Os SPL do Tipo 01 obtiveram maior (6759,96 L) produtividade anual (L leite/ano) em relação aos SPL do Tipo 02 (6759, 56), no entanto esse Tipo obteve uma receita bruta mensal de (R\$ 938, 90) que os SLP dos Tipos 02 e 03. Quando observamos na Tabela 05 o Tipo 01 apesar de utilizar sabão para assepsia das mãos do ordenhador, não utilizam antibióticos (47,8%) para o tratamento dos animais com mastite subclínica, desta forma os microrganismos permanecem no ambiente contaminando outros animais do rebanho.

Na Tabela 06 houve contaminação na amostra de leite por todos os microrganismos causadores de mastite para os Tipos 01 e 03, e apesar de apresentarem animais cujo o leite não apresentou reação ao teste CMT na Tabela 07 foi observado animais cujo o leite reagiram em diversas formas de coagulação.

Em relação à composição do leite (Tabela 08) as amostras provenientes dos SPL do Tipo 01 apresentaram teores de gordura e sólidos totais inferiores aos encontrados no ao Tipo 02 e na (Tabela 09) a receita obtida pela comercialização do leite foi a menor em relação aos demais Tipos 02 e 03 apontando que a presença de elevada carga microbiológica do leite reduz a quantidade de sólidos totais, por consequência da redução na capacidade sintética do tecido mamário em processar esses compostos, isso ocorre devido a colonização pelos agentes patogênicos (HARMON,1994).

Em trabalhos já publicados utilizando esta mesma base de dados ficou estabelecido que a cada 100 litros de leite comercializado haveria uma perda econômica de R\$ 1,44, se adotarmos esse valor para o Tipo 03, haveria uma perda em decorrência da mastite de R\$ 128,70 o que ocasionaria impacto econômico em se tratando dos SPL familiares estudados.

As propriedades do Tipo 03 apresentaram maior produção anual de leite (8938; 453); com animais de melhor escore de condição corporal 2,25 em relação aos demais Tipos. Quanto a higiene na ordenha este Tipo 03 (93%) dos produtores realizam a limpeza das mãos entre os animais utilizando cloro (33;3%) e cloro +

sabão (13;3%) o que reduziu a quantidade bacteriana e as perdas em sólidos totais comparado aos Tipos 01 e 02. Segundo Pereira ,1997; Prada et al. 2000 a redução nos teores de sólidos totais ocasionada pela incidência de mastite reduz a receita obtida pela comercialização do leite, por reduzir o rendimento por litro do produto para as indústrias de transformação.

Quanto ao tratamento dos animais contaminados com mastite (53;3%) utilizam antibióticos; que contribuiu (Tabela 06) para uma CBT (700-1550 UFC/mL) e diversidade média de organismos causadores de mastite nas amostras de leite. Em relação ao teste de reação CMT (93,3%) dos animais reagiram ambos os tetos no teste de coagulação (Tabela 07) contribuindo para redução da gordura e sólidos totais em relação aos demais Tipos.

O Tipo 01 apresentou ser o pior Tipo de SPL quanto a CBT no leite. Isso aponta que para este Tipo ações direcionadas ao manejo de ordenha serão efetivos cujo objetivo seja reduzir os fatores de contaminação, bem como a forma de tratamento de animais com mastite.

Foi observado que os SPL pertencentes ao Tipo 02 são os melhores em relação a microbiologia causadora de mastite, neste Tipo seria necessárias ações relacionadas a melhora na remuneração quanto ao preço obtido pela comercialização do produto e questões pontuais de manejo na ordenha como a limpeza das mãos e tetos.

No Tipo 03 foi observado que para estes SPL são necessárias ações voltadas a logística com a finalidade principal de melhorar a logística de transporte do produto, visto que o tempo de transporte do leite entre a propriedade e o laticínio leva cerca de 30 minutos. Esse tempo em transporte ainda se agrava pelo fato dos veículos não serem equipados com refrigeração como observado a campo não é refrigerado.

Nos SPL do Tipo 03 também é necessária atenção relacionadas a contaminação do leite por coliformes apontando que algumas práticas de assepsia na ordenha são incipientes nos SPL deste Tipo.

7. CONCLUSÕES

- A diversidade de microrganismos no leite, escore de Reação CMT e a nota atribuída pelo ordenhador relacionado à higiene do teto do animal foram as principais variáveis discriminatórias para os SPL.
- O manejo higiênico na ordenha e a forma de tratamento de animais com mastite influenciou sobre a diversidade microbiológica
- Houve redução dos componentes sólidos do leite associado a CCS e CBT.
- Houve reação geral do leite ao teste CMT em 67,81% dos animais estudados indicando presença de mastite subclínica.
- Os teores de sólidos totais influenciaram a receita bruta obtida com a comercialização o leite nos SPL.

8. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AIRES; S. M.; PARENTE; C. E.; VIEIRA-DA-MOTTA; O.; BONNA; I. C.; SILVA; D. A.; LENCASTRE. H. Characterization of Staphylococcus aureus isolates from buffalo; bovine; ovine; and caprine milk samples collected in Rio de Janeiro State; Brazil. **Applied and environmental microbiology**; v. 73; n. 12; p. 3845-3849; 2007.

ALMEIDA; J. F.; AQUINO; M. H. C.; MAGALHÃES; H.; NASCIMENTO; E. R.; PEREIRA; V. L. A.; FERREIRA; T.; BARRETO; M. L. Major changes in milk by mastitis causative agents in goat herd from the states of Minas Gerais and Rio de Janeiro; Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**; v. 80; n. 1; p. 13-18; 2013.

AMEH; J. A.; TARI; I.S. Observations on the prevalence of caprine mastitis in relation to predisposing factors in Maiduguri. **Small Ruminant Research**; v. 35; n. 1; p. 1-5; 1999.

AQIB; A. I.; IJAZ; M.; HUSSAIN; R.; DURRANI; A. Z.; ANJUM; A. A.; RIZWAN; A.; HUSSAIN; K. Identification of Coagulase Gene in Staphylococcus aureus Isolates Recovered from Subclinical Mastitis in Camels. **Pakistan Veterinary Journal**; v. 37; n. 2; p. 160-164; 2017.

BALDWIN; R. L. Modeling ruminant digestion and metabolism. **Springer Science ; Business Media**; 1995.

BAMBUÍ; R.; ANCHIETA; B. Perfil de resistência antimicrobiana de cepas de Staphylococcus sp. isoladas de queijo tipo coalho. **Arq. Bras. Med**; v. 56; n. 1; p. 130-133; 2004.

BÁNKUTI; F. I.; CARRARO; J.; DE BRITO; M. M.; DOS SANTOS POZZA; M. S.; DOS SANTOS; G. T. Práticas de higiene e a qualidade do leite: Uma análise a partir da técnica de clusters. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**; v. 19; n. 1; p. 17-21; 2016.

BARBANO, D. Raw milk quality: milk quality improvement in the United States. *Austr. J. Dairy Technol.*, v.47, p.89-90, 1992.

BARROSO, L. P.; ARTES, Rinaldo. **Análise multivariada**. Lavras: Ufla, 2003.

BISHOP; S. C.; MORRIS; C. A. Genetics of disease resistance in sheep and goats. **Small ruminant research**; v. 70; n. 1; p. 48-59; 2007.

BRABES; K. C. S.; CARVALHO; E. P.; DIONÍSIO; F. L.; PEREIRA; M. L.; GARINO; F.; COSTA; E. O. Participação de espécies coagulase positivas e negativas produtoras de enterotoxinas de gênero *Staphylococcus* na etiologia de casos de mastite bovina em propriedades de produção leiteira dos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Rev Napgama** ; v.3; p.4-11; 1999.

CALLON; C.; DUTHOIT; F.; DELBÈS; C.; FERRAND; M.; LE FRILEUX; Y.; DE CRÉMOUX; R.; MONTEL; M. C. Stability of microbial communities in goat milk during a lactation year: molecular approaches. **Systematic and applied microbiology**; v. 30; n. 7; p. 547-560; 2007.

CAVALCANTE; M. P.; ALZAMORA FILHO; F.; ALMEIDA; M. Á.; SILVA; N. S.; BARROS; C. G. G.; SILVA; M. C. A. Bactérias envolvidas nas mastites subclínicas de cabra da região de Salvador; Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**; v. 80; n. 1; p. 19-26; 2013.

CHEIROIU; R.; CĂLIN; I. The economic efficiency of goat milk production in Romania. **Volumul Lucrări Științifice-Seria Zootehnie USAMV Iași; ISSN**; p. 1454-7368; 2013.

COCHRAN; WILLIAM G. **Sampling techniques** - 3. 1977.

CONTRERAS; A.; CORRALES; J. C.; SANCHEZ; A.; SIERRA; D. Persistence of Subclinical Intrammary Pathogens in Goats Throughout Lactation. **Journal of Dairy Science**; v. 80; n. 11; p. 2815-2819; 1997.

CONTRERAS; A.; LUENGO; C.; SANCHEZ; A.; & CORRALES; J. C. The role of intramammary pathogens in dairy goats. **Livestock Production Science**; v. 79; n. 2; p. 273-283; 2003.

COSTA; E. O. Importância da mastite na produção leiteira do país. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**; v. 1; n. 1; p. 3-9; 1998.

COSTA; R. G.; ALMEIDA; C. C.; PIMENTA FILHO; E. C.; HOLANDA JUNIOR; E. V.; SANTOS; N. M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região

semi-árida do Estado da Paraíba. Brasil. **Archivos de zootecnia**; v. 57; n. 218; 2008.

DEDIEU; B. Qualification of the adaptive capacities of livestock farming systems. **Revista brasileira de zootecnia**; v. 38; n. SPE; p. 397-404; 2009.

DEMEU; F. A.; LOPES; M. A.; COSTA; G. D.; ROCHA; C. M. B. M.; SANTOS; G. D.; FRANCO. N; A. Influência do descarte involuntário de matrizes no impacto econômico da mastite em rebanhos leiteiros. **Ciência e Agrotecnologia**; v. 35; n. 1; p. 195-202; 2011.

ELBERS, A. R. W. et al. Risk factors for clinical mastitis in a random sample of dairy herds from the southern part of The Netherlands. **Journal of dairy science**, v. 81, n. 2, p.420-426, 1998.

ELBERS; A. R. W.; MILTENBURG; J. D.; DE LANGE; D.; CRAUWELS; A. P. P.; BARKEMA; H. W.; SCHUKKEN; Y. H. Risk factors for clinical mastitis in a random sample of dairy herds from the southern part of The Netherlands. **Journal of dairy science**; v. 81; n. 2; p.420-426; 1998.

ESCOFIER; B.; PAGÈS; J. **Analyses factorial's simples et multiples: objectifs, méthodes et interprétation**. Dunod; 2008.

FAGUNDES; H.; OLIVEIRA F.; Carlos A. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciência Rural**; v. 34; n. 4; 2004.

FAOSTAT. **Produção de leite caprino no Brasil para o período de 2002 até 2014**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: junho de 2017.

FODDY; W. **Constructing Questions for Interviews and Questionnaires Theory and Practice in Social Research Cambridge**. University Press.228p.2003.

FONSECA; F.; MUNIZ; J. A.; DE AQUINO; L. H.; SÁFADI; T. Abordagem Bayesiana da curva de lactação de cabras Saanen de primeira e segunda ordem de parto. **Pesquisa agropecuária brasileira**; v. 40; n. 1; p. 27-33; 2005.

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

Fundação Instituto; Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela 3939 - **Efetivo dos rebanhos; por tipo de rebanho em 31.12; segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação**. 2015. Disponível em; <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>; Acesso em: 23 setembro de 2017.

GARBARINO; E. J.; HERNANDEZ; J. A.; SHEARER; J. K.; RISCO; C. A.; THATCHER; W. W. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holstein cows. **Journal of Dairy Science**; v. 87; n. 12; p. 4123-4131; 2004.

GODKIN, A. Qualidade do leite ao redor do mundo: o papel da CCS. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE** (2.:2000:Curitiba). Anais... Curitiba, 2000. p.09-20.

GOETSCH; A. L.; ZENG; S. S.; GIPSON; T. A. Factors affecting goat milk production and quality. **Small Ruminant Research**; v. 101; n. 1; p. 55-63; 2011.

GONZALO; C.; ARIZNABARRETA; A.; CARRIEDO; J. A.; SAN PRIMITIVO; F. Mammary pathogens and their relationship to somatic cell count and milk yield losses in dairy ewes. **Journal of dairy science**; v. 85; n. 6; p. 1460-1467; 2002.

GYLES C.S.; PRESCOTT J.F.; SONGER J.G. THOEN C.O. **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. Iowa: Blackwell; 2004.456p.

HALASA; T.; NIELEN; M.; DE ROOS; A. P. W.; VAN HOORNE; R.; DE JONG; G.; LAM; T. J. G. M.; HOGEVEEN; H. Production loss due to new subclinical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. **Journal of Dairy Science**; v. 92; n. 2; p. 599-606; 2009.

HARMON; R. J. Mastitis and genetic evaluation for somatic cell count. **Journal of Dairy Science**; v. 77; p. 2103-2112; 1994.

HARMON; R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of dairy science**; v. 77; n. 7; p. 2103-2112; 1994.

HEIKKILÄ; A.M.; NOUSIAINEN; J. I.; PYÖRÄLÄ; S. Costs of clinical mastitis with special reference to premature culling. **Journal of dairy science**; v. 95; n. 1; p. 139-150; 2012.

HERAS; A.; DOMINGUEZ; L.; FERNANDEZ-GARAYZABAL; J. F. Prevalence and aetiology of subclinical mastitis in dairy ewes of the Madrid region. **Small Ruminant Research**; v. 32; n. 1; p. 21-29; 1999.

HOSTIOU; N. SERVIÈRE; G.; MADELRIEUX; S. Perisse; M. Bilan Travail - Atelage : une méthode de mise à plat de l'organisation du travail en élevage en vue du conseil (Mémoire; **Institut Polytechnique LaSalle Beauvais**; Beauvais; FRA). P.1-13; 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo Agropecuário (2014). Acesso em: 30. Ago. 2016. Online. Disponível em: <http://: www.sidra.gov.br>. Instituto Nacional de Meteorologia (inmet) disponível em: <https://pt.climate-data.org/location/42886/> acessado em 27 de setembro de 2017.

JANSEN, J.; VAN DEN BORNE, B. H. P.; RENES, R. J.; VAN SCHAİK, G.; LAM, T. J. G. M.; LEEUWIS, C. Explaining mastitis incidence in Dutch dairy farming: The influence of farmers' attitudes and behaviour. **Preventive veterinary medicine**, v. 92 (3), 210 - 223. 2009.

JORGE; A. M.; ANDRIGHETTO; C.; STRAZZA; M. R. B.; CORREA; R. D. C.; KASBURGO; D. G.; PICCININ; A.; DOMINGUES; P. F. Correlation between the California Mastitis Test (CMT) and somatic cells count on milk from Murrah buffalo cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**; v. 34; n. 6; p.2039-2045; 2005.

LE MARÉCHAL; C.; THIÉRY; R.; VAUTOR; E.; LE LOIR; Y. Mastitis impact on technological properties of milk and quality of milk products—a review. **Dairy Science ; Technology**; v. 91; n. 3; p. 247-282;2011.

LÊ, S.; JOSSE, J.; HUSSON, F. Facto MineR: an R package for multivariate analysis. **Journal of statistical software**, 25(1), 1-18.2008

LEBART; L. Correspondence analysis. In: Data Science; Classification; and Related Methods:Proceedings of the Fifth Conference of the International Federation of Classification Societies (IFCS-96); Kobe; Japan; March 27–30; 1996. **Springer Science ; Business Media**; 2013. p. 423.

LEBART; L.; MORINEAU; A.; PIRON; M. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3^aed.Nouv au tirage revise Paris: **Dunod**; p.439; 2002.

LEITNER; G. L. U. B.; LUBASHEVSKY; E.; TRAININ; Z. Staphylococcus aureus vaccine against mastitis in dairy cows; composition and evaluation of its immunogenicity in a mouse model. **Vet. Immunopathol.** 93 : 159 – 167;2003.

LEITNER; G.; MERIN; U.; SILANIKOVE; N. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. **Journal of Dairy Science**; v. 87; n. 6 ; p. 1719 - 1726; 2004.

LIMA; J. A. D.; NADER; F. A.; VIANNI; M. C. Fatores condicionantes da mastite subclínica caprina em criatórios do Rio de Janeiro. **Arq. bras. med. vet. zootec**; p. 463-74; 1995.

LOPES; M. A.; DEMEU; F. A.; DA ROCHA; C. M. B. M.; DA COSTA; G. M.; NETO; A. F.; DOS SANTOS; G. Avaliação do impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Arquivos do Instituto Biológico**; v. 79; n. 4; p.477-483; 2012.

LUCAS; A.; HULIN; S.; MICHEL; V.; AGABRIEL; C.; CHAMBA; J. F.; ROCK; E.; COULON; J. B. Relations entre les conditions de production du lait et les teneurs en composés d'intérêt nutritionnel dans le fromage:étude en conditions réelles de production. **INRA Productions Animales**;v.19; n.1; p.15-28; 2006.

MALHEIROS FILHO; J. R.; FURTADO; D. A.; DO NASCIMENTO; J. W.;DE OLIVEIRA; C. J. Produção; qualidade do leite e índices fisiológicos de cabras Alpinas no semiárido no período chuvoso. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**; v. 18; n. 7; 2014.

MANZI; P .M; NÓBREGA D. B.; FACCIOLI; P. Y.; TRONCARELLI; M. Z.; MENOZZI; B. D.; LANGONI; H. Relationship between teat-end condition; udder cleanliness and bovine subclinical mastitis. **Research in veterinary science**; 93(1); 430-434.2012

MATSUBARA; M. T.; BELOTI; V.; TAMANINI; R.; FAGNANI; R.; DA SILVA; L. C. C.; MONTEIRO; A. A.; BARROS; M. D. A. F. Good practices in milking to reduce microbiological contamination of milk in agreste of Pernambuco. **Semina: Ciências Agrárias**; v. 32; n. 1; p. 277-286; 2011.

MENZIES; PAULA I.; RAMANOON; SITI Z. Mastitis of sheep and goats.Veterinary Clinics of North America: **Food Animal Practice**; v. 17; n. 2;p. 333-358; 2001.

MERIN; U.; SILANIKOVE; N.; SHAPIRO; F.; BERNSTEIN; S.; LEITNER; G. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in sheep and goats. **South African Journal of Animal Science**; v. 34; 2004.

MEVIUS; D; SAMPIMON; O; SOL; J. Antimicrobial resistance in mastitis organisms as a public health threat. Mastitis in dairy production Current knowledge and future solutions; Wageningen Academic Publishers; **The Netherlands**; p. 102-109; 2005.

Ministerio da Agricultura Abastecimento e Agropecuária <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2011/12/publicada-in-que-altera-normas-de-producao-de-leite> (acesso em 01 de 2017).

Moroni; P.; Pisoni; G.; Ruffo; G.; Boettcher; P. J. Risk factors for intramammary infections and relationship with somatic-cell counts in Italian dairy goats. **Preventive veterinary medicine**; v. 69; n. 3; p. 163-173; 2005.

MÜLLER; E. E. Qualidade do leite; células somáticas e prevenção da mastite. **Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**; v. 2; p. 206-217; 2002.

NAKAMURA; A. Y.; ALBERTON; L. R.; OTUTUMI; L. K.; DONADEL; D.; TURCI; R. C.; AGOSTINIS; R. O.; DA SILVA CAETANO; I. C. Correlação entre as variáveis climáticas e a qualidade do leite de amostras obtidas em três regiões do estado do Paraná. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**;2012; vol. 15; no 2; p. 103-108.

NATZKE; R. P.; EVERETT; R. W.; GUTHRIE; R. S.; KEOWN; J. F.; MEEK; A. M.; MERRILL; W. G.; SCHMIDT; G. H. Mastitis control program: effect on milk production. **Journal of Dairy Science**; v. 55; n. 9; p. 1256-1260; 1972.

NEVES; P. B.; MEDEIROS; E. S.; SÁ; V. V.; CAMBOIM; E. K.; GARINO JR; F.; MOTA; R. A.; DE AZEVEDO; S. S. Perfil microbiológico; celular e fatores de risco associados à mastite subclínica em cabras no semiárido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**; v. 30; n. 5; p. 379-384; 2010.

NEVES; P. B.; MEDEIROS; E. S.; SÁ; V. V.; CAMBOIM; E. K.; GARINO JR; F.; MOTA; R. A.; DE AZEVEDO; S. S. Performance testing and recording in meat and dairy goats. **Small Ruminant Research**; v. 60; n. 1; p. 83-93; 2005.

NIELSEN; C. Economic impact of mastitis in **dairy cows**. p. 16-18;2009.

OLIVEIRA; H. F. C. A. F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciência Rural**;v. 34; n. 4; 2004.

OVIEDO-BOYSO; J.; VALDEZ-ALARCÓN; J. J.; CAJERO-JUÁREZ; M.; OCHOA ZARZOSA; A.; LÓPEZ-MEZA; J. E.; BRAVO-PATIÑO; A.; BAIZABAL-AGUIRRE; V. M. Innate immune response of bovine mammary gland to pathogenic bacteria responsible for mastitis. **Journal of Infection**; v. 54; n. 4; p. 399-409; 2007.

PEIXOTO; R. M.; MOTA; RINALDO A; DA COSTA; M. M. Mastite em pequenos ruminantes no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**; v.30; n. 9; p. 754-762; 2010.

PEIXOTO; R. M.; AMANSO; E. S.; CAVALCANTE; M. B.; AZEVEDO; S. S.; JUNIOR; J. P.; MOTA; R. A.; COSTA; M. M. Fatores de risco para mastite infecciosa em cabras leiteiras criadas no Estado da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**; v. 79; n. 1; p. 101-105; 2012.

PERES, J. R. **O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, p. 30-45, 2001.

PHILPOT, J., HEARTH, D., RIMBEY, J. N., & SCHULMAN, C. T. Active management, fund size, and bond mutual fund returns. **Financial Review**, v. 33 (2), 115-125.1998

POUTREL; B.; LERONDELLE; C. Cell content of goat milk: California Mastitis Test; Coulter Counter; and Fossomatic for predicting half infection. **Journal of Dairy Science**; v. 66; n. 12; p. 2575-2579; 1983.

PRADA;S.; L.F.;PEREIRA; A.R.; MACHADO; P.F.; SARRIES; G.A. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite II-Lactose e sólidos totais. **Braz.J. vet. Res. Animo Sci.** ; Sao Paulo; v. 37; n. 4; p. 330-333; 2000.

PRENDIVILLE; R.; PIERCE; K. M.; BUCKLEY; F. A comparison between Holstein-Friesian and Jersey dairy cows and their F 1 cross with regard to milk yield; somatic cell score; mastitis; and milking characteristics under grazing conditions. **Journal of dairy science**; v. 93; n. 6; p. 2741-2750; 2010.

PRESTES; D. SANTOS; FILAPPI; ANDREANE; CECIM; M. Susceptibilidade à mastite: fatores que a influenciam-uma revisão. **Revista da FZVA**; v. 9; n. 1; 2002.

PUILLET, L., TICHIT, M., MARTIN, O., & SAUVANT, D. A model of the herd functioning to assess the milk production and the feed efficiency in dairy goat systems. **INRA Productions Animales**, n. 3, p. 291-304, 2012.

RAMOS; C. E. C. O. **Contaminação por micotoxinas, resíduos de organofosforados e carbamatos: influência na qualidade do leite.** Centro de ciências agrárias. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá- Paraná. 91f.;2011.

SALINA; A.; MACHADO; G. P.; GUIMARÃES; F. D. F.; LANGONI; H. Sensibilidade microbiana de *Staphylococcus* spp. isolados de leite de cabras com mastite SUBCLÍNICA. **Veterinária e Zootecnia**; v. 22; n. 2; p. 288-294; 2015.

SEEGERS, H.; FOURICHON, C.; BEAUDEAU, F. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. **Veterinary research**, 34(5), 475-491;(2003).

SHARMA, N.; SINGH, N. K.; BHADWAL, M. S. Relationship of somatic cell count and mastitis: An overview. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 24, n. 3, p. 429-438, 2011.

SILVA, J. G. **Etiologia das Mastites em Cabras e Ovelhas de Raças Naturalizadas Criadas no Semiárido Nordestino.** **Medicina Veterinária (UFRPE)**, 7(2), 26-31, 2013.

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. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**São Paulo; v. 38; n. 1; p. 46-48; 2001.

SILVA; J. G. Etiologia das Mastites em Cabras e Ovelhas de Raças Naturalizadas Criadas no Semiárido Nordestino. **Medicina Veterinária (UFRPE)**; v. 7; n. 2; p. 26-31; 2013.

SILVA; J. S. C. **Metabolismo energético; proteico e mineral de ovelhas Santa Inês híginas e com mastite subclínica.** 2013.

SILVA; J. S.; GUARANÁ; E. L. D. S.; LEMOS; V. F.; SOARES; P. C.; AFONSO; J. A.; MENDONÇA; C. L. D. Energy; protein and mineral metabolism in Santa Inês ewes; both healthy and with subclinical mastitis. **Pesquisa Veterinária Brasileira**; v. 33; n. 9; p. 1087-1096; 2013.

SILVA; N. C. C.; GUIMARÃES; F. F.; MANZI; M. P.; BUDRI; P. E.; GÓMEZ-SANZ; E.; BENITO; D.; TORRES; C. Molecular characterization and clonal diversity of

methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* in milk of cows with mastitis in Brazil. **Journal of dairy science**; v. 96; n. 11; p. 6856-6862; 2013.

SILVA; N.; DA SILVEIRA; J. A. S.; PINHEIRO; C. P.; DE SOUSA; M. G. S.; OLIVEIRA; C. M. C.; DE MENDONÇA; C. L.; NETO; J. D. B. Etiologia e perfil de sensibilidade de bactérias isoladas de ovelhas com mastite na região nordeste do estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**; v. 30; n. 12; p. 1043-1048; 2010.

SLETTBAKK; T.; JØRSTAD; A.; FARVER; T. B.; HOLMES; J. C. Impact of milking characteristics and morphology of udder and teats on clinical mastitis in first-and second-lactation Norwegian cattle. **Preventive Veterinary Medicine**; v. 24; n. 4; p. 235-244; 1995.

SORDILLO, L. M.; STREICHER, K. L. Mammary gland immunity and mastitis susceptibility. *Journal of mammary gland biology and neoplasia*, 7(2), 135-146.2002

SORDILLO; L. M. Factors affecting mammary gland immunity and mastitis susceptibility. **Livestock Production Science**; v. 98; n. 1; p. 89-99; 2005.

SORDILLO; L. M.; SHAFER-WEAVER; K.;DEROSA; D. Immunobiology of the mammary gland. **Journal of dairy science**; v. 80; n. 8; p. 1851-1865; 1997.

TONIN; F. B.; NADER FILHO; A. correlação entre o “california mastitis test” e o exame bacteriológico no leite de cabras. **Ars Veterinaria**; v. 21; n. 4; p. 155-159; 2008.

VALLIN; V. M.; BELOTI; V.; PAVÃO BATTAGLINI; A. P.; TAMANINI; R.; FAGNANI; R.; LOPES DA ANGELA; H.; CAVALETTI CORRÊA DA SILVA; L. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**; v. 30; n. 1; 2009.

WHITE; E. C.; HINCKLEY; L. S. Prevalence of mastitis pathogens in goat milk. **Small Ruminant Research**; v. 33; n. 2; p. 117-121; 1999.

ARTIGO A SER SUBMETIDO A REVISTA SMALL RUMINANT RESEARCH
O LEITE CAPRINO E A MASTITE SUBCLÍNICA: IMPLICAÇÕES SANITÁRIAS E
IMPACTO SOBRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

[THE MILK AND SUBCLINICAL MASTITIS: SANITARY IMPLICATIONS AND IMPACT ON PRODUCTION SYSTEMS]

SANTOS, N. I, RAMOS, C.E.C.O
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

RESUMO:Objetivou-se com este estudo caracterizar e tipificar a ocorrência de mastite subclínica nos rebanhos caprinos identificando seus principais, prevalência e impactos econômicos. Foram estudados 44 SPL (Sistemas de Produção Leiteiros) na região de Valente - BA em 2017. Os produtores foram submetidos a uma entrevista semiestruturada e questionário guia aprovado pelo conselho Nacional de ética em pesquisa (CONEP) - UFRB sob o número (64519817.7.0000.0056) seguindo as metodologias descritas por Foody,(2003) e Ramos (2008), os dados obtidos forma separados e conjuntos principais; *cj1- Dados cadastrais, cj2- Caracterização do proprietário e propriedade rural, cj3- Caracterização da produção leiteira e de risco de mastite, cj4- Manejo alimentar cj5- Manejo de ordenha cj6- ATER informação e comercialização, cj7- Formulário de campo.* Foram amostrados 10% do rebanho lactante e preenchido um formulário de campo acerca da idade, escore de condição corporal, teste da peneira, reação CMT (escore de coagulação 1 - 3) e coletadas no laticínio 3 amostras / SPL para as análises (proteína, lactose, st, esd, ccs e cbt). Os dados obtidos a partir da composição do leite, foi realizada uma comparação utilizando médias encontradas por Malheiros filho et al. (2014) e AFM (Análise Fatorial Múltipla). Utilizou-se o Software R 2.15.0 e pacote Factor Miner em todas as análises. Foi obtida três dimensões analíticas, que explicaram 33,59% da variância acumulada. A dimensão 01 foi caracterizada pelas variáveis relacionadas à diversidade de microrganismos no leite. A dimensão 02 foi caracterizada pelas variáveis relacionadas ao escore de reação do animal ao teste CMT e a dimensão 03 relacionada ao manejo na ordenha. A Partir da tipologia foram obtidos três Tipos e isoladas a bactéria *Streptococcus agalactiae* em todos os Tipos. O Tipo 01 apresentou alta contaminação por microrganismos, não tratam os animais com antibióticos, alta reação ao CMT (19,99%) e menor (R\$938,90) receita. O Tipo 02 apresentou baixa contaminação bacteriana, trata os animais com antibióticos, reação ao CMT em (20%), maior receita (R\$ 2823, 49). O Tipo 03 apresentou média contaminação por microrganismos, tratam o rebanho com antibióticos, reação ao CMT de (20%) e receita (R\$ 1192,31). Houve efeito para os componentes gordura e sólidos totais entre os Tipos obtidos. Houve reação ao teste CMT em 67,81% dos animais e a diversidade de microrganismos no leite, escore de Reação CMT e nota atribuída pelo ordenhador relacionado à higiene do teto do animal foram às principais variáveis discriminatórias para os SPL.

Palavras chave: Caprinocultura; *Streptococcus agalactiae*; Tipologia

ABSTRACT:The objective of the present study was to characterize and typify an occurrence of subclinical mastitis in caprine herds identifying their main, regional occurrence, prevalence and economic impacts. We studied 44 SPL (Milk Production Systems) in the region of Valente - BA in 2017. The UFRB under the number of online users (CONEP) - UFRB under the number (64519817.7.0000.0056) following the described methodologies by Foody, (2003) and Ramos (2008), related to seven main groups; cj1- Characteristics of the owner and rural property, cj3- Characterization of milk production and risk of mastitis, cj4-Management of food cj5- Management of milking cj6-ATER information and commercialization, cj7-Form of field. Age, body condition score, sieve test, CMT reaction (coagulation score 1-3) and non - dairy samples of 3 samples / SPL were analyzed for the analyzes (protein, lactose, st, esd, ccs and cbt). A comparison was made between the components, using means found by Malheiros Filho et al. (2014) and AFM (Multiple Factorial Analysis). Software R 2.15.0 and Factor Miner package were used in all analyzes. The dimension 01 was characterized by the variables related to the diversity of microorganisms in milk. The size 02 was characterized by the variables related to the reaction score of the animal to the CMT test and the size 03 related to the management in the milking mainly influenced by the note attributed by the milker regarding the importance of the cleaning of the ceilings of the animals. From the typology three types were obtained and the bacterium *Streptococcus agalactiae* isolated in all types. Type 01 showed high contamination by microorganisms, did not treat animals with antibiotics, high reaction to CMT (19.99%) and lower (R \$ 938,90) revenue. Type 02 presented low bacterial contamination, treated animals with antibiotics, reaction to CMT in (20%), higher income (R \$ 2823,49). Type 03 presented medium contamination by microorganisms, treated the herd with antibiotics, reaction to CMT of (20%) and income (R \$ 1192,31). There was ($p < 0.001$) for fat and total solids among the Types. There was a reaction to the CMT test for 67.81% of the animals and the diversity of microorganisms in the milk, CMT Reaction Score and grading attributed by the milker related to the ceiling hygiene of the animal were the main discriminatory variables for SPL.

Key words: Capriocultura; *Streptococcus agalactiae*; Typology

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro assume importância na produção de caprinos por possuir cerca de 28 milhões de cabeças (IBGE 2015), o Brasil produziu aproximadamente 153,6 mil toneladas de leite no ano de 2014 (FAO, 2017) sendo promissor o crescimento do setor para os próximos anos associado a geração de empregos e renda para os produtores.

A mastite no Brasil acomete de 25 a 75% dos rebanhos de pequenos ruminantes de acordo com levantamento realizado por Peixoto et al. (2005). Desses casos não há uma estatística Nacional e confiável que discrimine os casos subclínicos especialmente em cabras. Relacionados à etiologia (SORDILLO et al.,1997), tratamento (DEMEU et al.,2011), microbiologia (SORDILLO; STREICHER, 2002), fatores predisponentes (MORONI et al.,2004) e impacto econômico da mastite (HALASA et al.,2011) tem se notabilizado na literatura científica.

A mastite é uma infecção ocasionada na glândula mamária resultado da ação de bactérias patogênicas em particular das espécies *Staphylococcus spp.* e *Streptococcus spp.* (BISHOP; MORRIS, 2007) e caracterizado por duas etapas distintas subclínica e clínica (FONSECA; SANTOS,2000). que ocasionam perdas ao setor produtivo de lácteos. Entretanto, quanto às perdas latentes em termos de produção e prejuízos indiretos em decorrência da mastite subclínica são pouco explorados no contexto nacional e mesmo na literatura internacional.

A fase subclínica possui o potencial em ocasionar redução na secreção do leite de 45 a 70% (Müller, 2002). Quanto à fase clínica as perdas produtivas podem ser totais elevando assim as perdas econômicas dos SPL (Sistema de Produção de Leite) em decorrência da perda de animais e capacidade produtiva. Os fatores relacionados à incidência de mastite são diversos (JANSEN et al.,2009) e normalmente estão associados a causas relacionadas aos animais, ambiente e a higiene do ordenhador (SORDILLO; STREICHER, 2002).

Parâmetros de qualidade do leite são cada vez mais usados com a finalidade de detectar problemas com as práticas de produção e determinar o valor de mercado do leite. Neste sentido países que desejam competir no mercado internacional e nacional de produtos lácteos devem demonstrar garantias de

qualidade dos produtos a serem comercializados (BARBANO, 1992; GODKIN, 2000).

No Brasil ganhos relativos à produtividade e melhoria na qualidade do leite são indispensáveis para garantir a competitividade em âmbito nacional, permitindo a abertura do mercado internacional desse segmento. Segundo Philpot (1998), o aumento no consumo e o posterior desenvolvimento de qualquer indústria leiteira nacional serão determinados pela qualidade dos produtos lácteos, pela eficiência da produção leiteira nas propriedades e pela capacidade dos consumidores em comprar esses produtos.

Segundo Peixoto et al. (2007) a efetividade do combate a incidência de mastite nos rebanhos leiteiros está vinculada ao manejo de ordenha que engloba atenção especial do ordenhador, animal e ambiente. Neste sentido o presente estudo objetivou-se caracterizar e tipificar a ocorrência de mastite subclínica nos rebanhos caprinos identificando seus principais motivos, prevalência e impactos econômicos ocasionados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 COLHEITA DE DADOS E AMOSTRAS DE LEITE (TRIAGEM)

Foram extraídas e amostradas aleatoriamente 44 propriedades produtoras de leite caprino na região semiárida de Valente - BA no ano de 2017. A região estudada está localizada sob as coordenadas Latitudes: 11° 24' 44" S Longitude: 39° 27' 43" W, é classificada por Köppen-Geiger como clima semiárido quente (BSh).

Os produtores foram submetidos à entrevista semiestruturada utilizando questionário guia já validados em encontros anteriores, seguindo metodologia descrita por Foody, (2003). E as diretrizes solicitadas e aprovadas pelo Conselho Nacional de ética em pesquisa (CONEP) e Conselho de ética em Pesquisa (CEP) - UFRB sob o número (64519817.7.0000.0056) objetivando coletar informações sobre os sete conjuntos principais de dados acerca do SPL, produtor e rebanho descritos na (Tabela 01). Com a finalidade de reconstruir posteriormente o fluxo produtivo e então identificar pontos sensíveis à contaminação do rebanho pela mastite subclínica.

Tabela 01- Variáveis coletadas por meio do questionário e formulário de campo nos SPL.

Cod. Variável	Descrição	Qualificação
<i>cj1 Dados cadastrais</i>		
Nentrev	Nome do entrevistado	Contínua
Muni	Município	Contínua
Cont	Contato	Contínua
<i>cj 2 Caracterização do proprietário e propriedade rural</i>		
Fazanotatv	Faz anotações das atividades	Dicotômica
Cdesprop	Como a decisão é tomada na propriedade	Contínua
g.escfam	Grau de escolaridade da família	Contínua
Iddfam	Idade da família	Contínua
Atprop	Área total da propriedade em hectares	Contínua
<i>cj 3 Caracterização da produção leiteira e de risco de mastite</i>		
Racreb	Quais são as raças de animais leiteiras da propriedade	Contínua
Ntotanim	Número total de animais/categoria	Contínua
<i>cj 4 Manejo alimentar</i>		
Anpast	Os animais pastam	Dicotômica
Qdanps	Meses do ano em que os animais pastam	Contínua
Anrcbconc	Os animais recebem concentrado	Dicotômica

Qdanrcbconc	Meses do ano em que os animais recebem concentrados e quanto é fornecido	Contínua
Catgconc	Categoria de animais que recebem concentrado	Contínua
Critfconc	Critério utilizado para fornecer concentrado	Contínua
Qtpconc	Custo do concentrado	Contínua
Qtcomp	Quanto compra de concentrado/mês	Contínua
Anconcerv	Os animais recebem algum tipo de alimento conservado	Dicotômica
Tipconcerv	Tipo de conservado	Contínua
Qtconcerv	Quanto e quando é ofertado	Contínua
Espancons	Espécies de plantas que os animais consomem	Contínua

cj5 Manejo de ordenha

Qtipord	Qual tipo de ordenha	Classificatória
Qtdia	Quantas vezes ao dia retiram o leite	Contínua
Anconord	Animal come durante o período de ordenha	Contínua
Sbmast	Sabe o que é mastite	Dicotômica
Jtratanmast	Já tratou animais com mastite na propriedade	Contínua
Ftesmast	Realiza algum tipo de teste para detecção da mastite/tipo	Contínua
Qfazatv	Quem realiza as atividades na propriedade/ordenha/limpeza/apartar/alimentar	Classificatória
Lvmnot	Nota atribuída quanto à importância de lavar as mãos antes de iniciar a ordenha ordenhador (1-5)	Classificatória

Lvmaosintramnot	Nota atribuída quanto à importância de lavar as mãos entre os animais (1-5)	Classificatória
Limtetonot	Nota atribuída quanto à importância de limpar os tetos dos animais (1-5)	Classificatória
Ropespatvnot	Nota atribuída a importância de utilizar uma roupa específica para cada atividade (1-5)	Classificatória
desca3jat	Nota atribuída a importância do descarte dos 3 primeiros jatos de leite (1-5)	Classificatória
Testnot	Nota atribuída a importância de realizar teste para detecção da mastite (1-5)	Classificatória
Prodlit	Produção de leite mensal em litros	Contínua
Preçolit	Valor de venda do leite	Contínua
Jpen	Já houve penalização do leite/qual/quando	Contínua
Jhmast	Já houve caso de mastite no rebanho/quando	Contínua
Destlitconmas	Destino do leite contaminado por mastite	Contínua
aqfazancont	O que faz com os animais contaminados por mastite	Contínua
Medmast	Medicamento utilizado para o tratamento dos animais contaminados por mastite	Contínua

cj 6 ATER informação e comercialização

Ondentr	Onde entrega o leite/motivo	Contínua
Recater	Recebe assistência técnica/quem presta	Contínua
Notater	Nota atribuída quanto à qualidade da assistência técnica utilizada	Classificatória
Fontinfo	Quais as fontes de informações acessadas	Contínua

cj 7 Formulário de campo

idd	Idade da cabra	Contínua
Ecc	Escore de condição corporal (1-3)	Classificatório
Sc.cmt-e	Escore de reação CMT teto esquerdo (1-3)	Classificatório
Sc.cmt-d	Escore de reação CMT teto direito (1-3)	Classificatório
Sc.cmt-na	Escore de reação CMT do animal (1-3)	Classificatório

Após a aplicação do questionário guia seguindo metodologia descrita por Ramos (2008), foram amostrados de forma aleatória 10% do rebanho lactante de cada propriedade amostrada e preencheu-se, um formulário de campo versando sobre as características específicas dos animais tais como.

ECC (escore de condição corporal), idade, teste da peneira a fim de diagnosticar a presença de mastite clínica e um teste da reação CMT por teto, o qual foi classificado em um intervalo de 1-3 quanto à coagulação ocorrida no leite como instruído pelo manual de utilização do produto e em ensaios anteriores (Tabela 01).

Foram coletadas de cada SPL três amostras de leite no momento da entrega ao laticínio que em seguida foram acondicionadas em frascos estéreis contendo *Bronopol*, colocadas em caixas isotérmicas contendo bolsas de gelo e enviadas ao laboratório, na qual foram realizadas as seguintes análises de componentes do leite; determinação dos teores de proteína (prot), lactose (lac), gordura (gor), extrato seco total (est), e contagem de células somáticas (CCS). (para a análise de componentes)

A segunda amostra de leite foi acondicionada em frascos estéreis contendo retardante *Azidol*, resfriadas a 10°C e encaminhada ao laboratório para a análise de CBT. O terceiro grupo de amostras do leite foi acondicionado em recipientes estéreis, congeladas a -20°C e posteriormente enviadas ao laboratório para realização da cultura de organismos causadores de mastite tais como; *Bacilos spp.* Coliformes, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus coagulase* negativa, *Staphylococcus*

aureus, *Streptococcus*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas spp.*, *Micrococcus spp.*

2.2 ESTRUTURAÇÃO DO BANCO DE DADOS E ANÁLISE

Todos os dados colhidos pelos questionários, formulários de campo e os advindos dos laboratórios, foram tabulados e armazenados em planilhas eletrônicas e formatado um banco de dados analíticos (BCD). Em seguida os dados da composição do leite foram submetidos a uma comparação ao nível fisiológico, seguindo metodologia descrita por Bernard et al. (2010) utilizando como parâmetro as médias de componentes encontradas por Malheiros Filho et al. (2014) a fim de comparar os processos produtivos, objetivando estabelecer uma relação de causa e efeito quanto aos níveis dos componentes do leite nos SPL. As perdas econômicas sobre os componentes do leite relacionadas à mastite subclínica foram obtidas por meio da seguinte equação:

(Equação 01)

$$PEE = PDR_i * \Delta \text{ do componente } i * VPL_i, [R\$.dia^{-1}]$$

Onde:

PEE – Perda econômica estimada em R\$/dia

PDR – Produção diária média do rebanho pertencente ao tipo “i”;

Δ do componente – Variação do teor do componente (g/100g) com relação ao nível adotado para cabras dos grupos genéticos estudados na região amostrada dentro do tipo “i”;

VPL – Valor médio pago pelo leite (R\$/litro) recebido pelos produtores do tipo “i”.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

A modelagem de dados não delineados, fora do contexto experimental, necessita de abordagens que levem em consideração a complexidade (HOSTIOU et al. 2008) e características dos SPL. Nessa categoria encontram-se os dados

referentes a processos como manejo sanitário, alimentar, higiênico e do rebanho em geral.

BCD estruturados assim bem como as variáveis e suas inter-relações descrevem o que se denomina como “problemas multivariados” (Abdi; Valentin, 2007). Deste modo, a estratégia analítica deve possibilitar: (i) identificar as relações lineares entre as variáveis originais além de (ii) reduzir a dimensionalidade dos conjuntos de dados originais (ESCOFIER; PÀGES, 2008).

Neste estudo, visando atender aos critérios supracitados, as variáveis foram submetidas a uma Análise Fatorial Múltipla (AFM), usada com o intuito de definir a existência de fatores comuns quanto à incidência de mastite subclínica e os manejos:

- a) higiênico/sanitário relacionados à ordenha e instalações,
- b) ocorrência de microrganismos indicadores no leite amostrado,
- c) ocorrência de mastite subclínica avaliada em campo (CMT) e as variáveis relacionadas às cabras. Em seguida foi realizada uma tipologia, a partir da formação dos clusters inerente na rotina da AFM, com a finalidade de obter os Tipos. Utilizou-se o Software R 2.15.0 e pacote Factor Miner (PAGÉS, 2004) em todas as análises.

A AFM foi realizada utilizando-se da biblioteca *Rcmdr* para prover a interface do R e do pacote *FactoMiner*, objetivando implementar o modelo de iteração da AFM. Uma visão esquemática do modelo e da obtenção das matrizes de incidência é apresentada na Figura 02.

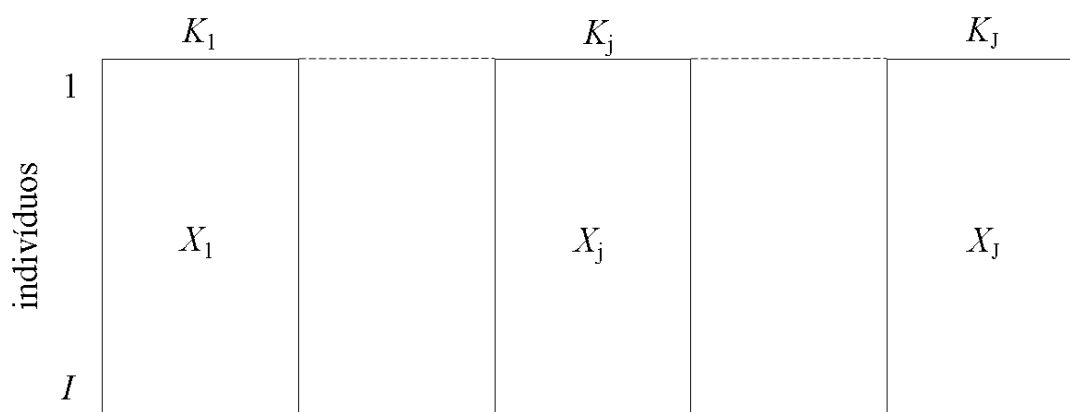


Figura 02 - Modelo conceitual da AFM, em que: X – valores da tabela completa das observações dos I_n indivíduos para cada K_{n,m} variáveis dentro dos K_m subconjuntos: I

- todos os I_n indivíduos: K - todas as K_n variáveis dentro dos K_m subconjuntos.
 Fonte: Adaptado de Escofier; Pàges (2008).

Detalhes da abordagem de álgebra matricial para a construção da matriz global (Z), bem como para a obtenção das matrizes parciais (U , V e F) podem ser vistos em (ABDI; VALENTIN, 2007). O processo de interpretação dos resultados da AFM, bem como da interpretação geométrica dos autovalores, autovetores e dimensões podem ser obtidos em (ESCOFIER; PÀGES, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Abaixo, na Tabela 02 é apresentado o resumo da iteração do modelo da AFM em termos de variância explicada pelas três primeiras dimensões adotadas para a interpretação dos dados.

Tabela 02 - Resumo do modelo para Contribuição da Dimensão analítica pela análise fatorial múltipla (AFM).

Grupos/Dim.	Autovalor	Variância (%)	Variância acumulada (%)
Dimensão 01	11, 557	13, 116	13, 116
Dimensão 02	21, 360	11, 454	24, 570
Dimensão 03	31, 071	9, 027	33, 597

A seguir Na Tabela 03 são apresentados os resultados da Análise Fatorial Múltipla (AFM) a partir dos grupos temáticos (gt1, gt2 e gt3). Grupo gt1 (CMT cabra) (formado pelas variáveis: escore da reação de CMT do teto direito; esquerdo, escore de reação do animal ao CMT, escore de condição corporal e idade da cabra): gt2 (Hig. moorg) formado pelas variáveis: nota atribuída pelo ordenhador quanto à limpeza dos tetos; mãos e diversidade de microrganismos presentes no leite; gt3 (Microorg) formado pelas (9) espécies de organismos encontrados nas amostras de leite do tanque.

Tabela 03 – Contribuição dos conjuntos temáticos de dados (gt1, gt2, gt3) e suas respectivas contribuições relativas para as dimensões da AFM (fatores).

Conjuntos/Dim	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5
gt1 (CMT.cabra)	0,746	11,140	2,5749	4,319	5,295
gt2 (Hig. Moorg)	13,129	5,854	7,242	2,770	0,187
gt3 (Microorg)	13,328	7,258	9,328	10,019	6,802
Var (%)	13,398	11,945	9,429	8,426	6,050

Conjunto (CMT. cabra) formado pelas variáveis: *escore da reação de CMT do teto direito e esquerdo, escore de reação CMT do animal, escore de condição corporal e idade da cabra*: (Hig. moorg) formado pelas variáveis: *nota atribuída pelo ordenhador quanto a limpeza dos tetos: mão e a diversidade de microrganismos presentes no leite*: (Microorg) formado pelas (9) espécies de organismos encontrados nas amostras de leite/tanque).

Segundo Barroso; Artes (2003) as variáveis que têm os maiores valores de variância (σ^2) em cada Dimensão (autovalores), são as que mais contribuem para a variância acumulada para a convergência das dimensões em 100% da variância, ou seja, possuem maior capacidade em discriminar os casos nos (SPL) e estabelecer combinações lineares que explicam os padrões de ocorrência da mastite e do manejo realizado nos SPL. No presente estudo as cinco primeiras dimensões (Tabela 03) explicaram 49,24% da variância explicada.

Os conjuntos gt2 e gt3 foram os que mais contribuíram (13, 129) e (13, 328) na Dimensão 01, demonstrando que as variáveis relacionadas ao manejo de higiene na ordenha e a composição microbiológica do leite são mais relevantes para discriminar os SPL caprinos.

Por outro lado a qualidade microbiológica do leite CCS e CBT é influenciada pelas práticas de higiene na ordenha e pluviosidade como observado por PERTIÑEZ et al. (2003) quando avaliaram o efeito da higiene - gestão sanitária na qualidade do leite de cabra em sistemas semi - extensivos na Espanha e observaram aumento da CCS nos meses de agosto (3023 x 1000 células/mL) e setembro (3809 x 1000 células/mL), no presente trabalho os meses de coleta das amostras na região estudada segundo dados locais, foram os meses mais chuvosos abril (68 mm) e março (86 mm) o que sugere uma relação entre as variáveis climáticas e os níveis de CCS e CBT como citado anteriormente.

Houve baixa contribuição relativa (0, 746) do gt1 para a Dimensão 01 que foi a menor contribuição em relação aos demais conjuntos temáticos. Tal fato demonstra que as variáveis relacionadas ao rebanho não foram importantes para discriminar os SPL na Dimensão 01 e que esta esteve associada às variáveis microbiológicas e manejo de ordenha.

Na Dimensão 02 o gt1 foi o que mais contribuiu (11, 140) seguido pelo gt2 (7, 258), desta forma pôde-se observar que as variáveis relacionadas ao rebanho foram as mais importantes para discriminar os SPL nesta dimensão.

Neste estudo utilizando cabras o escore de condição corporal médio foi (2,14) considerado alto segundo ao intervalo proposto: (ECC <1,5), (ECC>1,5<2 médio) e (ECC > 2) e não houve associação entre esta variável e a produção anual de leite.

Barbosa et al. (2009) estudando cabras observaram redução de escore da condição corporal em cabras leiteiras de média produção, quando avaliaram a influência da condição corporal ao parto sobre os parâmetros produtivos de cabras Alpinas no início da lactação.

Na Tabela 04 são descritas a contribuição das variáveis para as respectivas dimensões.

Tabela 04 - Contribuição das variáveis microbiológicas dentro de suas respectivas dimensões da AFM.

Var. originais	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5	Cont.Méd
<i>Bacillus</i>	0, 48	2, 94	5, 94	4, 82	0, 3	2,90
<i>Coliformes</i>	6, 16	3, 71	6, 85	6, 33	6, 29	5,87
<i>Klebsiella spp.</i>	6, 32	3, 40	5, 46	5, 34	11, 28	6,36
<i>Micrococcus spp</i>	5, 81	5, 89	7, 44	8, 18	6, 03	6,67
<i>Pseudomonas spp.</i>	6, 39	4, 00	6, 62	6, 88	11, 73	7,13

<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	6, 24	3, 29	5, 59	5, 79	11, 84	6,55
<i>Staphylococcus aureus</i>	6, 11	2, 18	4, 73	4, 98	8, 31	5, 26
<i>Streptococcus spp.</i>	6, 59	3, 72	6, 45	5, 27	8, 54	6, 11
<i>Streptococcus agalactie</i>	6, 05	1, 25	4, 58	4, 44	0, 32	3, 33
notateto	6, 46	12, 88	21,18	0, 10	1, 41	8, 40
notalm	2, 38	13, 02	8, 74	17, 29	0, 01	8, 29
div, micro	38, 54	0, 54	3, 69	1, 20	0, 02	8, 79
SCcmt_d	0, 03	13, 82	2, 68	11, 83	1, 35	5, 94
SCcmt_e	0, 29	9, 68	1, 51	2, 29	16, 44	6, 04
scgmt	0, 07	15, 91	2, 93	9, 71	2, 87	6, 30
ecc	0, 33	3, 69	0, 01	3, 82	12, 97	4, 16
iddcabra	1, 72	0, 06	5, 59	1, 71	0, 21	1, 86
Total	13, 116	11, 454	9, 027	7, 998	6, 139	9, 547

Notateto - Nota atribuída a limpeza dos tetos, notalm - Nota atribuída a limpeza das mãos, div, micro - Diversidade de microrganismo na amostra, SCct_d - Escore de reação CMT no teto direito, SCcmt_e - escore de reação CMT no teto esquerdo, scgmt - score de reação CMT/animal, ecc - Escore de condição corporal, iddcabra - Idade da cabra e Cont.Méd - Contribuição media da variável.

Para a Dimensão 01 a diversidade de microrganismos presentes nas amostras do leite (div. micro), foi o que mais contribuiu (38, 542%), sendo importante

na diferenciação dos SPL estudados. Demonstrando assim uma associação ($p < 0,05$) entre a higiene na ordenha e a diversidade de microrganismos.

Os resultados no presente estudo na dimensão 01 esta de acordo com por Vallin et al. (2009) quando avaliaram a eficiência da implantação de boas práticas na ordenha e observaram que ações realizadas sobre o manejo de ordenha reduzem a CBT no leite em (87%) ordenha manual e (86,99%) mecanizada, principalmente quando medidas de armazenamento correto do produto foram implantadas em SPL.

A associação entre a higiene na ordenha e a qualidade microbiológica do leite neste estudo corroboram com Rangel et al. (2014) quando avaliaram a melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná, e compraram o nível de CBT antes da implantação das práticas de ordenha (1.598.906 UFC/mL) e após a implantação (193.531 UFC/mL) e obtiveram uma redução de (87,9%) no volume de bactérias nas propriedades estudadas.

Os mesmos autores concluíram que os níveis de CBT de um SPL é uma das principais ferramentas avaliativas do manejo de ordenha necessitando desta forma de um monitoramento constante, pois as causas de sua variação são multifatoriais dentro dos SPL.

Em relação à Dimensão 02 a variável que mais contribuiu (15, 914%) foi o escore de reação ao teste CMT pelo animal demonstrando que as diferentes intensidades de coagulação ocasionaram a maior parte da discriminação entre os SPL avaliados.

Em estudos realizados por Silva et al. (2001) com cabras em lactação de diferentes grupos genéticos, encontraram uma correlação entre a CCS e o CMT. Os autores observaram que o CMT pode ser utilizado como indicativo da CCS, bem como a intensidade da reação foi associada à redução na produção de leite. Por outro lado, o CMT não pode ser, segundo os mesmos autores, utilizado como referencial para diagnóstico de mastite e sua utilização deve ser baseada apenas para teste de triagem e associado a análise microbiológica do leite.

Não foi observada no presente estudo associação entre CMT e CCS, entretanto a reação do CMT foi mais intensa em cabras com pior condição corporal.

No entanto Berry et al. (2007) afirmaram que a associação entre mastite e escore corporal não é bem estabelecida

Segundo Garbarino et al. (2004) baixos escores de condição corporal têm sido associados à imunossupressão dos indivíduos e essa condição propicia maior suscetibilidade a infecções oportunistas de origem ambiental, como é o caso da mastite subclínica. Nesta hipótese, os microrganismos causadores de mastite podem estar presentes no ambiente, porém há necessidade de algum fator relacionado animal ou manejo que os tornem susceptíveis a estes agentes.

Quanto à Dimensão 03 a variável que mais contribuiu (21, 179%) foi a nota atribuída pelo ordenhador referente à importância da limpeza dos tetos do animal (notateto) que foi atribuída em uma escala de 1 a 5 na qual: 1) - Não é importante, 2) - Pouco importante, 3) importante, 4) - Bem importante e 5) - Obrigatório.

Nesta Dimensão a importância do manejo de ordenha voltado à higiene assumiu nota média de (4,11), considerado de alta importância relativa onde: (< 2,5 baixa), (> 2,5 < 3,5 média) e (> 3,5 alta) para os produtores. Neste sentido Jansen et al. (2009) explicaram a incidência de mastite na produção leiteira, quanto a influência das atitudes, comportamento dos agricultores e também estabeleceram a relação entre as práticas realizadas na ordenha e a incidência de mastite.

Os mesmos autores observaram que há uma correlação entre a limpeza do úbere dos animais e a incidência de mastite e que a realização dessa prática na ordenha reduz os casos de infecção nos animais. No presente trabalho mais de 93,3% dos produtores responderam que realizam esta prática antes da ordenha, sugerindo estarem menos propensos a interferências desta variável sobre os níveis de CBT no leite dos SPL.

Analisando a relação entre as práticas de manejo e higiene de ordenha e suas implicações para a qualidade do leite Bankuti et al. (2016) encontraram diferenças significativas entre os grupos de propriedades quanto a prática de limpeza dos tetos expressos na CBT do leite 705,73 (1000 UFC/mL) e 139,28 (1000 UFC/mL).

E concluíram que os manejos de ordenha influenciam sobre a qualidade do leite principalmente a CBT e lactose, onde o grupo de propriedades em que as

práticas de assepsia eram realizadas com mais frequência obtiveram diferença entre as variáveis de manejo e componentes do leite.

- TIPOLOGIAS DOS SPL

Na Tabela 5 e 6 são apresentadas as variáveis que foram utilizadas na classificação Hierárquica e que deram origem à tipologia dos SPL com relação às características higiênicas, presença de microrganismos e características dos rebanhos e sua reatividade ao CMT.

Tabela 05 - Caracterização dos Tipos quanto às variáveis do rebanho e ordenha obtida a partir da AFM.

Variável (nome)	Categoria	Tipo 01	Tipo 02	Tipo 03
Genética (%)	Parda Alpina	60,9	66,7	60
	Saanen	34,8	33,3	40
Lava as mãos entre os animais (%)	não	17,4	33,3	6,7
	sim	82,6	66,7	93,3
Produto de limpeza dos tetos (%)	Cloro	21,7	0	33,3
	Nenhum	56,5	83,3	46,7
	Sabão	21,7	16,7	20
Limpeza do teto (%)	Não	4,3	0	6,7
	Sim	95,7	100	93,3
Limpeza das mãos (%)	Cloro	26,1	0	33,3
	Água	47,8	83,3	33,3
	Sabão	26,1	16,7	20
	Sabão + cloro	0	0	13,3
Medicamento utilizado para tratar os animais (%)	Antibióticos	43,5	50	53,3
	Não	47,8	16,7	26,7

Vermífugo	4,3	0	0
Vitamina	4,3	3,33	20

Foi observada uma predominância de animais da genética Pardo Alpina nos três tipos estudados Tipo 01(60,9%), Tipo 02 (66,7%) e Tipo 03 (60%). Essa predominância, bem como a presença acentuada da raça Saanen refletem esforços anteriores de programas de melhoramento provavelmente visando uma produção por área mais expressiva do que a atingida com as raças autóctones ou de genética Anglo Nubiana conforme argumentado por Costa et al. (2008). Padrão genético similar ao observado no presente trabalho foi encontrado por Olivier et al. (2005) estudando a entrada de animais Pardo Alpino e Saanen em SPL familiares e comerciais na África do Sul em trabalho avaliando os critérios de seleção para justificar a introdução desses grupos genéticos.

Relacionado ao manejo de ordenha, os produtores dos três Tipos 01 (82,6%), 02 (66,7%) e 03 (93,3%) afirmaram realizar a limpeza das mãos nos intervalos entre os animais durante a ordenha. No entanto, no Tipo 02 (33,3%) os produtores afirmaram não realizar esse manejo de ordenha.

Na Tabela 06 surpreendentemente o Tipo 02 apresentou um perfil de contaminação microbiológica menos preocupante com relação aos demais, especialmente para a presença coliformes que segundo Jansen et al. (2009) estão relacionados à higiene do ordenhador quando esses autores avaliaram a influência das atitudes e do comportamento dos agricultores quanto a incidência de mastite em SPL.

Gottardi et al. (2008) quando investigaram os padrões higiênicos do leite de mistura caprino, verificaram contaminação por coliformes em todas as amostras de leite e atribuíram esta contaminação a outros fatores relacionados à qualidade da água utilizada para limpeza dos utensílios de armazenamento do leite.

No Tipo 02 (33%) dos produtores relataram não lavarem as mãos entre os animais durante a ordenha. Esse tipo pode ser considerado de risco quanto à contaminação da mastite entre os animais, visto que as mãos do ordenhador são importante veículo de disseminação de bactérias causadoras de mastite. Desta forma, se houver contaminação por microrganismos causadores de mastite em

alguns animais do rebanho, conseqüentemente estes irão se disseminar por meio da mão do ordenhador.

Foi observado nos Tipos 02 (83,3%) e 03 (46,7%) que não houve utilização de produto para a assepsia dos tetos dos animais, demonstrando que esta prática higiênica não é frequente nesses SPL. Por outro lado 44,6%, dos produtores do Tipo 01 relataram a utilização de sabão ou cloro nesta prática.

Conforme observado na Tabela 06, este Tipo apresentou alta diversidade de microrganismos e CBT $> 5,5.10^3$ UFC/mL o que não era esperado porque segundo (MANZI et al., 2012) a CBT está associada à limpeza dos tetos dos animais, pois as bactérias contidas em sujidades sob os tetos podem contaminar o leite além de elevar a prevalência de mastite.

A redução na CBT não foi observada no para o Tipo 01 porque segundo (SORDILLO, 1997) algumas glândulas localizadas no teto dos animais produzem queratina para defesa do órgão e dependendo da concentração do produto de limpeza podem ocorrer danos a esta proteção.

Quanto ao manejo de ordenha Guerreiro et al. (2005) estudando a higiene em SPL de vaca concluíram que a adoção de práticas de assepsia na ordenha tais como a imersão dos tetos em água clorada 15-20 minutos (1,0mL de solução de hipoclorito de sódio, contendo 10% de cloro ativo/ litro de água) reduziram a contagem bacteriana e demonstrando ser efetivo para assepsia dos tetos.

A realização da limpeza dos tetos em SPL do Tipo 01 assumiria grande importância para esse tipo, principalmente por terem apresentado CBT > 5500 UFC/mL (Tabela 06). No entanto, durante a aplicação dos questionários em específico esta questão, os produtores argumentaram que a execução desta atividade higiênica resultaria no aumento na intensidade de carga horária diária de trabalho em decorrência do tempo extra exigido para sua execução.

Em estudos realizados por Pertinéz et al. (2003) relacionando o efeito da higiene de ordenha e a gestão do SPL sobre a qualidade do leite, observaram que a higiene da ordenha e armazenamento do leite quando adotadas de forma correta, influenciam sobre a qualidade microbiológica do leite.

No entanto a utilização de sabão (95,7%) para a assepsia dos tetos especificamente para os SPL do Tipo 01, não demonstrou ser uma prática efetiva para redução dos índices de CBT (>5500 UFC/mL).

Quanto à limpeza dos tetos foi observado que essa atividade é realizada em 95,7% dos SPL do Tipo 02, (93,3%) no Tipo 01. Em contrapartida 96,7% dos SPL do Tipo 03 não realizam essa prática, apontando que essas propriedades do tipo 03 estão mais sujeitas a contaminação por microrganismos presentes nas mãos do ordenhador causadores de mastite.

Segundo Fagundes; Oliveira, (2004) em relação às infecções intramamárias, o manejo de higiene na ordenha principalmente a limpeza dos tetos e mãos, antes de ordenhar os animais, proporciona redução na incidência de mastite no rebanho.

A relação entre as práticas de ordenha e a prevalência de mastite não foi observada para o Tipo 03 na (Tabela 07). A prevalência de mastite do Tipo não divergiu dos demais.

As propriedades do Tipo 03 apresentaram contaminação no leite por todas as espécies de microrganismos causadores de mastite. Destas, 53,3% das amostras de leite apresentaram contaminação por coliformes, sendo que os ordenhadores não realizarem a assepsia das mãos é um indício de causa.

Em estudos realizados por Neves et al. (2010) esses observaram os fatores de riscos associados à mastite subclínica em cabras no semiárido e que os animais com úberes sujos apresentaram 31,1% de isolados positivos para a mastite, enquanto que aqueles com úbere limpo apresentaram 12,9% de isolados. Esses autores destacaram a necessidade de maior atenção quanto à incidência de mastite em propriedades onde práticas de higiene nos tetos não são realizadas.

Quanto a assepsia das mãos no Tipo 01 (47,8%), 02 (83,3%) e 03(33,3%) os produtores afirmaram não utilizar nenhum produto de limpeza, mesmo sabendo que a realização desta prática de ordenha reduz a contaminação do leite por microrganismos como citado anteriormente.

A realização desta prática de higiene de ordenha deve estar associada à utilização de algum produto detergente e/ou desinfetantes, pelo fato das mãos conterem camada de gordura capaz de reduzir a eficiência da lavagem quando utilizado apenas água.

Quando observado na Tabela 06 os SPL do Tipo 02 não apresentaram contaminação por coliformes nas amostras de leite. Mesmo assim Müller, (2002) trabalhando com a qualidade do leite, afirmou que a realização desta prática se faz necessária pelo fato desta ocasionar uma redução de 50 a 85% de novos casos de mastite no rebanho e as mãos serem um dos principais meios de disseminação de microrganismos causadores de mastite.

Quanto aos medicamentos utilizados no tratamento dos animais contaminados por mastite, os produtores do Tipo 02 (50%) e 03 (53,3%) utilizam antibiótico para o tratamento dos animais em seus SPL, no entanto esses Tipos obtiveram a mesma prevalência de mastite subclínica no rebanho.

Neste sentido, Fagundes; Oliveira (2004) estudando microrganismos causadores de Infecções intramamárias citaram que há certa dificuldade no tratamento da *S. aureus* apontada como principal causador de mastite, devido a sua elevada resistência aos antibióticos, o que eleva sua ocorrência nos rebanhos mundiais e sua capacidade patogênica.

Na Tabela 06 o Tipo 01 foi aquele com contagem >1500 UFC/mL para *S. aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Staphylococcus coagulase negativo*, influenciado principalmente porque os produtores do Tipo 01 (47,8%) não realizarem o tratamento de animais contaminados.

Bactérias da espécie *Staphylococcus* foi encontrada por Neves et al. (2010) quando estudaram os fatores de riscos associados à mastite subclínica em cabras no semiárido e ressaltaram a necessidade do manejo de ordenha voltados a reduzir a incidência de mastite.

Na Tabela 06 estão apresentadas as características dos Tipos em relação à composição microbiológica do leite.

Tabela 06 - Caracterização dos Tipos quanto à composição microbiológica das amostras de leite obtidos a partir da AFM.

Variável (nome)	Categoria UFC/mL	Tipo 01	Tipo 02	Tipo 03	Referência para médio*
<i>Streptococcus agalactiae</i> (%)	>700	100	100	100	50-200 UFC/mL
	0	0	0	0	

	>1,5x10 ³	100	0	0	
<i>Staphylococcus aureus</i> (%)	100-1,5x10 ²	0	100	20	50-150 UFC/mL
	0	0	0	80	
	>1350	100	0	6,7	
<i>Coliformes</i> (%)	300-500	0	0	40	100-400 UFC/mL
	120-200	0	0	13,3	
	0	0	100	40	
	>300	100	0	0	
<i>Klebsiella</i> (%)	60-300	0	0	40	—
	0	0	100	60	
	>2,5x10 ³	100	0	0	
<i>Pseudomonas</i> (%)	60-2,5x10 ³	0	0	66,7	—
	0	0	100	33,3	
	>1,5x10 ³	95,7	0	0	
<i>Staphylococcus coagulase</i> negativa (%)	750	4,3	100	0	500 UFC/mL
	10-1,5x10 ³	0	0	60	
	0	0	0	40	
	>700	100	0	0	
<i>Streptococcus não agalactiae</i> (%)	100-600	0	0	66,7	500-1,2x10 ³ UFC/mL
	0	0	100	33,3	
	>4x10 ³	91,3	0	0	
<i>Micrococcus</i>	120-4x10 ³	0	0	73,7	—
	0	8,7	100	26,3	
	>200	13	0	6,7	
<i>Bacilos</i> (%)	0	87	10	93,3	—
	Alta	91,3	0	0	
Diversidade de microrganismo	Média	8,7	0	66,7	—

(%)	Baixa	0	100	33,3
Classificação da CBT (%)	>5,5x10 ³	91,3	0	0
	1,5x10 ³ -5,5x10 ³	8,7	0	0
	700-5,5x10 ³	8,7	100	91,3
	<700	0	100	8,7
Destino do leite com mastite (%)	Descarta	8,7	16,7	6,7
	mama	91,3	83,3	86,3

*valores cedidos via laboratório para comparação em leite de cabra cru
 ***Streptococcus agalactiae* - Isolamento de quaisquer colônias indica provável presença de cabras infectadas, *Staphylococcus aureus* - Mastite, Para ambos patógenos, isolamento no leite do tanque de expansão indica provável presença de cabras infectadas, *Staphylococcus* Coagulase-negativo (SCN) - Avaliar desinfecção dos tetos antes da ordenha e escore dos tetos, Coliformes - Quando estreptococos ambientais e coliformes ultrapassam as metas pode ser um indicativo de que a origem está na falta de higiene na ordenha, *Pseudomonas spp.* - Sua presença muitas vezes indica contaminação do leite com água, *Bacillus spp.* - Presença sugere falta de cuidado no manuseio do leite.

Foram encontradas contagens > 700 UFC/mL pela bactéria *Streptococcus agalactiae* nas amostras de leite advindas dos três Tipos de SPL estudados, indicando que os animais amostrados estão com mastite subclínica em algum grau, visto que o isolamento de qualquer quantidade desse microrganismo indica presença de mastite (WHITE; HINCKLEY, 1999).

A prevalência de *Streptococcus agalactiae* em leite caprino foi relatada por HERAS et al., (1999) (13.5% de 1128 amostras); (SELLAMI et al.,2007) (13%/ 567) amostras de leite caprino na Arábia e (GONZALO et al.,2002) (10,6%/9592) amostras de leite de ovelhas na Espanha, demonstrando que a bactéria *Streptococcus agalactiae* é cosmopolita e causa mastite em outras espécies de ruminantes.

Cavalcante et al. (2013) trabalhando em propriedades de criação de caprinos localizadas na Bahia, observaram que os principais microrganismos isolados 91,7% em casos de mastite subclínica foi a bactéria *Staphylococcus spp* apontando uma presença regional desta bactéria.

As amostras de leite provenientes dos SPL do Tipo 01 e 02 apresentaram CBT > 1500 UFC/mL para a *Staphylococcus aureus*. No entanto em (80%) das amostras coletadas pertencentes ao Tipo 03 não houve contaminação por esta espécie de bactéria. Esta realidade demonstra que nestes SPL dos tipos 01 e 02, há presença de animais contaminados com mastite subclínica.

Esta associação entre a presença de *Staphylococcus aureus* e a mastite, foi estabelecida por Moroni et al. (2005) estudando os fatores causais de mastite. Quando identificaram que as bactérias da espécie *Staphylococcus* são as principais causadoras de mastite nos rebanhos leiteiros, e proporcionam alterações sensíveis nos níveis de CCS e CBT do leite.

Apesar das bactérias da espécie *Staphylococcus* ocasionar influências sobre a CCS no leite, esta associação não foi estabelecida ($p < 0,01$) na Tabela 08 onde os SPL do Tipo 01 mesmo apresentando 91,3 % das amostras com CBT > $5,5 \times 10^3$ não se diferenciaram dos demais, demonstrando que nesse Tipo 01 a presença desta bactéria não influencia diretamente a CCS.

Foi estabelecida por Peixoto et al. (2010) uma associação entre a presença de *Staphylococcus spp.* e a incidência de mastite subclínica em rebanhos de caprinos nos estados da Bahia e Pernambuco o que corrobora com os resultados do presente estudo visto que foi isolada a *Staphylococcus spp.* em todos os Tipos, que por sua vez obtiveram maiores reações ao teste CMT (Tabela 07)

Resultados semelhantes foram encontrados por White; Hinckley (1999) quando estudaram a prevalência de patógenos de mastite em leite de cabras, e encontraram que 38.2% (1112 amostras) dos isolados eram *Staphylococcus spp.* e 11.0% (n = 117) *Staphylococcus aureus* em leite caprino nos EUA.

Salina et al. (2015) estudando isolados microbianos de *Staphylococcus spp.* em leite de cabras diagnosticadas com mastite subclínica, encontraram 26,7% de isolado *Staphylococcus aureus* e 51,2% de isolados *Staphylococcus spp.* em Botucatu – SP associando a presença desta bactéria a incidência desta inflamação em caprinos.

Neste sentido os SPL pertencentes ao Tipo 01 podem ser considerados de maior risco em relação à incidência de mastite, visto que, todas as propriedades amostradas nesse Tipo 01 foram contaminadas por esta espécie de bactéria.

Apontando assim a necessidade de maiores esforços objetivando reduzir a presença desta bactéria nestas propriedades.

Bactérias da espécie *S. aureus* possuem característica cosmopolita isso explica sua presença em diversas áreas do planeta, Brabes et al. (1999), prevalência de 40,15% em 127 amostras de leite bovino nos estados de SP e MG. Aquib et al. (2017) em leite de Camelídeos proveniente de diversas áreas de deserto com prevalência de 50,54% de animais com mastite e destes 88,05% dos microrganismos isolados foram *S. aureus*.

Todas as amostras de leite provenientes do Tipo 01 apresentaram contaminação por *coliformes* $> 1,35 \times 10^3$ UFC/mL, quanto ao Tipo 02 essa espécie de microrganismo não foi encontrada. No entanto 53,7% das amostras de leite provenientes dos SPL do Tipo 03 (120 - 500 UFC/mL) foram contaminadas por coliformes.

Estes resultados apontaram que houveram algumas deficiências no manejo de ordenha, principal influenciador dos níveis de CBT. Quando Gottardi et al. (2008) relacionaram as condições higiênicas inadequadas do ordenhador e animal durante a ordenha eles corroboraram o argumento do manejo higiênico (lavar as mãos e os tetos antes da ordenha) para evitar a contaminação por coliformes. Como observado em todas as amostras de leite advindas das propriedades do Tipo 01.

A adoção de práticas de higiene na ordenha é de fundamental importância em relação à redução de coliformes nas amostras de leite (MATSUBARA et al., 2010). Isso ficou estabelecido pelos autores quando encontraram uma redução em 99,9% do número de organismos aeróbios mesófilos no leite, após a higienização dos utensílios e descarte dos três primeiros jatos de leite antes da ordenha.

Nos SPL do Tipo 01 47,8% dos ordenhadores não utilizaram produtos de limpeza para as mãos e 56,5%, dos produtores responderam não utilizarem nenhum produto com a finalidade de higienizar os tetos das cabras. A execução dessas práticas de ordenha no Tipo 01 é de fundamental importância, pelo fato de haver uma relação entre a realização destas práticas de ordenha e a redução na CBT do leite.

Foi observado que todas as amostras de leite advindas das propriedades do Tipo 01 e 02 apresentaram contaminação ($> 3 \times 10^3$ UFC/mL) por *klebsiella spp.*, e no

Tipo 03 (60%) das amostras não houve contaminação por esta espécie. Em todas as amostras de leite provenientes dos SPL do Tipo 01 houve contaminação do leite por *Pseudomonas spp.* ($> 2,5 \times 10^3$ UFC/mL).

Por outro lado, nas propriedades do Tipo 02 não houve contaminação por esta espécie de microrganismos. Quanto ao Tipo 03 66,7% das amostras foram contaminadas ($300 - 2,5 \times 10^3$ UFC/mL) por *Pseudomonas spp.*

Quanto a contaminação do leite pela espécie de microrganismo *Staphylococcus coagulase* negativa às propriedades do Tipo 01 apresentaram 95,7% de suas amostras com contagem (>1500 UFC/mL). Todas as amostras do Tipo 02 apresentaram contaminação por esta espécie com (750 UFC/mL) e 60% das propriedades do Tipo 03 contagens de ($10-1,5 \times 10^3$ UFC/mL).

Esses resultados demonstram que há contaminação por *Staphylococcus coagulase* negativa em todos os SPL amostrados, demonstrando assim que há presença dessas bactérias no ambiente. Como observado em estudos realizados por Correia, (2010) envolvendo isolados bacteriológicos de caprinos que de 34,5% das amostras de leite isoladas, 8,1% estavam contaminadas por *Staphylococcus coagulase* negativo e os animais foram considerados com mastite subclínica.

Essa associação entre o isolamento de *Staphylococcus coagulase* negativo e a presença de mastite no rebanho caprino também foi observada por (SILVA et al., 2015) e estabelecida por Silva et al. (2013) quando encontraram uma frequência relativa de 61,54 % para *Staphylococcus coagulase* negativa isolados das amostras de leite positivas para mastite em cabras e ovelhas, nos estados de Pernambuco e Paraíba.

Foi observada uma contaminação por *Streptococcus* não *agalactiae* (>700 UFC/mL) em todos os SPL do Tipo 01. As propriedades do Tipo 02 não apresentaram contaminação por *Streptococcus* não *agalactiae*. No entanto em 66,7% dos SPL pertencentes do Tipo 03 houve contaminação do leite por *Streptococcus* não *agalactiae* (100-600 UFC/mL).

Esta contaminação nos SPL do Tipo 03 pela espécie *Streptococcus* não *agalactiae*, aponta que algumas deficiências na assepsia da mão do ordenhador antes da ordenha podem estar relacionadas a esta contaminação do leite, uma vez

que esta espécie de bactéria é encontrada principalmente sobre a pele que ao entrar em contato com o teto do animal ou utensílios de ordenha, contaminam o produto.

No Tipo 02 (Tabela 05) 83,3% dos produtores, responderam não utilizarem nenhum produto para a limpeza das mãos. Apesar deste resultado não foi observada contaminação por esta espécie de bactéria neste Tipo 02.

No entanto, Arcuri et al. (2006) isolaram *Streptococcus* em amostras de leite de leite cru e associaram esse resultado a deficiências na assepsia de utensílios de ordenha. Essa relação foi possível ser observada nos Tipos 01 (56%) e 03 (46,7%) quando os produtores responderam não utilizarem nenhum produto para a limpeza dos tetos e 47,8%, 33,3% respondera não utilizarem nenhum produto para limpeza das mãos.

Os SPL do Tipo 01 (91,3%) apresentaram contaminação por *micrococcus spp.* (>4000 UFC/mL). Os SPL do Tipo 03 apresentaram contaminação (< 3x10³ UFC/mL) em 73,7% das amostras de leite coletadas. Nos SPL do Tipo 02 não houveram contaminação por esta espécie de microrganismos.

Nos Tipos 01(87%), 02(100%) e 03 (93,3%) houve contaminação das amostras de leite por bacilos. Indicando que a presença desta espécie de microrganismos em amostras de leite sugere que os animais das propriedades, nesses Tipos estão contaminados por mastite subclínica e fatores relacionados à assepsia dos utensílios utilizados para coleta e armazenamento do leite não foram realizados de forma correta.

Foi encontrada por Deinhofer; Pemthanerl, (1995) uma prevalência de 66,7% de *micrococcus spp.* em leite de cabras e destas 33,3% estavam com mastite relacionando a presença deste microrganismo a incidência de mastite em caprinos leiteiros. Os autores ainda isolaram em 17,6% a bactéria *Staphylococcus aureus* determinando a associação entre a inflamação e a bactéria.

Os SPL do Tipo 01 apresentaram (91,3%) das amostras de leite com alta diversidade de organismos isolados dentro de uma escala adotada de 1 a 9, os SPL do Tipo 03 apresentaram média diversidade em 66,7% das amostras de leite coletada e os SPL do Tipo 02 obtiveram baixa diversidade de microrganismos causadores de mastite isolados.

Apesar de haver diferenças entre os Tipos quanto à diversidade de microrganismos causadores de mastite a prevalência da infecção não divergiu entre os Tipos (Tabela 07) apontando que a incidência de mastite nestes SPL está relacionada a outras causas.

Costa et al. (2013) encontraram diferença ($p < 0,01$) na CBT entre a ordenha realizada com balde ao pé e a canalizada. Isso não foi observado no presente estudo, visto que os SPL amostrados realizam ordenha manual. Os mesmos autores concluíram que o fator humano contribui para diferenças na CBT.

No presente estudo a diversidade de microrganismos causadores de mastite não exerceu efeito ($p > 0,05$) na CBT. Essa relação entre fator humano e CBT pode ser observada na Tabela 05 onde 56,7% das propriedades do Tipo 01, não utilizam nenhum produto de limpeza na higienização dos tetos e 47,8% dos SPL do Tipo 02 não lavam as mãos, o que ocasionou influências sobre a diversidade de microrganismos isolados nas amostras de leite proveniente destes Tipos.

No Tipo 01 os SPL apresentaram 91,3% das amostras de leite com CBT $> 5,5 \times 10^3$ UFC/mL, o Tipo 02 apresentou todas as amostras contaminadas por *Streptococcus agalactiae* < 700 UFC/mL e os SPL do Tipo 03 obtiveram (87,1%) com ($> 120 < 4,6 \times 10^3$ UFC/mL) respectivamente.

Ações humanas durante a ordenha são os principais causadores de mastite (JANSEN et al., 2009) e influenciam diretamente nos índices de CBT. Esta infecção quando já estabelecida no rebanho leiteiro o método de tratamento adotado uma vez utilizado de forma correta reduz a CBT.

Quando observado na Tabela 05 esta relação não ficou estabelecida, onde os SPL pertencentes aos Tipos 01(47,8%), 02(16,7%) e 03(26,7%) não realizam o tratamento dos animais contaminados utilizando antibióticos e isso pode ter influenciado sobre a diversidade de microrganismos encontrado nas amostras de leite dos SPL do Tipo 01.

Em relação ao destino do leite de animais contaminado por mastite no Tipo 01 (91,3%), 02 (83,3%) e 03 (93,3%) dos produtores responderam que deixam os cabritos mamarem. Essa prática nos SPL é fundamental, porque o leite dos animais contaminados deve ser retirado diariamente com a finalidade de evitar o acúmulo no úbere

Na Tabela 07 são apresentados o número de casos dentro do rebanho, casos dentro dos Tipos (%) e a prevalência média do Tipo quanto à coagulação do leite ao teste CMT.

Tabela 07- Prevalência e número de casos da mastite quanto à coagulação do teste CMT nos Tipos obtidos a partir da AFM. Observar os dados.

Tipos	Cas.rebanho	escore de reação dos tipos (%)	Média (%)
	0,00	21,7	19,99
Tipo 01(n = 23)	0,33	8,7	
	0,50	13,0	
	0,67	13,0	
	1,00	43,5	
	0,00	0,0	
	0,33	0,0	
Tipo 02(n=6)	0,50	0,0	20,00
	0,67	0,0	
	1,00	100,0	
	0,00	0,00	
	0,33	0,0	
Tipo 03(n=15)	0,50	6,7	20,00
	0,67	0,0	
	1,00	93,3	

Cas.rebanho – Número de casos de reatividade do CMT dentro do rebanho.
 \Média – Média de casos de mastite dentro do tipo.

Foi observada coagulação em ambos os tetos em 67,81 % dos animais amostrados o que indica presença de mastite subclínica. No Tipo 01 (21,7%) dos

casos não foram reagentes ao teste CMT o que destacou o grupo em relação aos demais Tipos.

Todavia foi observado diferentes número de animais com diferentes coagulações ao teste neste Tipo o que é um forte indício para transmissão de microrganismos causadores de mastite entre os animais do rebanho. Neste Tipo (43,5%) dos casos foram compostos por animais que ocorreram reatividade ao teste em ambos os tetos, contribuindo na média de casos no Tipo de (19,99%).

O Tipo 01 apresentou prevalência média de mastite subclínica próximos aos Tipos 02 e 03. Por outro lado, quando observado nas Tabelas 05 e 06 os Tipos 01 e 02 necessitam do aperfeiçoamento de boas práticas de higiene na ordenha o que está influenciando na contaminação de outros animais como observado na Tabela 07.

As diferentes reações ao teste CMT observadas no Tipo 01 podem ser atribuídas, principalmente, à forma de tratamento utilizado nos animais contaminados pela mastite, como observado na (Tabela 05) que a maioria dos produtores (47,8%) no Tipo 01, não utilizam nenhum medicamento para o tratamento de animais contaminados. Diferentemente dos SPL pertencentes aos outros Tipos 01 (50%) e 02 (53,3%) os quais utilizavam antibióticos. A não utilização de terapia com antibióticos pode estar contribuindo para manutenção dos microrganismos no SPL, ocasionando assim novas infecções pelas bactérias.

No Tipo 01 a utilização de antibióticos para tratamento dos animais contaminados reduziria a prevalência média de mastite subclínica, uma vez que, segundo Cavalcante et al. (2013), estudando as principais bactérias envolvidas em casos de mastite subclínica em cabras, a bactéria *Staphylococcus spp.* é a principal espécie relacionada à incidência de mastite.

Por outro lado, os mesmos autores concluíram que esta espécie de bactéria apresentou maior sensibilidade aos antimicrobianos testados o que aumenta a eficiência do tratamento na redução da mastite.

Foi observada por Lima et al. (1995) uma variação na prevalência de mastite subclínica em 22 e 75% em 10 SPL de cabras estudados, sendo que 10 a 68% desses animais possuíam metade da glândula mamária contaminada. No presente estudo para o Tipo 01 houve diferentes coagulações do teste CMT e apesar da

relação entre a incidência de mastite e a reação do teste CMT ser fraca como citado anteriormente sua utilização é recomendada para teste de triagem.

Em outro trabalho relacionado à mastite subclínica White; Hinckley, (1999) encontraram uma prevalência de mastite clínica e subclínica de 36,4 % em 1061 amostras de leite caprino.

Quanto ao Tipo 02 todos os tetos dos animais foram reativos ao teste CMT obtendo uma média de (20%) de coagulação em ambos os tetos no Tipo. E No Tipo 03 (93,3%) dos animais foram reagentes ao teste CMT, alcançando uma prevalência média de (20%). Demonstrando que os animais deste rebanho nestes Tipos possuem todas as glândulas contaminadas por mastite.

Os Tipos 02 (50%) e 03 (53,3%) que realizam o tratamento dos animais com mastite (Tabela 05) utilizando antibióticos e por este motivo possivelmente ocasionou controle da inflamação no rebanho visto que os Tipos 02 e 03 apresentaram CBT baixa e média.

No entanto White; Hinckley, (1999) encontraram 45,9% de amostras resistentes a um ou mais antimicrobianos. O que pode ter ocasionado a mesma prevalência de mastite nos Tipos. Mesmo nos Tipos 02 e 03 onde o manejo de ordenha é mais realizado em relação ao Tipo 01, demonstrando que as utilizações destas substâncias devem seguir diretrizes relacionadas na bula a fim de evitarem a seleção de organismos resistentes.

Na Tabela 08 é apresentada a comparação via GLM entre os teores para componentes do leite entre os Tipos pelo teste de *Bonferroni* a 0,1% de significância.

Tabela 08 - Comparação via GLM entre os teores para componentes do leite entre os Tipos pelo teste de *Bonferroni* a 0,1% de significância.

Componente	Tipo 01	Tipo 02	Tipo 03	p. valor
gor(g/100g)	4, 190	7, 850	4, 070	$p < 0, 001$
prot(g/100g)	4, 778	3, 995	3, 902	0, 517

lac(g/100g)	4, 048	4, 000	4, 042	0, 970
st(g/100g)	12, 344	16, 735	12, 270	<i>p</i> <0, 001
esd(g/100g)	8, 153	8, 885	8, 200	0, 054
ccs(x1000 células/mL)	1666,38	1003,00	1727,86	0, 828
d.gor(g/100g)	0, 091	3, 750	-0, 030	<i>p</i> <0, 001
d.prot(g/100g)	0, 578	-0, 205	-0, 297	0, 518
d.lac(g/100g)	-0, 351	-0, 400	-0, 358	0, 970
d.st(g/100g)	1, 144	5, 535	1, 070	<i>p</i> <0, 001
d.esd(g/100g)	-0, 147	0, 585	-0, 099	0, 054
<hr/>				
d.ccs (x1000 cel/mL)	870,38	207,00	931,86	0, 0828

gor - gordura, prot - proteína, lac - lactose, st - sólidos totais, esd - extrato seco desengordurado, ccs - contagem de células somáticas, d.gor - variação na gordura do leite, d.prot - variação na proteína do leite, d.lac - variação na lactose do leite, d.st - variação no sólidos totais do leite, d.esd - variação no extrato seco desengordurado do leite, d.ccs - variação na contagem de células somáticas (x1000células/mL) totais do leite.

As amostras de leite provenientes das propriedades pertencentes aos Tipos 01,02 e 03 apresentaram sólidos totais superior aos encontrados por Malheiros filho et al. (2007). No entanto foi observada divergências entre os Tipos estudados quanto aos componentes do leite.

Houve efeito ($p < 0,001$) entre os Tipo 01,02 e 03 para as variáveis gor(gordura), st (sólidos totais), d.gor (variação na gordura em relação ao nível adotado) e d.st (variação dos sólidos totais em relação ao nível adotado) onde os SPL do Tipo 02 apresentaram maiores índices dos componentes em relação aos demais Tipos.

Leitner et al. (2004) efeito significativo em relação a redução dos índices de lactose, gordura e proteína no leite de ovelhas e atribuíram esta diferença a incidência de mastite subclínica. Esta relação entre a redução nos componentes e a incidência de mastite não ficou bem estabelecida no presente estudo pelo fato de todos apresentarem a presença desta enfermidade, porem o Tipo 02 na Tabela 06 obtiveram menor CBT e CCS (Tabela 08).

Em relação à proteína e lactose não foi observada diferença entre os Tipos 01,02 e 03, no entanto os sólidos totais apresentaram valores diferentes entre os tipos ($p < 0,001$). Acredita-se que este resultado esteve relacionado principalmente à diversidade de microrganismos encontrados nos Tipos 01 e 03 (Tabela 06).

Merin et al. (2004) observaram uma redução nos componentes gordura, lactose e proteína tanto para leite de cabras quanto ovelhas em Israel e relacionaram essas perdas incidência de mastite. Esta associação entre a mastite e a redução nos teores de componentes do leite não ficou bem estabelecida no presente estudo, visto que na Tabela 07 os Tipos 01,02 e 03 obtiveram médias de coagulações.

Foi observada diferença entre os tipos ($p < 0,001$) para o componente gordura. Almeida et al. (2013) sugeriram que há uma relação entre os níveis de gordura do leite e a presença de *Staphylococcus* coagulase negativa o que foi observado, particularmente nos Tipos 1 e 3 (Tabela 06). Por outro lado, os autores salientaram que a quantidade desse componente do leite está associada ao manejo alimentar do rebanho.

Não houve diferença ($p < 0,001$) para CCS entre os Tipos estudados, porem foi observado que em todos os SPL houve reação para mastite subclínica, conforme afirmaram Poutrel e Lerondelle (1983). Amostras de leite de cabra com CCS superior a 1×10^6 células/mL são consideradas contaminadas por mastite, o que foi observado na Tabela 08.

O Tipo 03 apresentou CCS superior ao Tipo 01 essa divergência pode ser explicada pela maior contaminação (93%) dos animais no Tipo3 em relação ao Tipo1 (43,5%). Isso demonstrou que animais com ambos os tetos contaminados (Tipo3) apresentam maiores valores CCS, explicando a divergência entre estes Tipos (Tabela 08).

Na Tabela 09 é apresentada uma tipologia do rebanho, da logística e econômica do SPL.

Tabela 09 - Tipologia do rebanho, logística e econômica do SPL.

Variáveis	Tipo 01	CV	Tipo 02	CV	Tipo 03	CV
ECC	2,05	0, 53	2,14	0, 67	2,25	0, 54
Idade (ano)	2,94	0, 95	3,39	1, 48	3,28	1, 19
Tptran (min.)	22,74	12, 37	24,17	18, 01	29,27	14, 62
Prod.(L/ano)	6759,56	4659, 26	4233, 33	3919,42	8938,45	4380, 98
Var.st(g/100g)	1, 14	-	5, 53	-	1, 070	-
Preço/lit. (\$)	1, 45	-	1, 44	-	1, 49	-
Rct.st (\$/mês)	938, 90	-	2823, 49	-	1192,32	-

ECC - escore da condição corporal do animal, Tptran - tempo gasto no transporte do leite entre a propriedade e o laticínio (min), Prod.(L/ano) - Produção anual de leite da propriedade, Var. st - Variação ocorrida entre o nível de sólidos totais do leite coletado em relação ao nível adotado (g/100g), Preço/lit. - Preço médio pago pelo laticínio por litro de leite ao produtor, Rct.st – Receita bruta obtida pelo produtor em relação ao nível de sólidos da propriedade e o estabelecido (\$).

É sabido que variações nos componentes do leite estão associadas a práticas higiênicas (Simões et al. 2015), isso foi observado quanto aos SPL do Tipo 02 que obtiveram maiores teores ($p < 0,05$) de sólidos totais do leite. Quando observado na Tabela 05 os produtores do Tipo 02 responderam que realizam a limpeza dos tetos dos animais antes da ordenha. Por outro lado 83,3%, responderam que não utilizam nenhum produto para a realização desta prática.

No Tipo 02 (50%) dos SPL utilizam tratamento à base de antibióticos para tratar os animais do rebanho com mastite e essa pratica deve ter influenciado diretamente sobre a redução do volume e diversidade de microrganismos. Quando observamos na (Tabela 06) as amostras de leite provenientes do Tipo 02 não

apresentaram contaminação pelas espécies apontadas como principais causadoras de mastite; *Staphylococcus aureus*, *Coliformes*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Staphylococcus não agalactiae* e *Bacillus spp.*. Na Tabela 07 foi apresentado que ambos os tetos de todos os animais deste Tipo reagiram ao teste de coagulação CMT.

Os SPL do Tipo 01 obtiveram maior (6759,96 L) produtividade anual (L leite/ano) em relação aos SPL do Tipo 02 (6759, 56), no entanto esse Tipo obteve uma receita bruta mensal de (R\$ 938, 90) que os SLP dos Tipos 02 e 03. Quando observamos na Tabela 05 o Tipo 01 apesar de utilizar sabão para assepsia das mãos do ordenhador, não utilizam antibióticos (47,8%) para o tratamento dos animais com mastite subclínica, desta forma os microrganismos permanecem no ambiente contaminando outros animais do rebanho.

Na Tabela 06 houve contaminação na amostra de leite por todos os microrganismos causadores de mastite para os Tipos 01 e 03, e apesar de apresentarem animais cujo o leite não apresentou reação ao teste CMT na Tabela 07 foi observado animais cujo o leite reagiram em diversas formas de coagulação.

Em relação à composição do leite (Tabela 08) as amostras provenientes dos SPL do Tipo 01 apresentaram teores de gordura e sólidos totais inferiores aos encontrados no ao Tipo 02 e na (Tabela 09) a receita obtida pela comercialização do leite foi a menor em relação aos demais Tipos 02 e 03 apontando que a presença de elevada carga microbiológica do leite reduz a quantidade de sólidos totais, por consequência da redução na capacidade sintética do tecido mamário em processar esses compostos, isso ocorre devido a colonização pelos agentes patogênicos (HARMON,1994).

Em trabalhos já publicados utilizando esta mesma base de dados ficou estabelecido que a cada 100 litros de leite comercializado haveria uma perda econômica de R\$ 1,44, se adotarmos esse valor para o Tipo 03, haveria uma perda em decorrência da mastite de R\$ 128,70 o que ocasionaria impacto econômico em se tratando dos SPL familiares estudados.

As propriedades do Tipo 03 apresentaram maior produção anual de leite (8938; 453); com animais de melhor escore de condição corporal 2,25 em relação aos demais Tipos. Quanto a higiene na ordenha este Tipo 03 (93%) dos produtores

realizam a limpeza das mãos entre os animais utilizando cloro (33;3%) e cloro + sabão (13;3%) o que reduziu a quantidade bacteriana e as perdas em sólidos totais comparado aos Tipos 01 e 02. Segundo Pereira ,1997; Prada et al. 2000 a redução nos teores de sólidos totais ocasionada pela incidência de mastite reduz a receita obtida pela comercialização do leite, por reduzir o rendimento por litro do produto para as indústrias de transformação.

Quanto ao tratamento dos animais contaminados com mastite (53;3%) utilizam antibióticos; que contribuiu (Tabela 06) para uma CBT (700-1550 UFC/mL) e diversidade média de organismos causadores de mastite nas amostras de leite. Em relação ao teste de reação CMT (93,3%) dos animais reagiram ambos os tetos no teste de coagulação (Tabela 07) contribuindo para redução da gordura e sólidos totais em relação aos demais Tipos.

O Tipo 01 apresentou ser o pior Tipo de SPL quanto a CBT no leite. Isso aponta que para este Tipo ações direcionadas ao manejo de ordenha serão efetivos cujo objetivo seja reduzir os fatores de contaminação, bem como a forma de tratamento de animais com mastite.

Foi observado que os SPL pertencentes ao Tipo 02 são os melhores em relação a microbiologia causadora de mastite, neste Tipo seria necessárias ações relacionadas a melhora na remuneração quanto ao preço obtido pela comercialização do produto e questões pontuais de manejo na ordenha como a limpeza das mãos e tetos.

No Tipo 03 foi observado que para estes SPL são necessárias ações voltadas a logística com a finalidade principal de melhorar a logística de transporte do produto, visto que o tempo de transporte do leite entre a propriedade e o laticínio leva cerca de 30 minutos. Esse tempo em transporte ainda se agrava pelo fato dos veículos não serem equipados com refrigeração como observado a campo não é refrigerado.

Nos SPL do Tipo 03 também é necessária atenção relacionadas a contaminação do leite por coliformes apontando que algumas práticas de assepsia na ordenha são incipientes nos SPL deste Tipo

4. CONCLUSÕES

- A diversidade de microrganismos no leite, escore de Reação CMT e a nota atribuída pelo ordenhador relacionado à higiene do teto do animal foram as principais variáveis discriminatórias para os SPL.
- O manejo higiênico na ordenha e a forma de tratamento de animais com mastite influenciou sobre a diversidade microbiológica
- Houve redução dos componentes sólidos do leite associado a CCS e CBT.
- Houve reação geral do leite ao teste CMT em 67,81% dos animais estudados indicando presença de mastite subclínica.
- Os teores de sólidos totais influenciaram a receita bruta obtida com a comercialização o leite nos SPL.

5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AIRES; S. M.; PARENTE; C. E.; VIEIRA-DA-MOTTA; O.; BONNA; I. C.; SILVA; D. A.; LENCASTRE. H. Characterization of *Staphylococcus aureus* isolates from buffalo; bovine; ovine; and caprine milk samples collected in Rio de Janeiro State; Brazil. **Applied and environmental microbiology**; v. 73; n. 12; p. 3845-3849; 2007.

ALMEIDA; J. F.; AQUINO; M. H. C.; MAGALHÃES; H.; NASCIMENTO; E. R.; PEREIRA; V. L. A.; FERREIRA; T.; BARRETO; M. L. Major changes in milk by mastitis causative agents in goat herd from the states of Minas Gerais and Rio de Janeiro; Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**; v. 80; n. 1; p. 13-18; 2013.

AMEH; J. A.; TARI; I.S. Observations on the prevalence of caprine mastitis in relation to predisposing factors in Maiduguri. **Small Ruminant Research**; v. 35; n. 1; p. 1-5; 1999.

BALDWIN; R. L. Modeling ruminant digestion and metabolism. **Springer Science ; Business Media**; 1995.

BAMBUÍ; R.; ANCHIETA; B. Perfil de resistência antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus* sp. isoladas de queijo tipo coalho. **Arq. Bras. Med**; v. 56; n. 1; p. 130-133; 2004.

BÁNKUTI; F. I.; CARRARO; J.; DE BRITO; M. M.; DOS SANTOS POZZA; M. S.; DOS SANTOS; G. T. Práticas de higiene e a qualidade do leite: Uma análise a partir da técnica de clusters. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**; v. 19; n. 1; p. 17-21; 2016.

BARROSO, Lúcia P.; ARTES, Rinaldo. Análise multivariada. Lavras: Ufla, 2003.

BISHOP; S. C.; MORRIS; C. A. Genetics of disease resistance in sheep and goats. **Small ruminant research**; v. 70; n. 1; p. 48-59; 2007.

BRABES; K. C. S.; CARVALHO; E. P.; DIONÍSIO; F. L.; PEREIRA; M. L.; GARINO; F.; COSTA; E. O. Participação de espécies coagulase positivas e negativas produtoras de enterotoxinas de gênero *Staphylococcus* na etiologia de casos de mastite bovina em propriedades de produção leiteira dos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Rev Napgama** ; v.3; p.4-11; 1999.

CALLON; C.; DUTHOIT; F.; DELBÈS; C.; FERRAND; M.; LE FRILEUX; Y.; DE CRÉMOUX; R.; MONTEL; M. C. Stability of microbial communities in goat milk during a lactation year: molecular approaches. **Systematic and applied microbiology**; v. 30; n. 7; p. 547-560; 2007.

CAVALCANTE; M. P.; ALZAMORA FILHO; F.; ALMEIDA; M. Á.; SILVA; N. S.; BARROS; C. G. G.; SILVA; M. C. A. Bactérias envolvidas nas mastites subclínicas de cabra da região de Salvador; Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**; v. 80; n. 1; p. 19-26; 2013.

CHEIROIU; R.; CĂLIN; I. The economic efficiency of goat milk production in Romania. **Volumul Lucrări Științifice-Seria Zootehnie USAMV Iași; ISSN**; p. 1454-7368; 2013.

CONTRERAS; A.; CORRALES; J. C.; SANCHEZ; A.; SIERRA; D. Persistence of Subclinical Intrammary Pathogens in Goats Throughout Lactation. **Journal of Dairy Science**; v. 80; n. 11; p. 2815-2819; 1997.

CONTRERAS; A.; LUENGO; C.; SANCHEZ; A.; & CORRALES; J. C. The role of intramammary pathogens in dairy goats. **Livestock Production Science**; v. 79; n. 2; p. 273-283; 2003.

COSTA; E. O. Importância da mastite na produção leiteira do país. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**; v. 1; n. 1; p. 3-9; 1998.

COSTA; R. G.; ALMEIDA; C. C.; PIMENTA FILHO; E. C.; HOLANDA JUNIOR; E. V.; SANTOS; N. M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do Estado da Paraíba. Brasil. **Archivos de zootecnia**; v. 57; n. 218; 2008.

DEMEU; F. A.; LOPES; M. A.; COSTA; G. D.; ROCHA; C. M. B. M.; SANTOS; G. D.; FRANCO. N; A. Influência do descarte involuntário de matrizes no impacto econômico da mastite em rebanhos leiteiros. **Ciência e Agrotecnologia**; v. 35; n. 1; p. 195-202; 2011.

ELBERS; A. R. W.; MILTENBURG; J. D.; DE LANGE; D.; CRAUWELS; A. P. P.; BARKEMA; H. W.; SCHUKKEN; Y. H. Risk factors for clinical mastitis in a random

sample of dairy herds from the southern part of The Netherlands. **Journal of dairy science**; v. 81; n. 2; p.420-426; 1998.

FAGUNDES; H.; OLIVEIRA F.; Carlos A. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciência Rural**; v. 34; n. 4; 2004.

FODDY; W. **Constructing Questions for Interviews and Questionnaires Theory and Practice in Social Research Cambridge**. University Press.228p.2003.

GARBARINO; E. J.; HERNANDEZ; J. A.; SHEARER; J. K.; RISCO; C. A.; THATCHER; W. W. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holstein cows. **Journal of Dairy Science**; v. 87; n. 12; p. 4123-4131; 2004.

GONZALO; C.; ARIZNABARRETA; A.; CARRIEDO; J. A.; SAN PRIMITIVO; F. Mammary pathogens and their relationship to somatic cell count and milk yield losses in dairy ewes. **Journal of dairy science**; v. 85; n. 6; p. 1460-1467; 2002.

HARMON; R. J. Mastitis and genetic evaluation for somatic cell count. **Journal of Dairy Science**; v. 77; p. 2103-2112; 1994.

HARMON; R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of dairy science**; v. 77; n. 7; p. 2103-2112; 1994.

HOSTIOU; N. SERVIÈRE; G.; MADELRIEUX; S. Perisse; M. **Bilan Travail - Atelage : une méthode de mise à plat de l'organisation du travail en élevage en vue du conseil (Mémoire; Institut Polytechnique LaSalle Beauvais; Beauvais; FRA)**. P.1-13; 2008.

JANSEN, J.; VAN DEN BORNE, B. H. P.; RENES, R. J.; VAN SCHAİK, G.; LAM, T. J. G. M.; LEEUWIS, C. **Explaining mastitis incidence in Dutch dairy farming: The influence of farmers' attitudes and behaviour**. Preventive veterinary medicine, 92 (3), 210 - 223. 2009.

LÊ, S.; JOSSE, J.; HUSSON, F. Facto Mine R: an R package for multivariate analysis. **Journal of statistical software**, 25 (1), 1-18. 2008.

LEBART; L.; MORINEAU; A.; PIRON; M. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3^aed.Nouv au tirage revise Paris: **Dunod**; p.439; 2002.

LEITNER; G. L. U. B.; LUBASHEVSKY; E.; TRAININ; Z. Staphylococcus aureus vaccine against mastitis in dairy cows; composition and evaluation of its immunogenicity in a mouse model. *Vet. Immunopathol.*93:159–167;2003.

LEITNER; G.; MERIN; U.; SILANIKOVE; N. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. *Journal of Dairy Science*; v. 87; n. 6; p. 1719-1726; 2004.

LIMA; J. A. D.; NADER; F. A.; VIANNI; M. C. Fatores condicionantes da mastite subclínica caprina em criatórios do Rio de Janeiro. *Arq. bras. med. vet. zootec*; p. 463-74; 1995.

MALHEIROS FILHO; J. R.; FURTADO; D. A.; DO NASCIMENTO; J. W.; DE OLIVEIRA; C. J. Produção; qualidade do leite e índices fisiológicos de cabras Alpinas no semiárido no período chuvoso. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi*; v. 18; n. 7; 2014.

MANZI; P. M.; NÓBREGA D. B.; FACCIOLI; P. Y.; TRONCARELLI; M. Z.; MENOZZI; B. D.; LANGONI; H. Relationship between teat-end condition; udder cleanliness and bovine subclinical mastitis. *Research in veterinary science*; 93(1); 430-434.2012

MATSUBARA; M. T.; BELOTI; V.; TAMANINI; R.; FAGNANI; R.; DA SILVA; L. C. C.; MONTEIRO; A. A.; BARROS; M. D. A. F. Good practices in milking to reduce microbiological contamination of milk in agreste of Pernambuco. *Semina: Ciências Agrárias*; v. 32; n. 1; p. 277-286; 2011.

MENZIES; PAULA I.; RAMANOON; SITI Z. Mastitis of sheep and goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*; v. 17; n. 2; p. 333-358; 2001.

MERIN; U.; SILANIKOVE; N.; SHAPIRO; F.; BERNSTEIN; S.; LEITNER; G. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in sheep and goats. *South African Journal of Animal Science*; v. 34; 2004.

MÜLLER; E. E. Qualidade do leite; células somáticas e prevenção da mastite. *Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil*; v. 2; p. 206-217; 2002.

NEVES; P. B.; MEDEIROS; E. S.; SÁ; V. V.; CAMBOIM; E. K.; GARINO JR; F.; MOTA; R. A.; DE AZEVEDO; S. S. Perfil microbiológico; celular e fatores de risco

associados à mastite subclínica em cabras no semiárido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**; v. 30; n. 5; p. 379-384; 2010.

NEVES; P. B.; MEDEIROS; E. S.; SÁ; V. V.; CAMBOIM; E. K.; GARINO JR; F.; MOTA; R. A.; DE AZEVEDO; S. S. Performance testing and recording in meat and dairy goats. **Small Ruminant Research**; v. 60; n. 1; p. 83-93; 2005.

OLIVEIRA; H. F. C. A. F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciência Rural**;v. 34; n. 4; 2004.

OVIEDO-BOYSO; J.; VALDEZ-ALARCÓN; J. J.; CAJERO-JUÁREZ; M.; OCHOA ZARZOSA; A.; LÓPEZ-MEZA; J. E.; BRAVO-PATIÑO; A.; BAIZABAL-AGUIRRE; V. M. Innate immune response of bovine mammary gland to pathogenic bacteria responsible for mastitis. **Journal of Infection**; v. 54; n. 4; p. 399-409; 2007.

PEIXOTO; R. M.; MOTA; RINALDO A; DA COSTA; M. M. Mastite em pequenos ruminantes no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**; v.30; n. 9; p. 754-762; 2010.

PEIXOTO; R. M.; AMANSO; E. S.; CAVALCANTE; M. B.; AZEVEDO; S. S.; JUNIOR; J. P.; MOTA; R. A.; COSTA; M. M. Fatores de risco para mastite infecciosa em cabras leiteiras criadas no Estado da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**; v. 79; n. 1; p. 101-105; 2012.

PERES, J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, p. 30 - 45, 2001.

POUTREL; B.; LERONDELLE; C. Cell content of goat milk: California Mastitis Test; Coulter Counter; and Fossomatic for predicting half infection. **Journal of Dairy Science**; v. 66; n. 12; p. 2575-2579; 1983.

PRADA;S.; L.F.;PEREIRA; A.R.; MACHADO; P.F.; SARRIES; G.A. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite II-Lactose e sólidos totais. **Braz.J. vet. Res. Animo Sci.** ; Sao Paulo; v. 37; n. 4; p. 330-333; 2000.

RAMOS; C. E. C. O. CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual de Maringá- Paraná. 91f.;2011.

SALINA; A.; MACHADO; G. P.; GUIMARÃES; F. D. F.; LANGONI; H. Sensibilidade microbiana de *Staphylococcus* spp. isolados de leite de cabras com mastite SUBCLÍNICA. **Veterinária e Zootecnia**; v. 22; n. 2; p. 288-294; 2015.

SILVA, J. G. Etiologia das Mastites em Cabras e Ovelhas de Raças Naturalizadas Criadas no Semiárido Nordeste. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, 7(2), 26-31, 2013.

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. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**São Paulo; v. 38; n. 1; p. 46-48; 2001.

SILVA; J. G. Etiologia das Mastites em Cabras e Ovelhas de Raças Naturalizadas Criadas no Semiárido Nordeste. **Medicina Veterinária (UFRPE)**; v. 7; n. 2; p. 26-31; 2013.

SILVA; J. S. C. **Metabolismo energético; proteico e mineral de ovelhas Santa Inês híidas e com mastite subclínica.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRP.92 f.; 2013.

SILVA; J. S.; GUARANÁ; E. L. D. S.; LEMOS; V. F.; SOARES; P. C.; AFONSO; J. A.; MENDONÇA; C. L. D. Energy; protein and mineral metabolism in Santa Inês ewes; both healthy and with subclinical mastitis. **Pesquisa Veterinária Brasileira**; v. 33; n. 9; p. 1087-1096; 2013.

SILVA; N. C. C.; GUIMARÃES; F. F.; MANZI; M. P.; BUDRI; P. E.; GÓMEZ-SANZ; E.; BENITO; D.; TORRES; C. Molecular characterization and clonal diversity of methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* in milk of cows with mastitis in Brazil. **Journal of dairy science**; v. 96; n. 11; p. 6856-6862; 2013.

SILVA; N.; DA SILVEIRA; J. A. S.; PINHEIRO; C. P.; DE SOUSA; M. G. S.; OLIVEIRA; C. M. C.; DE MENDONÇA; C. L.; NETO; J. D. B. Etiologia e perfil de sensibilidade de bactérias isoladas de ovelhas com mastite na região nordeste do estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**; v. 30; n. 12; p. 1043-1048; 2010.

SORDILLO, L. M.; STREICHER, K. L. Mammary gland immunity and mastitis susceptibility. *Journal of mammary gland biology and neoplasia*, 7(2), 135-146.2002

SORDILLO; L. M. Factors affecting mammary gland immunity and mastitis susceptibility. **Livestock Production Science**; v. 98; n. 1; p. 89-99; 2005.

SORDILLO; L. M.; SHAFER-WEAVER; K.;DEROSA; D. Immunobiology of the mammary gland. **Journal of dairy science**; v. 80; n. 8; p. 1851-1865; 1997.

VALLIN; V. M.; BELOTI; V.; PAVÃO BATTAGLINI; A. P.; TAMANINI; R.; FAGNANI; R.; LOPES DA ANGELA; H.; CAVALETTI CORRÊA DA SILVA; L. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**; v. 30; n. 1; 2009.

WHITE; E. C.; HINCKLEY; L. S. Prevalence of mastitis pathogens in goat milk. **Small Ruminant Research**; v. 33; n. 2; p. 117-121; 1999.