



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
CAMPINA GRANDE

**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL**  
**CAMPUS DE PATOS - PB**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**MASTITE SUBCLÍNICA EM CABRAS NO SEMIÁRIDO  
PARAIBANO**

**DIEGO BARRETO DE MELO**

**PATOS – PB**

**2012**



**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL - CAMPUS DE PATOS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**MASTITE SUBCLÍNICA EM CABRAS NO SEMIÁRIDO  
PARAIBANO**

Dissertação apresentada a  
Universidade Federal de Campina  
Grande – UFCG em cumprimento  
do requisito necessário para  
obtenção do título de Mestre em  
Medicina Veterinária.

**DIEGO BARRETO DE MELO**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Sara Vilar Dantas Simões**

**PATOS-PB**

**2012**

FICHA CATALOGRÁFICA  
De acordo com AACR2, CDU, CUTTER  
Biblioteca Setorial do CSTR/UFCG – Campus de Patos - PB

M528m  
2013

Melo, Diego Barreto de.

Mastite subclínica em cabras no semiárido paraibano / Diego Barreto de Melo. - Patos - PB: CSTR/PPGMV, 2013.  
55 f.

Orientadora: Sara Vilar Dantas Simões.

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

1 – Mastite - Caprino 2 – Infecção Intramamária. 3 – Suscetibilidade Antimicrobiana I – Título.

CDU: 618.19:636. 3

**DIEGO BARRETO DE MELO**

**MASTITE SUBCLÍNICA EM CABRAS NO SEMIÁRIDO  
PARAIBANO**

Dissertação aprovada pela comissão examinadora em: 28/08/2012

Comissão Examinadora:

---

Prof. Dra. Sara Vilar Dantas Simões  
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária CSTR/UFCG

---

Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevedo  
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária CSTR/UFCG

---

Prof. Dr. Celso José Bruno de Oliveira  
Centro de Ciências Agrárias/UFPB

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter me concedido a vida e por estar sempre ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus pais por todo o apoio, confiança, amizade, cumplicidade e amor dedicados a mim. Aos meus irmãos Ariana, Flavinicius, Talita, Ivana e Iasmin pelo incentivo e amizade de hoje e sempre. Aos demais primos, tios e familiares, de forma especial aos meus saudosos avós Elizio Petronilo Barreto (*in memorian*) e Pedro Gonçalves de Melo (*in memorian*) e tio Flávio Lira Barreto (*in memorian*) os quais foram essenciais na minha formação pessoal.

A todos os amigos que fizeram e fazem parte da história de minha vida.

A professora Sara, pela aceitação de orientação, demonstrando confiança em meu trabalho e, sobretudo por ter contribuído bastante na minha formação pessoal e profissional através de seus ensinamentos.

A todos os professores envolvidos nesse estudo, em especial ao Professor Felício.

A todos os colegas de Hospital Veterinário: Rodrigo Palmeira, Tati, Gil, Milena, Ana, Fabrícia, Geyanna, Digão, Laíse, Fabíola, Bia, Azevedo, Pedro, André, Jouberdan, Bruno, Fabrício, Gildenor e ao pessoal da patologia animal.

Aos amigos do “Casarão da Veterinária”, Diego, Paulo Vinicius, Jeferson, Ronald, Bênio, Rafael, Pedro e Francisberto por terem ajudado em todos os momentos.

Enfim, a todos, MUITO OBRIGADO!

## RESUMO

Com o objetivo de contribuir com os conhecimentos sobre a mastite em caprinos realizou-se revisão de literatura e estudo onde foram analisados aspectos etiológicos e epidemiológicos da enfermidade e a susceptibilidade *in vitro* dos agentes etiológicos aos antimicrobianos. Na revisão de literatura identificou-se que os principais agentes responsáveis por mastites em caprinos são os *Staphylococcus* spp e, de acordo com a forma de apresentação, as mastites são classificadas como clínicas e subclínicas. O diagnóstico da mastite clínica é realizado pela visualização de alterações no leite e na glândula mamária e a forma subclínica é diagnosticada através de testes diretos, como o isolamento microbiológico e testes indiretos, como o *Califórnia Mastitis Test* (CMT) e a Contagem de Células Somáticas, sendo o cultivo bacteriológico considerado o padrão ouro no diagnóstico da infecção intramamária. Em pequenos ruminantes, protocolos detalhados para tratamento da mastite não estão disponíveis e estas são tratadas de forma semelhante e com medicamentos destinados aos bovinos. A cura espontânea, comumente relatada para casos de mastites subclínicas, não ocorre com frequência na espécie caprina. O estudo em campo foi realizado em oito propriedades do semiárido paraibano. Um total de 1990 amostras de leite foi submetido ao CMT, isolamento microbiano, exames bacterioscópicos e provas de identificação. O CMT apresentou correlação fraca com o isolamento microbiano. Foram identificadas 12,41% de infecções intramamária (IIM) e 1,88% de mastite clínica. Foram obtidos 248 isolamentos bacterianos, com predominância de *Staphylococcus* spp. Dentre estes, SCN foram os de maior ocorrência (86,89%). Não foram observadas diferenças significativas em relação à idade e à ocorrência de mastite. A mastite persistente esteve presente em 9,34% dos animais. Os maiores índices de resistência verificados foram para penicilina (62,61%), tetraciclina (23,53%) e oxacilina (19,75%) o que demonstra preocupação em relação ao aparecimento de cepas com múltipla resistência. A ocorrência de mastite em cabras de diferentes idades e ordem de parto e a fraca correlação do CMT com testes microbiológicos demonstram que diversos aspectos da mastite caprina ainda não são compreendidos e precisam ser esclarecidos para que medidas adequadas de controle sejam utilizadas.

**Palavras - chave:** caprinos, infecção intramamária, métodos de diagnóstico, mastite persistente, susceptibilidade antimicrobiana.

## ABSTRACT

Aiming to contribute to knowledge about mastitis in goats was done a review of the disease and a study on properties of dairy goats where were analyzed epidemiological and etiological aspects of the disease, in the state of Paraíba and in vitro susceptibility of the etiologic agents to antimicrobial drugs. The literature review identified that the main agents responsible for mastitis in goats are *Staphylococcus* spp and, according to the presentation, the mastitis are classified as clinical and subclinical. The diagnosis of clinical mastitis is performed by visualizing changes in milk and mammary gland and subclinical form is diagnosed by direct tests such as microbiological isolation and indirect tests, such as California Mastitis Test and Somatic Cell Count. The bacteriological tests are considered the gold standard for diagnosis of intramammary infection. In small ruminants, detailed protocols for treatment of mastitis are not available and these are treated similarly and with drugs available for cattle. Spontaneous cure, commonly reported in cases of subclinical mastitis, often does not occur in goats. The field study was conducted in eight properties semiarid Paraíba. A total of 1990 milk samples were submitted to CMT, microbial isolation, bacterioscopy exams and proof of identification. The CMT showed weak correlation with the microbial isolation, 12.41% of intramammary infections (IIM) and 1.88% of clinical mastitis were identified. A total of 248 bacterial isolates were obtained, with a predominance of *Staphylococcus* spp. Among these, SCN were the most frequent (86.89%). There were no significant differences regarding age and the occurrence of mastitis. The persistent mastitis was present in 9.34% of the animals. The highest rates of resistance were observed for penicillin (62.61%), tetracycline (23.53%) and oxacillin (19.75%). Resistance to some antimicrobials demonstrates concern about the emergence of strains with multidrug resistant. The occurrence of mastitis in goats of different ages and parity, the low association of CMT with microbiological testing shows that many aspects of mastitis goats are not yet understood and need to be clarified for the adoption of appropriate control strategies to the specie.

**Key - words:** goats, intramammary infection, methods of diagnosis, persistent mastitis, antimicrobial susceptibility.

## **LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIACÕES**

**CMT** – *California Mastitis Test*

**IIM** – Infecção intramamária

**CSTR** – Centro de Saúde e Tecnologia Rural

**HV** - Hospital Veterinário

**UFCG** – Universidade Federal Campina Grande

**SCN** – *Staphylococcus coagulase negativo*

**SCP** – *Staphylococcus coagulase positive*

**CSLI** – Clinical and Laboratory Standards Institute

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

Quadro 1 Prevalência de infecção intramamária em caprinos em diversos países.....	21
---	----

### CAPÍTULO II

Quadro 1 - Resultados do teste de CMT com isolamento microbiológico de 304 animais de oito propriedades no semiárido paraibano 2012.....	68
Quadro 2 - Principais espécies de <i>Staphylococcus</i> spp. em 238 isolamentos obtidos de 1780 amostras de leite caprino, de acordo com a idade dos animais-Paraíba, 2012.....	68
Quadro 3 – Susceptibilidade antimicrobiana de 238 <i>Staphylococcus</i> spp isolados de leite caprino de 304 animais em oito propriedades no semiárido Paraibano – 2012.....	69

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	11
Referências.....	12
<b>CAPÍTULO I - Revisão de literatura: Mastite Caprina.....</b>	14
Abstract.....	15
Resumo.....	16
Introdução.....	17
Conceito e Etiologia.....	18
Epidemiologia e fatores de risco.....	21
Patogenia.....	23
Diagnóstico.....	24
Tratamento.....	29
Controle e Profilaxia.....	32
Resistência antimicrobiana.....	34
Impacto da infecção intramamária na produção do leite.....	37
Conclusões.....	38
Referências.....	38
<b>CAPÍTULO II –Mastite subclínica em cabras no semiárido paraibano.....</b>	55
Abstract.....	55
Resumo.....	56
Introdução.....	58
Material e Métodos.....	58
Resultados.....	60
Discussão.....	62
Conclusão.....	64
Referências.....	64
<b>CONCLUSÕES.....</b>	70
<b>ANEXOS.....</b>	71

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira vem ganhando importância no Brasil, principalmente na região Nordeste onde nos últimos anos iniciou-se um sistema organizado de aquisição, industrialização e distribuição de leite com os programas institucionais dos governos estaduais (Cordeiro & Cordeiro 2009). O aprimoramento da criação de caprinos e o aumento da produção leiteira levaram a uma maior preocupação com a qualidade do produto, o que requer o controle de alguns fatores que possam alterar suas características, sendo o principal deles a mastite (Langoni et al. 2006).

A mastite foi bastante estudada na espécie bovina e a partir deste conhecimento foram estabelecidas estratégias de tratamento, controle e profilaxia, porém os estudos sobre mastite caprina ainda são poucos, especialmente na Região Nordeste. Em virtude da importância econômica do leite de cabra esta dissertação, que está apresentada em dois capítulos, teve como objetivos aprofundar os conhecimentos sobre a mastite caprina, compreender a dinâmica desta infecção e colaborar com o estabelecimento de medidas de controle adequadas à espécie.

O capítulo I consta de uma revisão de literatura que aborda informações sobre a etiologia e a epidemiologia da mastite em caprinos. Foram apresentados também conceitos, aspectos clínicos, formas de diagnóstico, tratamento e controle da enfermidade.

No capítulo II estão apresentados os resultados de pesquisa realizada em oito propriedades do sertão e cariri paraibano onde se procurou identificar a correlação do CMT com isolamento microbiano, os principais patógenos envolvidos na mastite caprina, a idade mais susceptível a ocorrência de infecções intramamárias, a persistência microbiana durante a lactação e a susceptibilidade *in vitro* dos fármacos utilizados no tratamento desta enfermidade.

## REFERÊNCIAS

Boscós C., Stefanakis A., Alexopoulos C. & Samartzi F. 1996. Prevalence of subclinical mastitis and influence of breed, parity, stage of lactation and mammary bacteriological status on Coulter Counter Counts and California Mastitis Test in the milk of Saanen and autochthonous Greek goats. *Small Rumin. Res.* 21:139–147.

Cordeiro C. P. R. & Cordeiro A. G. P. C. A. 2009. Produção de leite de cabra no Brasil e seu mercado. Leite de Cabra no Brasil, seu mercado, comercialização e produção. X Encontro de Caprinocultores do Sul de Minas e Média Mogiana Espírito Santo do Pinhal.

Langoni H., Domingues P. F. & Baldini S. 2006. Mastite caprina: seus agentes e sensibilidade frente a antimicrobianos. *Rev. Bras. Ciên. Vet.* 13:51-54.

**CAPÍTULO I**  
**MASTITE EM CABRAS**

**(Revisão de Literatura)**

## MASTITE EM CABRAS<sup>1</sup>

Diego Barreto de Melo<sup>2\*</sup>, Sara Vilar Dantas Simões<sup>2</sup>

**ABSTRACT** - Melo D. B., Simões S.V.D. [Mastitis in Goat]. Mastite em cabras. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Hospital Veterinário, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária, s/n, Patos, PB, 58700-000, Brasil. E-mail: [diegobaretovet@yahoo.com.br](mailto:diegobaretovet@yahoo.com.br).

The objective of this work was to compile the latest information about mastitis in goats. Were presented etiological, epidemiological and clinical aspects of the disease, as well forms of diagnosis, treatment and control. The main agents responsible for clinical and subclinical mastitis in goats are *Staphylococcus* spp. Mastitis is more prevalent among females of the third and fourth order of birth and animals that are several days in milk. A major source of contamination is the presence of animals with mammary infections in the herd. Different cell types contribute to the number of somatic cells in milk from goats. The validation tests for the diagnosis of subclinical mastitis remains a challenge and object of many studies that show great variability in the results. There are doubts about their usefulness. New indicators of inflammation has been tested. Drugs and specific protocols for goats are not available. Therapy in the dry off is not a routine practice in goats but this is recommended for herds with a high number of animals with subclinical mastitis associated with high SCC. The spontaneous cure, commonly reported in cases of subclinical mastitis, do not occur frequently in goats. Control measures are similar to those utilized for bovine species, but several aspects of the dynamics of infection need to be clarified. The treatment must be backed up by antibiograms, since there are many reports of resistance to antimicrobial drugs.

**INDEX TERMS:** mastitis in goats, epidemiological aspects, diagnosis, control

**RESUMO** - Objetivou-se com este trabalho compilar informações recentes sobre a mastite em caprinos. Foram apresentados aspectos etiológicos, epidemiológicos,

---

<sup>1</sup>Parte da dissertação do primeiro autor no Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária, CSTR, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba

<sup>2</sup>Hospital Veterinário - Universidade Federal de Campina Grande - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos, 587000-000, Patos-Paraíba

clínicos, formas de diagnóstico, tratamento e controle da enfermidade. Os principais agentes responsáveis por mastites clínicas e subclínicas em caprinos são os *Staphylococcus* spp., sendo mais frequentes entre as fêmeas de terceira e quarta ordem de parto e animais que estão há vários dias em lactação. Uma das principais fontes de contaminação é a presença de animais com infecções intramamárias no rebanho. A validação de testes para o diagnóstico da mastite subclínica continua sendo um desafio e objeto de muitos estudos, os quais apresentam grande variabilidade nos resultados obtidos e há dúvidas quanto à utilidade destes, devido aos diferentes tipos celulares que contribuem com o número de células somáticas no leite de cabras. Novos indicadores de inflamação vêm sendo testados. Observou-se que medicamentos e protocolos específicos para caprinos não estão disponíveis e a terapia no período seco não constitui uma prática rotineira nas criações voltadas para produção de leite, mas esta é recomendada para rebanhos com um elevado número de animais com mastite subclínica associado com altas contagens de células somáticas. A cura espontânea, comumente relatada para casos de mastites subclínicas, não ocorre com frequência na espécie caprina. As medidas de controle são semelhantes às indicadas para a espécie bovina, porém diversos aspectos da dinâmica da infecção precisam ser esclarecidos para a adoção de medidas de controle adequadas a espécie. O tratamento deve ser realizado respaldado em antibiogramas, pois há muitos relatos de resistência aos fármacos antimicrobianos.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: mastite em caprinos, aspectos epidemiológicos, diagnóstico, controle

## INTRODUÇÃO

A contaminação microbiana da glândula mamária, ocasionando mastite, é um dos principais fatores que afetam a produção leiteira. Estudos desenvolvidos na Região Nordeste apontam a mastite como importante causa de morbidade. Avaliando o perfil sanitário de caprinos e ovinos no Estado de Pernambuco, Alencar et al. (2010) identificaram que a mastite é um problema que ocorre em 76,7% dos rebanhos. Em estudo semelhante realizado por Pinheiro et al. (2000) no Estado do Ceará, em 51,2% das propriedades foram observados casos clínicos de mastite. No estado da Paraíba, em

estudo realizado na região do Cariri, Bandeira et al. (2005) identificaram a ocorrência desta enfermidade em 60% das propriedades. Em levantamento recente realizado no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Assis et al. (2010) registraram a mastite como a segunda causa de morbidade em caprinos, sendo as parasitoses gastrintestinais as patologias mais freqüentes.

Qualquer fator que afete adversamente a quantidade ou qualidade do leite é de grande interesse econômico (Boscos et al. 1996), além disso a associação do consumo de leite e derivados contaminados por microrganismos com a ocorrência de doenças em humanos (Martins et al. 2010), a crescente resistência antimicrobiana dos patógenos causadores de mastites e o consumo de leite contendo cepas resistentes são aspectos importantes da enfermidade em relação à saúde pública (Scott & Menzies 2011). Tendo em vista a importância da mastite objetivou-se com este trabalho compilar informações recentes sobre a etiologia, epidemiologia aspectos clínicos, formas de diagnóstico, tratamento e controle da enfermidade em caprinos e.

## CONCEITO E ETIOLOGIA

A mastite é a inflamação da glândula mamária e pode ser causada por microrganismos incluindo bactérias, vírus e fungos, assim como por traumas ou injúrias. É uma enfermidade difícil de controlar e tem significativo impacto econômico. Na maioria dos casos a mastite é decorrente da invasão da glândula mamária por bactérias através do teto, sendo menos freqüente a infecção por via hematogênica (Mavrogianni et al. 2011). Como conseqüências da mastite ocorrem alterações físico-químicas e microbiológicas do leite, com destruição total ou parcial da glândula mamária dependendo do agente microbiano envolvido (Langoni et al. 1998).

De acordo com a forma de apresentação a mastite é classificada como clínica e subclínica. As mastites clínicas caracterizam-se por leite visivelmente anormal e pela evidência de graus variáveis de inflamação do úbere (rubor, tumefação, calor, dor). Na mastite subclínica não são observadas anormalidades no leite ou na glândula, porém os animais infectados não produzem todo seu potencial e podem servir como fontes de infecção para outros animais (Tomita & Hart 2001).

As mastites também podem ser classificadas como ambientais ou contagiosas dependendo da origem do patógeno causador. Os patógenos contagiosos são os que se

disseminam de um quarto infectado para outro durante o processo de ordenha e o reservatório primário é o próprio animal. A fonte dos patógenos ambientais, como o próprio nome indica, é o meio ambiente e a transmissão para a glândula ocorre principalmente entre as ordenhas. A exposição do teto aos patógenos ambientais é mais difícil de controlar do que aos patógenos contagiosos, pois estes estão presentes no ambiente das cabras, incluindo fezes, solo, cama, água e a contaminação ocorre principalmente nos intervalos da ordenha (Bergonier et al. 2003).

Os principais agentes responsáveis por mastites em caprinos são os *Staphylococcus* spp. Estas bactérias têm sido diferenciadas em dois grupos de acordo com a capacidade de produção de coagulase: patógenos maiores (*Staphylococcus* coagulase positivos) e patógenos menores (*Staphylococcus* coagulase negativos) (Poutrel 1984, Contreras et al. 1995, Mota et al. 2000, Bergonier et al. 2003, Langoni et al. 2006, Neves et al. 2010).

Os *Staphylococcus* coagulase positivos (SCP) incluem bactérias como o *S. aureus*, *S. intermedius* e *S. hyicus* (Murray 1999), sendo o *S. aureus* o agente isolado com maior frequência nas mastites clínicas (Ameh et al. 1993, Ameh & Tari 2000) e pode causar também mastite subclínica (White & Hinckley 1999, Contreras et al. 2003).

Os *Staphylococcus* coagulase negativos (SCN) incluem diversas espécies destacando-se em pequenos ruminantes *S. epidermidis*, *S. caprae*, *S. simulans*, *S. chromogenes* e *S. xylosus* (Bergonier et al. 2003, Contreras et al. 2003).

Os SCN são os mais prevalentes em casos de mastite subclínica (Bergonier et al. 2003, Aydin et al. 2009). A classificação destes como patógenos menores na mastite está sendo reconsiderada, uma vez que são capazes de persistir durante toda a lactação e período seco (Poutrel 1984), podem causar decréscimo na produção leiteira e também mastite clínica (Smith & Roguinsky 1977, Deinhofer & Pernthaner 1995). Os mecanismos de ação envolvidos na patogenicidade destes microrganismos são desconhecidos (Contreras et al. 2007).

Além dos estafilococos outros agentes tais como *Streptococcus* spp, *Enterobacteria*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mannheimia haemolytica*, *Corynebacteria* e fungos podem produzir infecção intramamária em pequenos ruminantes, mas os níveis de ocorrência são menores. Segundo Contreras et al. (2000), *Streptococcus* spp. e bacilos Gram negativos (BGN) ocorrem com menor frequência em rebanhos caprinos, embora sejam considerados patógenos importantes e responsáveis por casos clínicos

severos, com destaque para *S. agalactiae* e *Streptococcus* do Grupo C. Dentre os BGN causadores de infecções intramamárias destacam-se *Escherichia coli* e *Pseudomonas* spp.

Severos casos de mastite por *Aspergillus fumigatus*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Burkholderia cepacia* foram associados a estratégias incorretas de prevenção (Las Heras et al. 1999, Berriatua et al. 2001, Bergonier & Berthelot 2003, Contreras et al. 2003, Gonzalo et al. 2004).

Outros agentes importantes na etiologia da mastite em pequenos ruminantes são os *Mycoplasma* spp, que podem ocasionar agalaxia contagiosa, porém devido a estes produzirem outros sintomas, além da mastite, alguns autores deixam de considerá-los como agentes etiológicos de infecção intramamária. Entretanto, os intensos efeitos na redução da produção leiteira e no aumento das células somáticas no leite demonstram que a agalaxia contagiosa deveria ser considerada como uma das mais importantes causas de mastite em áreas endêmicas (Corrales et al. 2004). As principais espécies identificadas em cabras são *M. agalactiae*, *M. mycoides* subsp. *mycoides* e *M. capricolum* subsp. *capricolum* (Bergonier et al. 1997).

Na região Nordeste, no Estado da Paraíba, Azevedo et al. (2006) relataram surto de agalaxia contagiosa em pequenos ruminantes causado por *Mycoplasma agalactiae*. Novos surtos foram frequentemente registrados no Estado da Paraíba demonstrando a importância deste agente como causa de mastite na região (Azevedo 2012). De acordo com Bergonier et al. (1997) a transmissão deste agente entre rebanhos ocorre devido a comercialização de animais portadores.

Os lentivírus também são conhecidos como agentes infecciosos para cabras e ovelhas, porém em decorrência do elevado número de animais assintomáticos, estes agentes não são considerados como patógenos clássicos das infecções intramamárias nos pequenos ruminantes (Turinet al. 2005).

## ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

A incidência anual de mastite clínica geralmente é menor do que 5% das cabras em lactação, porém pode atingir valores maiores. A prevalência de mastite subclínica varia de 7 a 34% das glândulas (Bergonier et al. 2003, Contreras et al. 2003).

Animais com infecções intramamárias crônicas e subclínicas e infecções da pele da teta são reservatórios importantes de estafilococos. (Burriel 1997).

Estudos realizados no Brasil e outros países denotam uma grande variação de dados referentes à prevalência de mastite subclínica na espécie caprina. (Quadro 1).

Quadro1- Prevalência de infecção intramamária em caprinos em diversos países

País	Autores dos trabalhos	Prevalência de mastite (IIM) em amostras de leite
Grécia	D-Kalogridou – Vassiliadou (1991)	65,0%
	Boscaset al. (1996)	29,0%
Nigéria	Ameh et al. (1993)	35,0%
	Ameh&Tari (2000)	40,0%
Espanha	Contreras (1996)	18,0%
	Da Silva (1996)	85,3%
	Tonin& Nader Filho (2005)	33,8%
Brasil	Langoniet al. (2006)	87,9%
	Almeida (2009)	57,4%
	Neves et al. (2010)	11,5%
Espanha	Contreras (1997)	9,0%
França	Poutrelet al. (1997)	47,0%
E.U.A	White & Hinckley (1999)	6,4 %
	McDougallet al. (2002)	35,5%
Itália	Moroni et al. (2005)	40,2%
Turquia	Aydinet al (2009)	8,6%

A variação na prevalência entre rebanhos foi atribuída a fatores como diferenças entre raça, parição, práticas de manejo, práticas de higiene e método de ordenha de cada propriedade (Boscaset al. 1996, McDougall et al. 2002, Moroni et al. 2005). A resistência natural da glândula mamária, estágio da lactação, hereditariedade e a idade do animal são também fatores que influenciam na susceptibilidade.

No período de lactação há maior susceptibilidade do animal quanto à mastite do tipo contagiosa, enquanto que no período seco, observa-se maior frequência da mastite ambiental (Prestes et al. 2002).

A mastite tem maior ocorrência entre as fêmeas de terceira e quarta ordem de parto e animais que estão há vários dias em lactação. A elevação da prevalência de mastite ocorre devido ao surgimento de novas infecções intramamárias ou,

principalmente, infecções crônicas de lactações anteriores que não foram eliminadas no período seco (Boscos et al.1996, Moroni et al. 2005, Ameh & Tari 2000)

A enfermidade ocorre durante todo o ano, observando-se maiores índices em propriedades com maior produção leiteira, em períodos chuvosos, em decorrência do aumento no número de vetores como moscas e falta de higiene na ordenha (Pinheiro et al. 2000).

A carga bacteriana dos patógenos ambientais pode aumentar significativamente em situações de superpopulação, pobre ventilação e umidade ambiental (Tomita & Hart 2001). Currais sem adequada higienização são propícios a contaminação com as bactérias ambientais como as enterobactérias. *Pseudomonas* spp, por sua vez, é especialmente encontrada na água ou ambiente úmido (Bergonier et al. 2003).

Animais com úberes largos e pendulosos apresentam maior incidência de mastites em comparação com aqueles que possuem glândulas de tamanhos normais (Alawa et al. 2000).

Neves et al. (2010), em pesquisa realizada na Paraíba, identificaram como fatores de risco associados à mastite subclínica a caprinocultura não ser a atividade principal da propriedade e o não isolamento dos animais doentes.

## **PATOGENIA**

As bactérias invadem o úbere através do orifício do teto, multiplicam-se e morrem dentro da glândula, neste processo produzem e liberam toxinas que lesionam o tecido mamário e estimulam a resposta imune. Vários mensageiros químicos entram na circulação e atraem células somáticas (neutrófilos) para a glândula mamária para combater a infecção. O aumento deste tipo de célula no leite é a causa do aumento da contagem de células somáticas associada com a mastite (Tomita & Hart 2001).

Diferentes tipos celulares contribuem com o número de células somáticas no leite de cabras. Os neutrófilos são os mais abundantes e constituem de 45 a 74% da contagem de células somáticas em glândulas não infectadas e 71 a 86% em glândulas infectadas (Dulin et al. 1983). Macrófagos e linfócitos são menos abundantes e a fração destas células diminui com infecção. Cerca de 6% das células em leite não infectado são de origem epitelial (Paape et al. 2001).

A severidade da resposta inflamatória é dependente de fatores do hospedeiro e do agente patogênico. Os fatores dos patógenos incluem as espécies, virulência, cepa e quantidade de bactérias inoculadas (Khan & Khan 2006). *S. aureus* causa uma resposta imune maior e poderia potencialmente ocasionar mais danos ao tecido mamário (Moroni et al.2005).

## DIAGNÓSTICO

O diagnóstico do processo inflamatório da glândula mamária inicia-se com a inspeção do úbere e palpação para a detecção de anormalidades no tecido mamário, como a presença de nódulos difusos no parênquima, consistência endurecida da glândula e aumento da temperatura local, assim como pela inspeção visual do leite, realizada pelo uso da caneca telada ou tamis para a visualização de alterações macroscópicas no leite, como grumos, pus, estrias de sangue ou coloração alterada (NMC 1999b).

Existem diferenças fisiológicas e microbiológicas entre a glândula mamária caprina e a bovina, sendo necessárias adaptações dos testes diagnósticos empregados em leite bovino, dificultando o diagnóstico da forma subclínica (Perrin et al. 1997).

O grande número de partículas citoplasmáticas e células epiteliais, que além dos leucócitos são contados como células somáticas, causam controvérsias quanto a adequação dos diferentes testes de mastite bovina para a identificação da doença em caprinos (Hinckley & Williams 1981, Sheldrake et al. 1981, Dulin et al. 1982, Manser 1986, Vihan 1990).

Um dos métodos mais difundidos no diagnóstico da mastite subclínica em bovinos é o *California Mastitis Test* (CMT), desenvolvido por Schalm & Noorlander em 1957, que mede indiretamente a concentração de leucócitos no leite. Entre suas vantagens citam-se a rapidez, fácil manejo e exatidão, podendo ser utilizado a campo. Na sua interpretação são considerados cinco escores que são: 0, traços, +, ++ e +++, sendo o primeiro escore interpretado como negativo e o último como fortemente positivo e sugerem ausência (escore 0) e presença de infecção intramamária (escores +). Porém Barcellos et al. (1987) consideraram que a exatidão do CMT é duvidosa na espécie caprina, pois as células epiteliais presentes, de forma semelhante aos leucócitos, reagem ao teste.

Com o objetivo de determinar o escore que melhor refletiria a quantidade de células somáticas existentes no leite e, conseqüentemente, o estado sanitário da glândula mamária caprina, o CMT tem sido foco de muitos estudos.

Contreras et al. (1995) afirmaram que este teste é mais eficaz em reações negativas do que em reações positivas, uma vez que há mais falsos positivos do que falsos negativos. Perrin et al. (1997) observando a correlação entre os escores do CMT

com a contagem de células somáticas (CCS) demonstraram uma sensibilidade de 87.6% e especificidade 92.7%, estando desta forma bem correlacionados.

Da Silva et al. (1996) consideraram que somente escores positivos (++) e fortemente positivos (+++) deveriam ser considerados na detecção de mastites. A maior confiabilidade do CMT quanto à sua sensibilidade a partir do nível de escores positivos (++) e fortemente positivos (+++) também foi referenciada por Mota (2008) e Almeida (2009).

A contagem de células somáticas (CCS) é uma outra forma de diagnóstico da mastite, aceita como melhor índice para avaliar a qualidade do leite e prever infecções intramamárias em vacas (Poutrel & Rainard 1982) e cabras (Poutrel et al. 1997, McDougall et al. 2002).

A contagem microscópica direta tem sido preconizada como um dos métodos mais confiáveis para a determinação do número de células somáticas no leite caprino, principalmente se forem utilizados corantes específicos de DNA, como o verde de metil e pironina-Y, pois diferencia as células somáticas dos corpúsculos citoplasmáticos (Zenget al. 1999).

Em trabalho realizado por Madureira et al (2010) foi demonstrado que a contagem microscópica direta é o método quantitativo mais confiável para a determinação da celularidade do leite de cabras, quando comparado aos métodos automáticos ou qualitativos (CMT) de contagem celular.

Porém, de forma semelhante ao CMT, a utilidade da CCS para caprinos também é questionada, devido à secreção do tipo apócrina que resulta na secreção de partículas não celulares que podem ser erroneamente contadas como células somáticas (Haenlein 1987, Hinckley 1991). Além disso, os polimorfonucleares aumentam durante a lactação (Rota et al. 1993). Este aumento foi explicado por Manlongat et al. (1998) como sendo decorrente da maior atividade quimiotática do leite no período final de lactação, fenômeno não patológico e que poderia ter um papel regulatório na involução da glândula mamária.

Em estudo realizado por Moroni et al. (2005) pode-se observar a importância do estágio de lactação na contagem de células somáticas, pois, no final da lactação, não foram observadas diferenças significativas na CCS entre animais saudáveis e com infecção intramamária. Perez e Schultz (1979) e Siddique et al. (1988) também

observaram aumento na CCS sem presença de infecção em casos de baixa produção leiteira e lactações avançadas.

Os valores básicos para células somáticas em leite de cabra não infectado também variam consideravelmente entre diferentes rebanhos, raças, época do ano, hábitos alimentares, condições climáticas e conformação da glândula (Upadhyaya & Rao 1993).

De forma semelhante ao CMT estudos foram realizados na tentativa de estabelecer um limiar para as células somáticas por ml de leite a partir do qual se pudesse determinar presença ou ausência de infecções intramamárias e o estado sanitário da glândula mamária, porém os resultados são muitos variados.

Estudos realizados por De Cremoux et al. (1994) mostraram que em relação a patógenos maiores (*Staphylococcus aureus*) ou patógenos menores (*Staphylococcus spp* exceto *S. aureus*) contagens menores que 750.000 células somáticas/ml não estariam associadas a infecção intramamária, níveis entre 750.000 e 1.750.000 estariam associadas a infecção por patógenos menores e três contagens de células maiores que 1.750.000 implicavam em glândulas mamárias infectadas por patógenos maiores. Rota et al. (1994) propuseram que 2.000.000 de cél./mL fosse o limite máximo de células admissível fisiologicamente para o leite caprino. Em estudo realizado por Wilson et al. (1995) foi observado que 90% da diferença de CCS nas cabras não foi devido a infecções intramamárias.

Contreras et al. (1996), procurando estabelecer o limiar de células somáticas associado a infecções intramamárias, consideraram que no segundo e terceiro mês de lactação 500.000 céls/mL seria a melhor aproximação para o limiar fisiológico em leite de cabras Murciano-Granadina.

Da Silva et al. (2001) observaram que em reações 2+ e 3+ no CMT as médias das contagens celulares foram bastante elevadas, mas as amostras de leite foram negativas ao exame bacteriológico, o que sugere uma baixa especificidade dos testes de enumeração celular do leite quando usados em caprinos.

De acordo com Paes et al. (2003) a CCS poderia ser utilizada para a detecção da mastite caprina, devendo-se utilizar contagens superiores a 1.000.000 céls/mL como critério para a realização de exames microbiológicos.

A ocorrência de mastite pode ainda ser avaliada, como em bovinos leiteiros, pela contagem de células somáticas em tanques de expansão (Bergonier et al. 2003).

Resultados preliminares de estudos em 155 rebanhos franceses demonstraram que a média geométrica anual 750.000, 1.000.000 e 1.500.000 cél./mL corresponderam respectivamente a valores presumidos de 30% ( $\pm 12\%$ ), 39% ( $\pm 8\%$ ), 51% ( $\pm 8\%$ ) de cabras infectadas.

O diagnóstico de infecções intramamárias também pode ser feito através do cultivo bacteriológico, que é considerado o padrão ouro no diagnóstico (Contreras et al. 2007). A análise bacteriológica do leite é realizada pela semeadura das amostras de leite em meios de cultura não seletivos como o Ágar Sangue, e em meios seletivos, como o Ágar Eosina Azul de Metileno e o Ágar MacConkey. Os agentes bacterianos isolados são identificados por meio das características morfológicas, tintoriais e bioquímicas (NMC 1999a). Cabras com mastite clínica e as que exibem um aumento substancial na contagem de células somáticas devem ter amostras de leite enviadas para exame microbiológico (Tomita& Hart 2001).

A identificação do tipo de microrganismo infectante permite identificar se estes são contagiosos ou ambientais auxiliando na identificação da fonte de infecção e ajudará o produtor a adotar as corretas medidas de manejo para prevenção e controle da mastite (Tomita& Hart 2001).

De acordo com Deinhofer e Pernthaner (1995) o diagnóstico da mastite subclínica é dado na presença de três ou mais colônias do mesmo tipo bacteriano de duas amostras consecutivas de leite do mesmo animal. Contreras et al. (1996) consideraram que seria necessário cinco ou mais colônias identificadas em 10  $\mu$ L de inóculo para este diagnóstico.

Outros parâmetros que estão sendo utilizados no diagnóstico da mastite em caprinos é a relação existente entre contagem padrão de bactérias em placas e a eletrocondutividade, contagem de células somáticas e os valores de lactato desidrogenase (LDH), protease, e fosfatase alcalina no leite (Yinget al. 2004). Glândulas mamárias de cabras leiteiras Saanen infectadas mostraram maior contagem bacteriana e de células somáticas. Os níveis de proteína no leite, a eletrocondutividade e concentração de sódio também foram maiores. Uma menor produção e concentração de potássio no leite também foram observadas.

Uma vez que a lactoferrina é principalmente sintetizada pelos leucócitos polimorfonucleares (Korhonen 1980), sua atividade aumenta com o aumento da CCS no leite e pode ser utilizada para detectar mastite em cabras.

A mensuração da atividade enzimática de muitas enzimas do leite aumenta quando há maior número de células somáticas e tem sido utilizada para detectar mastite em cabras, a exemplo da lipase, fosfatase, lactatedesidrogenase, lisozima, plasmina, xantina oxidase (Harmon 1994), catalase, N-acetyl- $\beta$ -D-glucosaminidase (NAGase) (Harmon 1994),  $\beta$ -glucunoridase e lactoperoxidase (IDF 1979).

## TRATAMENTO

Em pequenos ruminantes não estão disponíveis protocolos detalhados para o tratamento da mastite como os existentes para vacas (Roberson 2003). Existe, no entanto, uma regra estabelecida para o tratamento que é a combinação da velocidade e eficácia. O tratamento deve começar imediatamente após a detecção dos primeiros sinais da doença e deve-se utilizar agentes antimicrobianos eficazes (Erskine et al. 2003). O desenvolvimento da doença e danos subseqüentes para a glândula são rápidos, lesões histológicas na glândula mamária são evidentes dentro de dois dias após a infecção (Fthenakis & Jones 1990).

O tratamento de infecções intramamárias clínicas e subclínicas devem ser distinguidos, sendo o custo médio por animal bem alto em relação ao valor de abate e a recuperação esperada. A antibioticoterapia está sendo cada vez mais utilizada na secagem particularmente para o controle da qualidade do leite no que se refere à contagem de células somáticas (Poutrelet al. 1997, Bergonier et al. 2001)

O sucesso do tratamento da mastite envolve uma série de fatores incluindo a escolha do antimicrobiano, susceptibilidade do micro-organismo, duração do tratamento, dosagem empregada e o estado imune do animal (Anderson et al. 2004, Mota 2008). A antibioticoterapia não é eficaz contra patógenos ambientais, especialmente coliformes (Tomita & Hart 2001). De acordo com Contreras et al. (2007) o *S. aureus* possui a capacidade de produzir uma barreira exopolissacarídea e localizar-se dentro de micro abscessos, limitando a ação das drogas.

O tratamento deve ser realizado com o uso de antibióticos intramamários, no entanto a administração de antibiótico injetável pode também ser utilizado sozinho ou associado a administração intramamária. Porém não existem dados comparando a eficácia das duas rotas de administração e existem poucos produtos para administração intramamária específicos para cabras e ovelhas, levando ao uso de produtos licenciados

para vacas. Além disso, muitas vezes o regime de utilização das bisnagas é inadequado para a completa cura dos animais afetados, devendo a extensão do tratamento por dois ou três dias, além do recomendado, ser considerada para obtenção da cura bacteriológica (Mavrogianni et al. 2011).

Vários erros podem ocorrer quando se utiliza a infusão intramamária sendo os mais comuns: a limpeza inadequada do orifício da teta antes da inserção do tubo que pode levar a introdução de bactérias, fungos ou leveduras e ocasionar doença mais severa (Roberson 2003); a administração da metade do tubo por achar que devido ao fato da glândula mamária da cabra/ovelha ser menor, esta requer menor quantidade de antibiótico, levando a falhas no tratamento e promovendo o desenvolvimento de resistência; a prática da infusão intramamária de preparações de antibióticos produzidas para uso sistêmico (IM, SC, IV) que, além de serem ineficazes, podem ser prejudiciais à glândula mamária pois os excipientes da preparação são para administração sistêmica (Mavrogianni et al. 2011).

A administração de antiinflamatórios não esteróides como tratamento de suporte promove uma melhora dos sinais clínicos e recuperação dos animais. Flunixinmeglumine é a droga mais utilizada para promover esse alívio, diminuindo também a temperatura corporal em casos de febre (Mavrogianniet al. 2004).

Em relação ao tratamento de mastites subclínicas durante a lactação, Moroni et al. (2005), em estudo sobre animais cronicamente infectados por *S. aureus*, observaram que não há diferença significativa na produção de leite, porcentagem de gordura ou proteína entre animais infectados e não infectados, embora a infecção por *S. aureus* possa provocar danos ao tecido secretório do úbere. Baseado nestes estudos o tratamento de infecções intramamárias subclínicas por *S. aureus* durante a lactação não se justifica, pelo menos considerando-se perdas na produção. Talvez esses efeitos, assumindo que eles ocorram, possam se manifestar de menor produção em uma lactação subsequente.

No tratamento da agalaxia contagiosa, o uso de antibióticos é pouco eficaz, uma vez que a ausência de parede celular dos micoplasmas torna-os refratários a ação de diversos antibióticos que atuam sobre a mesma. Os  $\beta$ -lactâmicos, por exemplo, não fazem nenhum efeito sobre este grupo de microrganismos. O fato de poucos fármacos como tetraciclina, macrolídeos e fluorquinolonas terem ação sobre micoplasmas trazem

elevada probabilidade de desenvolvimento de resistência e devem ser administradas em doses elevadas (Mota 2008).

## CONTROLE E PROFILAXIA

O manejo higiênico-sanitário voltado para prevenção da mastite engloba atenção especial ao ordenhador, ao animal, à ordenhadeira e ao meio ambiente (Anderson et al. 2004, Mota 2008). No controle e prevenção da mastite caprina são utilizadas medidas similares às utilizadas na mastite bovina, incluindo desinfecção da teta antes e após ordenha, higienização da sala e equipamentos de ordenha, tratamento dos casos clínicos, tratamento no período seco (Poutrelet al. 1997, Menzies & Ramanoon 2001, Neves et al. 2010) e adoção de uma linha de ordenha que se inicia com fêmeas jovens e sadias, seguidas do restante das cabras livres de mastite, as que apresentam mastite subclínica e por último, as cabras que apresentam alterações no leite e/ou úbere e que estão sendo submetidas a tratamento, devendo o leite destas, ser descartado (Mota 2008).

A manutenção da integridade da pele do teto também é importante no controle e profilaxia, pois lesões podem abrigar bactérias como *S. aureus* e espécies de *Streptococcus* que podem causar mastite clínica.

A importância dos processos de desinfecção como imersão dos tetos em desinfetantes antes e após a ordenha, adequada higienização dos copos da ordenhadeira mecânica e mãos do ordenhador foram ressaltadas por Langoni et al. (2006). A preparação do teto antes da ordenha é muito importante. Apenas tetas limpas e secas devem ser ordenhadas. A diminuição da exposição da teta aos patógenos contagiosos após a ordenha pode ser efetuada pela eliminação das bactérias da pele dos tetos através do pós-dipping.

Em relação ao uso de antibióticos no período seco para o controle da mastite subclínica, de acordo com Bergonier et al. (2003), a variação no período de secagem das cabras leva a algumas dificuldades práticas no uso de antibióticos. Neste sentido, o tratamento no período seco deverá ser recomendado para rebanhos com um elevado número de animais com mastite subclínica associado com altas CCS (Shwimmeret al. 2008).

Em pequenos ruminantes, a terapia no período seco não constitui uma prática rotineira nas criações voltadas para produção de leite. Contudo, Poutrel et al. (1997) avaliando 1060 cabras durante a lactação em oito rebanhos leiteiros, concluíram que a

terapia no período seco é eficaz como medida de controle e a CCS no leite foi significativamente menor depois do parto para cabras tratadas no período seco.

Deve-se ter cautela na realização do pós-dipping, pois há relatos de ineficácia deste na prevenção de infecção intramamária (Poutrel et al. 1997) sendo necessários mais estudos sobre os produtos utilizados. Tzora e Fthenakis (1999) observaram casos de infecções nas quais o produto utilizado foi o veículo para mastite em ovelhas. Bjorland et al.(2005) relataram casos de resistência de patógenos a produtos utilizados nessas preparações, tais como a amônia quaternária. Porém, pesquisas têm demonstrado alta eficácia deste procedimento em pequenos ruminantes desde que exista um criterioso método na escolha do produto a ser utilizado (Paape et al.2001, Bergonier & Bertholet 2003). As soluções a base de iodo e clorexidina vêm sendo as mais eficazes (Contreras et al. 2007).

A cura espontânea, comumente relatada para casos de mastites subclínicas, não ocorre com frequência na espécie caprina e, em estudo realizado por McDougall et al. (2002), onde foram avaliadas a prevalência e incidência de mastite subclínica em cabras e ovelhas, pôde-se observar apenas 50% de cura espontânea em cabras, número baixo comparado com a taxa de cura observada em ovelhas neste mesmo trabalho (93,8%).

Em estudo sobre animais cronicamente infectados por *S. aureus*, Moroni et al. (2005) observaram que não há diferença significativa na produção de leite, porcentagem de gordura ou proteína entre animais infectados e não infectados, embora a infecção por *S. aureus* possa provocar danos ao tecido secretório do úbere. Baseados nestes estudos o tratamento de infecções intramamárias subclínicas por *S. aureus* durante a lactação não se justifica pelo menos considerando as perdas na produção. Talvez esses efeitos, assumindo que eles ocorram, possam se manifestar com menor produção em uma lactação subsequente.

As vacinas contra mastite gangrenosa são usadas mundialmente no mercado de pequenos ruminantes quando há uma alta incidência desta, entretanto, devido a diferentes relatos sobre a efetividade das vacinas em vacas e ovelhas, a inabilidade na prevenção de novas infecções e aos resultados encontrados na literatura, que têm indicado falhas no uso destas para o controle da mastite em pequenos ruminantes, sugere-se que estas sejam utilizadas apenas em rebanhos com alta prevalência de IIM por *S. aureus* para reduzir os sinais clínicos e que mais estudos de imunização sejam realizados (Contreras et al. 2007)

## RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA

Diferentemente das infecções por *Staphylococcus aureus*, outras infecções estafilocócicas são mais facilmente tratadas e eliminadas. Entretanto, tem-se observado o fenômeno da resistência antimicrobiana em muitos isolados de *Staphylococcus coagulase negativo* (Lollai et al. 2008, Taponen & Pyörälä 2009) o que alerta para a necessidade da adoção de protocolos terapêuticos na mastite caprina, de preferência, respaldados em testes de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* (Da Silva et al. 2004).

O tratamento antibiótico é um dos procedimentos recomendados para reduzir infecções intramamárias e, conseqüentemente, a prevalência de mastite no rebanho (Brito & Brito 1998). No entanto, o uso indiscriminado de agentes antimicrobianos, quer para o tratamento da mastite ou qualquer outra infecção, pode gerar um aumento no nível de resistência de muitos microrganismos a estas drogas (Contreras et al. 1995).

Resistência antimicrobiana é a habilidade dos microrganismos resistirem aos efeitos inibitórios das drogas antimicrobianas (Guardabassi 2006). Este fenômeno é, e provavelmente, continuará a ser um dos grandes problemas da medicina, pois é causada pela mutação espontânea e recombinação de genes, que criam variabilidade genética, podendo haver transferência de genes resistentes através de trocas genéticas (conjugação, transdução ou transformação) para outros organismos, incluindo bactérias da mesma ou de diferentes espécies estafilocócicas e outras bactérias gram positivas (Werckenthin et al. 2001) e também, entre diferentes populações, podendo ser transferida, inclusive, de animais a humanos e vice-versa (Virdis et al. 2010).

Da Silva et al. (2004) observaram que entre seis antibióticos testados contra isolados bacterianos de leite de cabra, penicilina G foi a menos eficiente. A maioria das espécies SCN isoladas demonstraram alta resistência a essa droga, com *S. capitis* subsp. *urealyticus*, *S. sciurie* e *S. Chromogenes* mostrando 100% de resistência. A resistência a penicilina G observada deve ser uma preocupação, pois esta droga representa o principal grupo de antibióticos recomendados para o tratamento de mastites. Neste estudo também foi observada a resistência a oxacilina demonstrada por *S. capitis* subsp. *urealyticus*, *S. sciurie* e *S. simulans* indicando que o grupo dos SCN tem uma potencial capacidade de desenvolver mecanismos de resistência a esta droga.

Moroni et al. (2004) identificaram que *S. kloosii*, *S. simulans*, *S. warnerie* e *S. Chromogenes* não foram susceptíveis a benzilpenicilina. No grupo das penicilinas, cloxacilina foi ativa contra SCN, mas teve baixa atividade contra *S. kloosii*. Cefaperazone mostrou baixa atividade contra estratos de SCNs. Eritromicina, kanamicina e tetraciclina mostraram moderada a pobre atividade contra os SCNs testados.

Moroni et al. (2005) relataram que benzilpenicilina, amoxicilina com ácido clavulânico, cloxacilina, cefalotina e cefoperazone podem ser considerados os mais adequados agentes antimicrobianos na aplicação terapêutica para diminuir a prevalência de *S. aureus*. Lincomicina, kanamicina e oxitetraciclina (selecionadas como representantes dos grupos de drogas macrolídeos, aminoglicosídeos e tetraciclinas, respectivamente) mostraram baixa atividade contra *S. aureus*.

Aydinet al. (2009) observaram que SCNs demonstraram alta resistência a antibióticos lactâmicos, e que as bactérias foram susceptíveis a cloxacilina e cefoperazone/ sulbactam, cefalosporinas de terceira geração, a aminoglicosídeos, fluorquinolonas, sulfametaxazol/trimetropim, eritromicina, lincomicina, oxitetraciclina e florfenicol.

Schmidt et al. (2009) relataram que nas linhagens de SNC foi constatada resistência ao cotrimoxazol (50%), ampicilina (48,1%), nitrofurantoína (7,7%), cefaclor (7,14%) e oxacilina (3,85%). Todos os isolados foram sensíveis a cefalotina, gentamicina, neomicina, estreptomicina e tetraciclina. As estirpes de *Streptococcus* sp. apresentaram resistência a gentamicina (75%) e oxacilina (25%), e sensíveis aos demais antimicrobianos.

Os SCN freqüentemente demonstram resistência à penicilina e cefalosporinas, fato que pode estar associado a utilização inadequada dos antibióticos, a exemplo do uso freqüente e tratamentos incompletos (Tras et al. 2007; Neves et al. 2010)

A cautela para evitar a resistência faz com que profissionais de saúde utilizem drogas de amplo espectro, resultando em muitos casos, em gastos mais elevados com o tratamento e o aumento da ocorrência de casos de resistência a antimicrobianos devido a velocidade com que os microrganismos desenvolvem resistência.

O tratamento no período seco pode ser a melhor estratégia para minimizar a quantidade do leite que deverá ser descartado por causa de resíduos de antibióticos e

diminuir os riscos de resistência aos antibióticos devido ao uso abusivo de agentes antimicrobianos (Moroni et al. 2005)

## IMPACTO DA INFECÇÃO INTRAMAMÁRIA NA PRODUÇÃO DO LEITE

Algumas pesquisas foram realizadas correlacionando CMT, CCS e produção leiteira demonstrando correlação negativa e significativa para ambas as variáveis (Wilson et al. 1995, Gallina et al. 1996), porém os autores consideraram que esta correlação pode ter sido mais pelo avanço da lactação do que pela presença de infecção intramamária. Em estudo realizado por Da Silva et al. (2001) a correlação negativa entre a CCS, o CMT e a produção leiteira esteve presente apenas no último estágio da lactação (mais de 100 dias de lactação).

Uma significativa redução no volume de leite produzido foi observado por Leitner et al.(2004) em metades infectadas, em comparação com as metades não infectadas, sendo a redução associada à resposta inflamatória, o que está de acordo com resultados anteriores observados em ovelhas. A redução na produção de leite foi significativa em ovelhas com as duas glândulas infectadas, no entanto quando apenas uma glândula foi infectada, a glândula contralateral compensou 80% da redução. Embora este resultado ainda não tenha sido testado em cabras, não se pode excluir a possibilidade que também ocorra nesta espécie (Leitner et al. 2004)

## CONCLUSÕES

De acordo com o levantamento realizado pode-se observar a alta prevalência de mastite em cabras e, assim como em bovinos, a mastite subclínica é a mais comum, sendo os principais agentes etiológicos os *Staphylococcus* spp. Animais com infecções intramamárias são importantes fontes de infecção no rebanho.

Diversos métodos de diagnóstico diretos e indiretos são utilizados, mas há dúvidas quanto a utilidade destes na identificação de cabras com e sem infecções intramamárias. Novos indicadores de inflamação vêm sendo testados para uso no diagnóstico.

As principais medidas de controle são um manejo de ordenha bem conduzido e separação de animais doentes. O tratamento deve ser realizado, sempre que possível respaldado em antibiogramas, uma vez que a resistência aos antimicrobianos é relatada e tem implicações na produção e qualidade do leite, resposta ao tratamento e na saúde pública.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alawa J. P. N. M.B. &Ogwu D. 2000. Chronic caprine mastitis in Nigerian goat breeds: microbiological flora and histopathological findings. *Small Rumin. Res.* 35: 203 – 207.

Alencar S.P., Mota R.A., Coelho M. C. O. C., Nascimento S. A., Abreu S. R. O. & Castro R. S. 2010. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no Sertão de Pernambuco. *Ciênc. Anim. Bras.* 11(1):131-140.

Almeida J.F. 2009. Agentes infecciosos causadores de mastite e parâmetros físico-químicos na qualidade do leite de cabra in natura. Tese de Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ. 106p.

Ameh J.A. &Tari I.S. 2000. Observations on the prevalence of caprine mastitis in relation to predisposing factors in Maiduguri. *Small Rumin. Res.* 35: 1-5.

Ameh J.A., Addo P.B., Adekeye J.O. &Gyang E.O. 1993. Prevalence of clinical mastitis and of intramammary infections in Nigerian goats. *Prev. Vet. Med.* 17: 41-46.

Anderson D.E., Hull B.H. & Pugh D.G. 2004. Enfermidades da glândula mamária: Clínica de Ovinos e Caprinos Pugh D.G. In: Pugh D.G. Roca. São Paulo. p.379-399.

Assis A.C.O. 2011. Enfermidades de caprinos e ovinos no semiárido paraibano e avaliação de protocolos de controle da linfadenite caseosa. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em cumprimento do requisito necessário para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária. Patos-PB. 2011. 41p.

Aydin I. Kav K. & Celik H. C. 2009. Identification and Susceptibility of Subclinical Mastitis Pathogens Isolated from Hair Goats milk. *J. Anim. Vet. Adv.* 8 (6) 1086 – 1090.

Azevedo E. O., Alcântara M.D.B., Nascimento R.E., Tabosa I.M., Barretos M.L., Almeida, J.F., Araújo M.O., Rodrigues A.R.O., Riet-Correa F. & Castro R.S. 2006. Contagious Agalactia by *Mycoplasma agalactiae* in small ruminants in Brazil: first report. Braz. J. Microb. p.576-581.

Azevedo E.O. 2012. Comunicação pessoal (Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB).

Bandeira D.A. 2005. Características sanitárias de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Tese de Doutorado em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.114f.

Barcellos T. F. S., Silva N. & Marques Júnior A.P. 1987. Mastite caprina em rebanhos próximos à Belo Horizonte- Minas Gerais. I - Etiologia e sensibilidade a antibióticos. II - Métodos de diagnóstico. Arq. Bras. de Med. Vet. Zootec.39(2): 307-315.

Bergonier D. & Berthelot X. 2003. New advances in epizootiology and control of ewe mastitis. Livest. Prod. Sci. 79:1-16.

Bergonier D., Berthelot X. & Poumarat F. 1997. Contagious agalactia of small ruminants: current knowledge concerning epidemiology, diagnosis and control. Rev Sci Tech.16(3):848-73.

Bergonier D., De Crémoux R., Rupp R., Lagriffoul G. & Berthelot X. 2003. Mastitis of dairy small ruminants. Vet. Res. 34:689-716.

Bjorland J., Steinum T., Kvitle B., Waage S., Sunde M. & Heir E. 2005. Widespread Distribution of Disinfectant Resistance Genes among *Staphylococci* of Bovine and Caprine Origin in Norway. Journal of Clinical Microbiology. 43(9): 4363-4368.

Boscos C., Stefanakis A., Alexopoulos C. & Samartzi F. 1996. Prevalence of subclinical mastitis and influence of breed, parity, stage of lactation and mammary bacteriological

status on Coulter Counter Counts and California Mastitis Test in the milk of Saanen and autochthonous Greek goats. *Small Rumin. Res.* 21:139–147.

Brito J.R.F. & Brito M.A.V.P. 1998. Programas de controle das mastites causadas por microrganismos contagiosos e do ambiente. Juiz de Fora, Embrapa CNPGL, 25 p.

Burriel A.R. 1997. Dynamics of intramammary infection in the sheep caused by coagulase-negative staphylococci and its influence on udder tissue and milk composition. *Vet. Rec.* 140, 419-423.

Contreras A, Paape M.J, Di Carlo AL, Miller R. H. & Rainard P. 1996. Evaluation of selected antibiotic residue screening tests for milk from individual goats. *J Dairy Sci.* 80:1113–8.

Contreras A., Corrales J.C., Sierra D. & Marco J. 1995. Prevalence and aetiology of non-clinical intramammary infection in Murciano-Granadina goats. *Small Rumin. Res.* 17: 71-78.

Contreras A., Luengo C., Sanchez A. & Corrales J.C. 2003. The role of intramammary pathogens in dairy goats. *Livest. Prod. Sci.* 79:273-283.

Contreras A., Paape M. J, Carlo A. L., Miller R. H. & Rainard P. 1997. Evaluation of selected antibiotic residue screening tests for milk from individual goats. *J. Dairy Sci.* 80:1113-1118.

Contreras A., Sierra D., Sánchez A., Corrales J.C., Marco J.C., Paape M.J. & Gonzalo C. 2007. Mastitis in small ruminants. *Small Rumin. Res.* 68:145-153

Da Silva E. R., Araujo A. M., Alves F.S., Pinheiro R.R. 1996. Contagem de células somáticas e California Mastitis Test no diagnóstico da mastite caprina subclínica. *Rev. Bras. Med. Vet.* 18:78-83.

Da Silva E. R., Pinheiro R. R., Alves F. S. F., Saukas T. N., Pires P. C. & Silva F. M.

P. 1996. Avaliação do California Mastitis Test (CMT) no diagnóstico indireto da mastite caprina subclínica em comparação ao exame bacteriológico. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 24., 1996, Goiânia. Anais... Goiânia: Sociedade Goiana de Veterinária. 121p.

Da Silva E.R., Araújo A.M., Alves F.S.F., Pinheiro R.R. & Saukas T.N. 2001. Associação entre o California Mastitis Test e a Contagem de Células Somáticas na avaliação da saúde da glândula mamária caprina. Bras. J. Vet. Res. Anim. Sci. 38(1): 46-48.

Da Silva E.R., Siqueira A.P. Martins J.C.D., Ferreira W.P.B. & da Silva N. 2004. Identification and in vitro susceptibility of *Staphylococcus* species isolated from goat mastitis in the Northeast of Brazil. Small Rumin. Res. 55: 45-49.

De Cremoux R., Poutrel B., Pillet R., Penin G., Ducellier M. & Heuchel V. 1994. Utilisation des numérations cellulaires pour le diagnostic des infections mammaires d'origine bactérienne chez la chèvre. (Use of somatic cell counts for diagnosing mammary infections of bacterial origin in goats). International Symposium on Somatic Cells and Milk of Small Ruminants. September 1994, Bella, Italy, pp. 22-24.

Deinhofer M. & Pernthaner A. 1995. *Staphylococcus* spp. As mastitis-related pathogens in goat milk. Vet. Microbiol. 43:161-166.

Dulin A. M., Paape M. J., Schultze W. D. & Weinland T.B. 1983. Effect of parity, stage of lactation, and intramammary infection on concentration of somatic cells and cytoplasmic particles in goat milk. J. Dairy Sci. 66:2426-2433.

Dulin A.M., Paape M.J. & Wergin W.P. 1982. Differentiation and enumeration of somatic cells in goat milk. J. Food Prod. 45: 435-439.

Erskine R.J., Wagner S. & De Graves F.J. 2003. Mastitis therapy and pharmacology. Vet Clin. North Am. Food Anim. Pract: 19:109-38.

Fthenakis G.C. & Jones J.E.T.1990.The effect of inoculation of coagulase-negative staphylococci into the ovine mammary gland. *J Comp Pathol.* 102:211–219.

Gallina M. A., Morales R., López B. & Carmona M. A. 1996. Sources of variation of somatic cell count during lactation in Mexican dairy goats. In: INTERNACIONAL CONFERENCE ON GOATS, 6. 1996. Beijing. Proceedings... 1:325-328.

Gonzalo C., Tardáguila J.A., De La Fuente L.F. & San Primitivo F. 2004. Effects of selective and complete dry therapy on prevalence of intramammary infection and on milk yield in the subsequent lactation in dairy ewes. *J. Dairy Res.* 71:33-38.

Guardabassi L. & Courvalin P. 2006. Modes of antimicrobial action and mechanisms of bacterial resistance. In: Aarestrup FM, editor. Antimicrobial resistance in bacteria of animal origin. Washington, DC: ASM Press. p.1-18.

Haenlein G.F.W. 1987. Cow and goat milk aren't the same especially in somatic cell content. *Dairy Goat J.* 65: 806.

Harmon R.J. 1994. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*77(7):2103-2112.

Hinckley L.S. 1991.Revision of the somatic cell count standard for goat milk. *Dairy Food Environ. Sanitat:* 548-549.

Hinckley L.S. & Williams L.F. 1981.Diagnosis of mastitis in goats. *Vet. Med. Small Anim. Cli.* 76:711-712.

IDF. 1979 Somatic cells in milk: their significance and recommended methods for counting, *Bull. Int. Dairy Fed.* 114: 4–20.

Khan M.Z. & Khan A. 2006. Basic Facts of mastitis in dairy animals: a review. *Pakistan Vet. J.* 26(4): 204-208.

Korhonen H. 1980. Potential role of the lactoperoxidase system (LP/SCN/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) in mastitis resistance. In: Bassalik - Chabielska L. & Ryniewicz Z. Proceedings of International Conference on Resistant Factors and Genetic Aspects of Mastitis Control Jablonna, Poland: 421–438

Langoni H., Da Silva A.V., Cabral K.G. & Domingues P.F. 1998. Aspectos etiológicos na mastite bovina: flora bacteriana aeróbica. *Revta Bras. Med. Vet.* 20(5):204-209.

Langoni H., Domingues P.F. & Baldini S. 2006. Mastite caprina: seus agentes e sensibilidade frente a antimicrobianos. *Ver. Bras. Ciênc. Vet.* 13(1):51-54.

Las Heras A., Dominguez L., Lopez I. & Fernandez - Garayzabal J.F. 1999. Outbreak of acute ovine mastitis associated with *Pseudomonas aeruginosa* infection. *Vet. Rec.* 145: 111–112.

Leitner G., Merin U. & Silanikove N. 2004. Changes in Milk Composition as Affected by Subclinical Mastitis in Goats. *J. Dairy Sci.* 87:1719–172.

Lollai S.A., Ziccheddu M., Maurob C.D., Manunta D., Nuddab A. & Leori G. 2008. Profile and evolution of antimicrobial resistance of ovine mastitis pathogens. *Small Rumin. Res.* 74:249-254.

Manlongat N., Yang T. J., Hinckley L. S., Bendel R. B. & Krider H. M. 1998. Physiologic-chemoattractant-induced migration of polymorphonuclear leukocytes in milk. *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 5:375-381.

Manser P.A. 1986. Prevalence, causes and laboratory diagnosis of subclinical mastitis in the goat. *Vet. Rec.* 118: 552-554.

Martins R.P., Silva J.A.G., Nakazato L. Dutra V. & Filho E.S.A. de. 2010. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. *Ciênc. Anim. Bras.* 11(1):181-187.

Mavrogianni V.S., Alexopoulos C. & Fthenakis G.C. 2004 Field evaluation of flunixin meglumine in the supportive treatment of ovine mastitis. *J. Vet Pharmacol Ther.* 27: 373–375.

Mavrogianni V.S., Menzies P.I., Fragkou I.A. & Fthenakis G.C. 2011. Principles of Mastitis Treatment in Sheep and Goats. *Vet Clin Food Anim* 27:115–120.

McDougall S., Pankey W., Delaney C., Barlow J., Murdough P.A., & Scruton D. 2002. Prevalence and incidence of subclinical mastitis in goats and dairy ewes in Vermont. *Small Rumin. Res.* 46:115-121.

Menzies P.I. & Ramanooon S.Z. 2001. Mastitis of sheep and goats. *Vet. Clin. N. Am.: Food Anim. Pract.* 17: 333–358.

Moroni P., Pisoni G., Antonini M., Ruffo G., Carli S., Varisco G. & Boettcher P. 2005b. Subclinical Mastitis and Antimicrobial Susceptibility of *Staphylococcus caprae* and *Staphylococcus epidermidis* Isolated from Two Italian Goat Herds. *J. Dairy Sci.* 88:1694–1704.

Moroni P., Pisoni G., Ruffo G. & Boettcher P.J. 2005a. Risk factors for intramammary infections and relationship with somatic-cell counts in Italian dairy goats. *Prev. Vet. Med.* 69:163-173.

Moroni P., Pisoni G., Vimercati C., Rinaldi M. & Castiglioni B. 2005c. Characterization of *Staphylococcus aureus* Isolated from Chronically Infected Dairy Goats. *J. Dairy Sci.* 88: 3500-3509.

Mota R.A. 2008. Aspectos epidemiológicos, diagnóstico e controle das mastites em caprinos e ovinos. *Tecnol. Ciênc. Agropec.* 2(3):57-61.

Mota R.A., De Castro F.J.C., Da Silva L.B. G. & Oliveira A.A.F. 2000. Etiologia e sensibilidade antimicrobiana *in vitro* das bactérias isoladas do leite de 29 cabras com

mastite procedentes da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil. A Hora Veterinária. 19(114): 26-29.

Murray P.R., Baron E.J., Tenover, F.C. & Tenover F.C. 1999. Manual of Clinical Microbiology, 7 ed., Washington: American Society for Microbiology. Nacional Mastitis Council – NMC. 1999a. Laboratory Handbook on Bovine Mastitis. USA: Nacional Mastitis Council. 222p.

Nacional Mastitis Council - NMC. 1999b. Current concepts of bovine mastitis. USA: Nacional Mastitis Council. 64p

Neves P.B., Medeiros E.S., Sá V.V., Camboim E.K.A., Junior F.G., Mota R.A., Azevedo S.S. 2010. Perfil microbiológico, celular e fatores de risco associados à mastite subclínica em cabras no semiárido da Paraíba. Pesq. Vet. Bras. 30(5): 379-384.

Paape M.J., Poutrel B., Contreras A., Marco J.C. & Capuco A.V. 2001. Milk somatic cells and lactation in small ruminants. J. Dairy Sci. 84:237-244.

Paes P.R.O., Lopes S.T.A., Lopes R.S., Kohayagawa A., Takahira R.K. & Langoni H. 2003. Efeitos da administração de vitamina E na infecção mamária e na contagem de células somáticas de cabras primíparas desafiadas experimentalmente com *Staphylococcus aureus*. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 55(1):15-20.

Perez M. & Schultz L.H. 1979. Somatic cells in goat milk. Proc. 18th Annu. Meet. Natl. Mastitis Count. Louisville 18:44-49.

Perrin G.G., Mallereau M.P., Lenfant D. & Baudry C. 1997. Relationships between California mastitis test (CMT) and somatic cell counts in dairy goats. Small Rumin. Res. 26: 167 – 170.

Pinheiro R.R., Gouveia A.M.G., Alves F.S.F. & Haddad J.P.A. 2000. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 52 (5):534-543.

Poutrel B. & Rainard P. 1982. Predicting the probability of quarter infection (by major pathogens) from somatic cell concentration. *Am. J. Vet. Res.* 43: 1296.

Poutrel B. 1984. Udder infection of goats by coagulase-negative staphylococci. *Vet. Microbiol.* 9:131.

Poutrel B., Crémoux R., Ducelliez M., Verneau D. 1997. Control of intramammary infections in goats: impact on somatic cell counts. *J. Anim. Sci.* 75: 566-570.

Prestes D.S., Filappi A. & Cecim M. 2002. Susceptibilidade à Mastite: Fatores que a Influenciam – Revisão. *Revista da FZVA.* 9(1):118-132.

Roberson J.R. 2003. Establishing treatment protocols for clinical mastitis. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 19:223-34.

Rota A. M., Gonzalo C., Rodriguez P. L., Rojas A. I., Martin L. & Tovar J. J. 1993. Somatic cell types in goats milk in relation to total cell count, stage and number of lactation. *Small Rumin. Res.* 12:89-98.

Rota A. M., Rojas A., Martín L., Rodríguez P., Tovar J. J. 1994. Uso de La prueba de California para La detección de mamitis em El ganado caprino. *Avances em Alimentacion y Mejora Anima.* 2(34):67-69.

Schalm O. W. & Noorlander D. O. 1957. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 130(5):199-207.

Schmidt V., Pinto A. T., Schneider R. N., Da Silva F. F.P. & Mello F. A. 2009. Caracterização da mastite subclínica em caprinos produzidos em sistema orgânico no Rio Grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.* 29(9):774-778.

Scott L.C. & Menzies P.I. 2011. Antimicrobial Resistance. *Vet Clin Food Anim.* 27: 23-32.

Sheldrake R. F., Hoare R. J. & Woodhouse V. E. 1981. Relationship of somatic cell count and cell volume analysis of goat's milk to intramammary infection with coagulase-negative staphylococci. *J. Dairy Res.* 48:393-403.

Shwimmer A., Kenigswald G., Van Straten M., Lavic Y., Merin U., Weisblit L. & Leitner G. 2008. Dry-off treatment of Assaf sheep: Efficacy as a management tool for improving milk quantity and quality. *Small Rumin. Res.* 74:45-51.

Shwimmer A., Kenigswald G., Van Straten M., Lavic Y., Merin U., Weisblit L. & Leitner G. 2008. Dry-off treatment of Assaf sheep: Efficacy as a management tool for improving milk quantity and quality. *Small Rumin. Res.* 74:45-51.

Siddique I.H., Hafeez M. & Gbadamosi S.G. 1988. Screening for subclinical mastitis in goats: testing the tests. *Vet. Med.* 83:87-88.

Silva E. R., Araújo A. M., Alves F. S., Pinheiro R.R. & Saukas T. N. 2001 Associação entre o California Mastitis Test e a Contagem de Células Somáticas na avaliação da glândula mamária caprina. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 38(1):46-48.

Smith M.C. & M. Roguinsky. 1977. Mastitis and other diseases of the goat's udder. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 171:1241.

Taponen S. & Pyörälä S. 2009. Coagulase-negative staphylococci as cause of bovine mastitis: Not so different from *Staphylococcus aureus*. *Vet. Microbiol.* 134:29-36.

Tomita G. M. & Hart S. P. 2001. The Mastitis Problem. in Proc. 16th Ann. Goat Field Day, Langston University, Langston. p. 6-9.

Tonin F.B. & Nader Filho A. 2005. Correlação entre o "California Mastitis Test" e o exame bacteriológico no leite de cabras. *Ars Vet.* 21:155-159.

Tras B. E., Yazar E. &Elmas M. 2007. Practical and rational drugs use in veterinary profession. Olgun Press. 29-89.

Turin L., Pisoni G., Giannino M. L., Antonini M., Rosati S., Ruffo G.&Moroni P. 2005. Correlation between milk parameters in CAEV seropositive and negative primiparous goats during an eradication program in Italian farm.Small Rumin. Res. 57:73-79.

Tzora A. &Fthenakis G.C. 1999. Mastitis associated with *Serratia marcescens* in dairy ewes. In: Barillet, F., Zervas, N.P. (Eds). Sixth International Symposium on the Milking of Small Ruminants. Athenas (Grecia). Milking and milk production of dairy sheep and goats.WagenungenPers, p. 142-143.

Upadhyaya T.N. &Rao A.T. 1993.Diagnosis and threshold values of subclinical mastitis in goats.SmallRumin. Res. 12: 201 – 210.

Vihan V.S. 1990. N-acetyl-B,D - glucosaminidase activity, somatic cells, percent fat and protein in subclinical caprine mastitis. Indian J. Vet. Med.10: 84-86.

Virdis S., Scarano C., Cossu F., Spanu V., Spanu C. & De Santis P.L. 2010. Antibiotic resistance in *Staphylococcus aureus* in coagulase negative staphylococci isolated in goats with subclinical mastites.Veterinary Medicine International. 6p.

Werckenthin C., Cardoso M., Martel J. L. & Schwarz S. 2001. Antimicrobial resistance in staphylococci from animals with particular reference to bovine *Staphylococcus aureus*, porcine *Staphylococcus hyicus*, and canine *Staphylococcus intermedius*.Vet. Res. 32:341–362.

White E. C. & Hinckley L. S. 1999.Prevalence of mastitis pathogens in goat milk.Small Rumin. Res. 33:117-121.

Wilson D. J., Stewart K. N. & Sears P. M. 1995. Effects of stage of lactation, production and season on somatic cell counts in infected and uninfected dairy goats. *Small Rumin. Res.* 16: 165.

Ying C., Yang C.B. & Hsu J.T. 2004. Relationship of Somatic Cell Count, Physical, Chemical and Enzymatic Properties to the Bacterial Standard Plate Count in Different Breeds of Dairy Goats *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 17(4): 554-559.

Zeng S.S., Escobar E.N., Hart S.P., Hinckley L., Baulthaus M., Robinson G.T. & Jahnke G. 1999. Comparative study of the effects of testing laboratory, counting method, storage and shipment on somatic cell counts in goat milk. *Small Rumin. Res.* 31:103-107.

## **CAPÍTULO II**

### **MASTITE SUBCLÍNICA EM CABRAS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

### Mastite subclínica em cabras no semiárido paraibano<sup>3</sup>

Diego B. Melo<sup>4\*</sup>, Felício G. Junior<sup>2</sup>, Sara V. D. Simões<sup>2</sup>, Rodrigo A. T. Matos<sup>2</sup>,  
Jouberdan A. Batista<sup>2</sup>, Beatriz R. C. Rivero<sup>2</sup> & Milena A. A. Lira<sup>2</sup>

**ABSTRACT** - Melo D. B., Garino Júnior F., Simões S.V.D., Matos R. A. T., Batista J. A., Rivero B. Riet-Correa, Lira M. A. A. [Mastitis goats in the semi-arid Paraíba]. Mastite caprina no semiárido paraibano. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Hospital Veterinário, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária, s/n, Patos, PB, 58700-000, Brasil. E-mail: [diegobaretovet@yahoo.com.br](mailto:diegobaretovet@yahoo.com.br).

This work aimed to clarify aspects of intramammary infection in goats. The correlation of CMT with microbial isolation, identification of pathogens, age of greatest susceptibility to infection, persistence during lactation and in vitro sensitivity to drugs, were evaluated. A total of 1990 milk samples were submitted to CMT, microbial isolation, bacilloscopic exams and tests of identification. The CMT did not show good correlation with microbial isolation. Were identified 12.41% of intramammary infections and 1.88% of clinical mastitis. 248 bacterial isolates were obtained, with a predominance of *Staphylococcus* spp. Among these the SCN were the most frequent (86.89%). The occurrence of mastitis was more prevalent in animals between 2 to 4 years. One percentual of 9.34% of mastitis persistent was identified. The highest rates of resistance were observed for penicillin (62.61%), tetracycline (23.53%) and oxacillin (19.75%). The presence of strains resistant to six antimicrobials is a problem because of the possibility of contamination of other animals with these strains.

**INDEX TERMS:** intramammary infection, persistent mastitis, antimicrobial susceptibility

---

<sup>3</sup>Recebido em:  
Aceito para Publicação:

<sup>4</sup>Hospital Veterinário - Universidade Federal de Campina Grande - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos, 587000-000, Patos-Paraíba

**RESUMO-:** Neste trabalho objetivou-se esclarecer aspectos relacionados à infecção intramamária em cabras no Estado da Paraíba. A correlação do CMT com o isolamento microbiano, a identificação dos patógenos, a idade de maior susceptibilidade à infecção, a persistência desta durante a lactação e testes de sensibilidade *in vitro* aos fármacos foram os aspectos avaliados. Um total de 1990 amostras de leite foi submetida ao CMT, isolamento microbiano, exames bacterioscópicos e provas de identificação. O CMT apresentou correlação fraca com o isolamento microbiano. Foram identificadas 12,41% de infecções intramamárias, 1,88% de mastite clínica e 248 isolamentos bacterianos, com predominância de *Staphylococcus* spp. Os *Staphylococcus* coagulase negativos foram os de maior ocorrência (86,89%). Em relação a idade, a ocorrência de mastite foi predominante em fêmeas de dois a 4 anos.. A mastite persistente esteve presente em 9,34% dos animais. Os maiores índices de resistência verificados foram para penicilina (62,61%), tetraciclina (23,53%) e oxacilina (19,75%). A presença de cepas resistentes até seis antimicrobianos é preocupante uma vez que há possibilidade de contaminação de outros animais com estas cepas.

**TERMOS DE INDEXAÇÃO:** infecção intramamária, mastite persistente, susceptibilidade antimicrobiana.

## INTRODUÇÃO

A mastite é uma importante causa de morbidade em rebanhos caprinos leiteiros no Brasil (Pinheiro et al. 2000, Langoni et al. 2006, Alencar et al. 2010). Sua etiologia é ampla e a infecção é causada principalmente por microrganismos (Anderson et al. 2004).

Várias pesquisas foram realizadas para esclarecer os aspectos envolvidos com a mastite em vacas para a partir destes conhecimentos serem traçadas estratégias de tratamento, controle e profilaxia. Porém em relação à mastite caprina observa-se que medidas adotadas para a espécie bovina passaram a ser utilizadas sem que houvesse o conhecimento da dinâmica da enfermidade (Bergonier et al. 2003).

Nos sistemas de produção do semiárido paraibano alguns trabalhos foram desenvolvidos para identificar os agentes etiológicos da mastite caprina, os fatores de risco e susceptibilidade *in vitro* aos antimicrobianos. Porém, até onde vai nosso

conhecimento, não há pesquisas direcionadas a identificação da idade como fator de risco para a infecção e persistência da infecção no decorrer da lactação. conhecimentos importantes para o estabelecimento de estratégias de controle.

Desta forma neste trabalho objetivou-se identificar a correlação do CMT com isolamento microbiano, os principais patógenos envolvidos na mastite caprina, a idade mais susceptível a ocorrência de infecções intramamárias e a persistência microbiana durante a lactação. A avaliação da susceptibilidade *in vitro* dos fármacos frente aos agentes isolados também foi realizada.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de leite foram coletadas no período de setembro de 2010 a dezembro de 2011 em oito propriedades localizadas no cariri e sertão paraibano nos municípios de Prata, Ouro Velho, Amparo, Maturéia e Cacimba de Areia. As propriedades caracterizavam-se por utilização da mão de obra familiar com ordenha manual e foram escolhidas por conveniência. Foi utilizado um intervalo entre coletas de dois meses, sendo que todas as coletas foram realizadas durante a lactação. O cultivo microbiológico foi realizado em 1990 amostras de leite, considerando-se as duas metades da glândula mamária de 304 cabras.

O teste de CMT foi realizado em 1804 amostras de leite. As cabras eram de diferentes raças, idades e estágio de lactação. A idade e o número de parições foram avaliados mediante inquérito ao produtor e pela estimativa do desgaste da mesa dentária.

Durante a coleta das amostras, os primeiros jatos de leite eram utilizados para realização do teste da caneca telada para identificação de mastite clínica. Logo após era feito o *Califórnia Mastitis Test* (CMT) (Schalm & Noorlander 1975). Para coleta de leite, realizou-se a antissepsia dos tetos, utilizando-se solução de hipoclorito de sódio a 1%, que posteriormente eram secos com papel toalha descartável e desinfetado com algodão embebido em álcool-iodado a 2,5%. Foram colhidos dois a quatro mL de leite em tubos estéreis e transportados sob refrigeração para o Laboratório de Microbiologia do Centro de Saúde e Tecnologia Rural – Universidade Federal Campina Grande. No laboratório as amostras foram semeadas em ágar sangue ovino (5%), incubadas a 37°C em aerobiose, sendo realizadas leituras 24-48 h.

Nos microrganismos isolados foram realizados exames bacterioscópicos pelo método de Gram e submetidos às provas de identificação. As provas utilizadas foram: produção de catalase, coagulação de plasma de coelho, urease, indol, motilidade em ágar semi - sólido, esculina, acidificação de carboidratos, oxidação-fermentação em meio de Hugh e Leifson, produção de H<sub>2</sub>S, crescimento em TSI, ágar citrato de Simmons, "Camp Test", VM/VP, oxidase. Os agentes etiológicos foram identificados com base no Manual of Clinical Microbiology (Murray et al. 1999). Foram consideradas amostras positivas ao isolamento microbiano as que apresentaram cinco ou mais ufc/10µL da amostra.

Para avaliação da persistência microbiana durante a lactação foram realizadas coletas sucessivas a cada dois meses em 182 animais.

Para o estudo do perfil de resistência *in vitro* aos antimicrobianos, os isolados foram submetidos à técnica de difusão de discos em placas contendo meio ágar Mueller Hinton de acordo com o CLSI (2005). Foram utilizados os seguintes antimicrobianos: kanamicina 30mcg, clindamicina 2mcg, cloranfenicol 30mcg, tetraciclina 30 mcg, oxacilina 1 mcg, penicilina 10 UI, cefalotina 30 mcg, ceftiofur 30 mcg, cefalexina 30 mcg, neomicina 30 mcg, ticarcilina + ácido clavulânico (Sensidisc – Cecon®). A interpretação dos resultados foi realizada de acordo com o CLSI (2005). Para o controle de qualidade dos discos de antimicrobianos foi utilizado *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Para as análises estatísticas foi utilizado o teste de qui-quadrado para amostras independentes e o índice de Kappa para amostras relacionadas (Zar 1999). O nível de significância adotado foi de 5%, e as análises foram realizadas com o programa GraphPad in Stat, versão 3.0 e Bioestat 5.0.

## RESULTADOS

As amostras de CMT positivas e negativas, quando submetidas a testes estatísticos demonstraram haver uma concordância fraca (Kappa = 0,088) entre este meio de diagnóstico e o isolamento microbiano como demonstrado no Quadro 1.

Apenas 1,86% (37/1990) das amostras foram positivas ao teste da caneca telada. A ocorrência de isolamento microbiológico foi de 12,46% (248/1990), com predominância de *Staphylococcus* spp. Dentre estes, SCN foram os de maior ocorrência.

(86,89%), destacando-se os *S. simulans*, *S. chromogenese*, *S. xylosus*, seguidos de SCP (9,27%), *Corynebacterium bovis*(2,01%), *Klebsiela pneumoneae* (1,20%); *Enterobacter aerogenes* (0,4%) e *Arcanobacterium pyogenes*(0,4%).

Os principais *Staphylococcus* spp. isolados de acordo com a idade dos animais são demonstrados no Quadro 2. Animais entre dois e quatro anos apresentaram maior predisposição à ocorrência de IIM quando comparadas com fêmeas com menos de dois anos (Quadro 3).

A mastite persistente esteve presente em 9,34% dos animais (17/182), sendo que as espécies *S. simulans*, *S. xylosus*, *S. caprae*, *S. hycus*, *S. chromogenes* mais diagnosticadas em fêmeas múltíparas, enquanto que em primíparas apenas *S. chromogenes* esteve associada com IIM persistente. Não houve diferença significativa em relação a mastite persistente quando comparadas cabras primíparas e múltíparas ( $P>0,05$ ).

Nos *Staphylococcus* spp. isolados 75,63% (180/238) foram resistentes a pelo menos um dos antimicrobianos testados e 17,65% (42/238) apresentaram resistência simultânea a penicilina e tetraciclina. Os maiores índices de resistência verificados foram para penicilina (62,61%), tetraciclina (23,53%) e oxacilina (19,75%) (Quadro 4).

O perfil de múltipla resistência mais frequente foi para dois antimicrobianos (29,44%) e os percentuais de resistência a três, quatro, cinco e seis antimicrobianos foram de 9,44; 6,67; 3,33 e 1,67% respectivamente.

Em relação às primíparas 62,85% (22/35) das amostras apresentaram resistência microbiana, observando-se este fenômeno para dois, três e quatro antimicrobianos com frequências de 13,04; 13,04 e 8,7% respectivamente.

## DISCUSSÃO

A identificação de 8,03% de amostras positivas ao CMT (considerando escores +, ++ e +++) e positivas ao isolamento microbiológico e de 50,44% de amostras negativas ao CMT e negativas ao exame microbiológico demonstram que este teste diagnóstico não é satisfatório para validar infecção intramamária em caprinos.

Os níveis de IIM nos rebanhos estudados estão dentro dos valores médios encontrados na literatura que são de 5 a 30% para infecções subclínicas e menor que 5% para mastite clínica (Contreras et al. 2003).

Os SCN, principais patógenos encontrados neste estudo, foram relatados em estudos anteriores como os mais prevalentes em mastite caprina (Bergonier et al. 2003, Contreras et al. 2003, Langoni et al. 2006, Neves et al. 2010, Lopes Junior et al. 2011).

A identificação de cabras primíparas e multíparas de diferentes idades apresentando IIM denota a importância desta enfermidade em todas as categorias animais. A observação de cabras entre 2 a 4 anos com maior possibilidade de obter mastite indica que esta ocorre com maior frequência em animais de 3º e 4º ordem de parto, assim como relatado por Boscós et al. (1996) e Moroni et al. (2005).

De acordo com Boscós et al. (1996) a maior predisposição de fêmeas multíparas à infecção pode ser decorrente do aumento da prevalência de bactérias em glândulas mamárias dos animais mais velhos ou do estresse cumulativo do tecido mamário de várias gestações e lactações. Moroni et al. (2005) observaram que as prevalências mais elevadas em segunda e terceira ordem de parto, mais do que novas infecções, poderiam ser oriundas de infecções crônicas de lactações anteriores que não foram eliminadas no período seco, no entanto, não testaram esta hipótese.

A identificação de IIM persistente, principalmente por SCN, em 9,35% dos animais foi maior do que os resultados obtidos por Contreras et al. (1997), que foi de 6,5%. Sabe-se que estes são capazes de persistir na glândula mamária durante toda a lactação e no período seco (Poutrel 1984). A identificação dos animais com infecções intramamárias persistentes é importante no estabelecimento de um programa de controle da mastite, pois estes animais representam uma fonte potencial de contaminação. Deve-se considerar também que o *S. xylosus* foi identificado em infecções persistentes neste estudo e que este foi correlacionado por Koop et al. (2010) com menor produção leiteira.

A alta resistência observada *in vitro* à tetraciclina, penicilina e oxacilina também foi observada em estudos realizados no Brasil e em outros países (Silva et al. 2004, Almeida 2009, Aydin et al. 2009, Lopes Junior et al. 2011). A tetraciclina e penicilina são fármacos amplamente utilizados pelos proprietários no tratamento de enfermidades em caprinos no semiárido paraibano, fato que pode ter contribuído para o fenômeno da resistência, uma vez que o uso destes medicamentos é realizado, muitas vezes, de forma indevida e sem orientação técnica. Poucos trabalhos no Brasil têm relatado estirpes microbianas de caprinos com múltipla resistência. Almeida et al. (2009) e Garino et al.

(2011) identificaram respectivamente 42,9% e 28,57% de SCN com resistência a pelo menos três antimicrobianos.

Apesar do maior percentual de múltipla resistência ter ocorrido para dois antimicrobianos (penicilina e tetraciclina), a presença de cepas resistentes até seis antimicrobianos é preocupante uma vez que há possibilidade de contaminação de outros animais com estas cepas. A identificação de infecções em primíparas, inclusive com estirpes resistentes aos antimicrobianos, pode estar relacionada à transmissão de microrganismos de cabras mais velhas a esta categoria animal, enfatizando a importância de medidas profiláticas como a linha de ordenha, onde os animais com IIM devem ser ordenhados por último.

## CONCLUSÃO

Os SCN são os principais patógenos envolvidos na IIM de caprinos, a infecção persistente ocorre nesta espécie e cabras entre 2 e 4 anos de idade apresentaram maior susceptibilidade à infecção intramamária.

A observação de estirpes com múltipla resistência demonstra preocupação em relação ao controle desta enfermidade, pois poderá limitar a opções de fármacos para uso terapêutico na região.

Novos estudos sobre os aspectos epidemiológicos da mastite caprina precisam ser realizados para que medidas de controle adequadas à espécie sejam instituídas nas diferentes regiões.

## REFERÊNCIAS

Alencar S. P., Mota R. A., Coelho M.C.O.C., Nascimento S.A., Abreu S.R.O. & Castro R. S. 2010. Perfil Sanitário dos Rebanhos Caprinos e Ovinos no Sertão de Pernambuco. *Ciência Animal. Brasileira*. 11(1):131-140.

Almeida J. F. 2009. Agentes infecciosos causadores de mastite e parâmetros físico-químicos na qualidade do leite de cabra in natura. Tese de Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ. 106p.

Anderson, D.E., Hull, B.H., Pugh, D.G. Enfermidades da glândula mamária. In: Pugh, D.G. (Ed). Clínica de ovinos e caprinos. São Paulo: Roca, 2004. p.379-399.

Aydin I.K.K. & Celik H. C. 2009. Identificación and susceptibility of subclinical mastitis pathogens isolated from hair goats milk. J. Anim. Vet. Adv. 8 (6):1086–1090.

Bergonier D., De Crémoux R., Rupp R., Lagriffoul G. & Berthelot X. 2003. Mastitis of dairy small ruminants. Vet. Res. 34:689-716.

Boscos C., Stefanakis A., Alexopoulos C. & Samartzi F. 1996. Prevalence of subclinical mastitis and influence of breed, parity, stage of lactation and mammary bacteriological status on Coulter Counter Counts and California Mastitis Test in the milk of Saanen and autochthonous Greek goats. Small Rumin. Res. 21:139–147.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). 2005. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Fifteenth Informational Supplement. Document M100-S15. Pennsylvania, USA.

Contreras A., Corrales J.C., Sanchez A. & Sierra D. 1997. Persistence of subclinical intramammary pathogens in goats throughout lactation. J. Dairy Sci. 80(11):2815-2819.

Contreras A., Luengo C., Sanchez A. & Corrales J.C. 2003. The role of intramammary pathogens in dairy goats. Livest. Prod. Sci. 79:273-283.

Da Silva E.R., Siqueira A.P. Martins J.C.D., Ferreira W.P.B. & da Silva N. 2004. Identification and in vitro susceptibility of *Staphylococcus* species isolated from goat mastitis in the Northeast of Brazil. Small Rumin. Res. 55: 45-49.

Garino Junior F., Caboim E.K.A., Neves P.B., Sá A.V., Almeida A.P. 2011. Suscetibilidade a antimicrobianos e produção de betalactamase em amostras de *Staphylococcus* isolados de mastite caprina no semiárido paraibano. Arq. Inst. Biol. 78: 103-107.

Koop G., Van Werven T., Schuiling H. J. & Nielen M. 2010. The effect of subclinical mastitis on milk yield in dairy goats. *J. DairySci.* 93:5809-5817.

Langoni H., Domingues P.F. & Baldini S. 2006. Mastite caprina: seus agentes e sensibilidade frente a antimicrobianos. *Rev. Bras. Ciênc. Vet.* 13(1):51-54.

Lopes Júnior W., Garino Junior F., Torres R.A.T., Leon C. & Oliveira C.J.B. 2011. Antimicrobial resistance of pathogens causing subclinical goat mastitis in northeastern Brazil. In: 1 International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI). Etiopia.

Moroni P., Pisoni G., Ruffo G. & Boettcher P.J. 2005. Risk factors for intramammary infections and relationship with somatic-cell counts in Italian dairy goats. *Prev. Vet. Med.* 69:163-173.

Murray P.R., Baron E.J., Pfaller M.A., Tenover F.C. & Tenover F.C. 1999. *Manual of Clinical Microbiology*, 7 ed., Washington: American Society for Microbiology.

Neves P.B., Medeiros E.S., Sá V.V., Camboim E.K.A., Junior F.G., Mota R.A. & Azevedo S.S. 2010. Perfil microbiológico, celular e fatores de risco associados à mastite subclínica em cabras no semiárido da Paraíba. *Pesq. Vet. Bras.* 30(5): 379-384.

Pinheiro R.R., Gouveia A.M.G., Alves F.S.F. & Haddad J.P.A. 2000. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 52(5): 534-543.

Poutrel B. 1984. Udder infection of goats by coagulase - negative *staphylococci*. *Vet. Microbiol.* 9:131.

Schalm O.W. & Noorlander D.D. 1975. Experiments and Observations leading to development of the California Mastitis Test. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 130 (5): 199-204.

Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4 ed. Upper Saddle River: Prentice Hall. 663p.

## ANEXOS

**Quadro 1 – Correlação do teste de CMT com isolamento microbiológico de 304 animais de oito propriedades no semiárido Paraibano – 2012**

	Cultivo Microbiológico		Total
	Positivo (%)	Negativo (%)	
CMT Positivo	145 (8,03)	646 (35,80)	791 (43,84)
CMT Negativo	103 (5,70)	910 (50,44)	1013 (56,16)
Total	248 (13,74)	1556 (86,25)	1804

**Quadro 2 - Principais espécies de *Staphylococcusem* 238 isolamentos obtidos de 1990 amostras de leite caprino, de acordo com a idade dos animais- Paraíba, 2012**

Microorganismo	Idade			Total (%)
	*Até 2 anos	2-4 anos	≥4 anos	
<i>S. simulans</i> <sup>1</sup>	7	22	8	37 (15,54)
<i>S. chromogenes</i> <sup>1</sup>	4	16	7	27 (11,34)
<i>S. xylosus</i> <sup>1</sup>	4	16	6	26 (10,92)
<i>S. caprae</i> <sup>1</sup>	2	17	5	24 (10,08)
<i>S. epidermidis</i> <sup>1</sup>	2	12	4	18 (7,6)
<i>S. Hominis</i> <sup>1</sup>	3	7	3	13 (5,5)
<i>S. aureus</i> <sup>2</sup>	1	6	3	10 (4,20)
<i>S. lugdunensis</i> <sup>1</sup>	0	5	0	5 (2,1)
<i>S. pasteurii</i> <sup>1</sup>	0	4	0	4 (1,7)
<i>S. felis</i> <sup>1</sup>	0	3	1	4 (1,7)
<i>S. hycus</i> <sup>2</sup>	1	6	2	9 (3,78)
<i>S. saccharolyticus</i> <sup>1</sup>	2	3	1	6 (2,5)
<i>S. lutrae</i> <sup>2</sup>	0	4	0	4 (1,68)
<i>S. equorum</i> <sup>1</sup>	0	1	0	1 (0,4)
<i>S. psifermentans</i> <sup>1</sup>	0	5	3	8 (3,4)
<i>S. schleiferi</i> <sup>1</sup>	0	0	2	2 (0,8)
**Outros SCNs	10	21	8	42 (17,64)
Total	35	152	51	238

\*Animais de primeira parição; \*\*Não foi possível realizar a identificação da espécie.

<sup>1</sup>*Staphylococcus*coagulase negativo; <sup>2</sup>*Staphylococcus*coagulase positivo.

**Quadro 3 – Correlação do fator idade com cultivo microbiológico de 304 animais de oito propriedades no semiárido Paraibano – 2012.**

Idade	Cultivo microbiológico		OR <sup>a</sup>	IC 95% <sup>b</sup>	P
	Total de animais	Microbiológico positivo (%)			
Até 2 anos	77	33 (42,85%)			
2 - 4 anos	158	158 (75,94%)	4,21	2,27-7,86	p< 0,001
>4 anos	69	37 (53,62%)	1,54	0,76-3,13	p=0,257

<sup>a</sup> OddsRatio

<sup>b</sup> Intervalo de confiança de 95%

**Quadro 4 – Susceptibilidade antimicrobiana dos 238 *Staphylococcus* spp isolados de leite caprino de 304 animais em oito propriedades no semiárido Paraibano – 2012**

Antibióticos	SCN		SCP		Total	
	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R(%)	S (%)
CFE30mcg	9 (4,04)	204 (91,48)	0 (0)	23 (100)	9	227
CFL30mcg	8 (3,59)	206 (92,38)	2 (8,7)	21 (91,30)	10	227
CFU30mcg	8 (3,59)	190 (85,20)	1 (4,35)	22 (95,65)	9	212
CLI2mcg	21 (9,42)	162 (72,65)	1 (4,35)	19 (82,61)	22	181
CLO30mcg	7 (3,14)	205 (91,93)	1 (4,35)	22 (95,65)	8	227
KAN30mcg	5 (2,24)	197 (88,34)	0 (0)	21 (91,30)	5	218
NEO 30mcg	4 (1,79)	197 (88,34)	0	23 (100)	4	201
OXA1mcg	44 (19,73)	161 (72,20)	3 (13,04)	20 (86,96)	47	181
PEN G 10 UI	137 (61,43)	78 (34,98)	12 (52,17)	11 (47,83)	149	89
TET30mcg	53 (23,77)	155 (69,51)	3 (13,04)	19 (82,61)	56	174
TIC. 20/10 mcg	23 (10,31)	191 (85,65)	0 (0)	23 (100)	23	214

R- resistência; S – sensibilidade. CFE – cefalexina; CFL – cefalotina; CFU – ceftiofur; CLI – clindamicina; CLO – cloranfenicol; KAN – kanamicina; OXA – oxacilina; PEN – penicilina; TET – tetraciclina; TIC + ac.

## CONCLUSÃO GERAL

Após avaliação de diversos trabalhos de pesquisa e artigos de revisão sobre a mastite em caprinos observa-se que a esta é uma enfermidade de ocorrência frequente, principalmente na sua forma subclínica, sendo os *Staphylococcus* spp os principais agentes etiológicos.

As implicações associadas à enfermidade como redução na produção e qualidade do leite, apesar de bastante citadas em textos, não estão esclarecidas para a espécie caprina.

Os métodos de diagnóstico da mastite subclínica ainda são objetos de muitas pesquisas. Os resultados obtidos são discrepantes e novos indicadores de inflamação estão sendo avaliados.

O potencial patogênico dos *Staphylococcus* coagulase negativa na mastite caprina também é objeto de muitos estudos, porém a tendência é que estes patógenos, tenham um papel importante na mastite caprina.

As estratégias de controle e tratamento preconizadas para caprinos são semelhantes às utilizadas para mastite em bovinos, porém também há discordância nos resultados obtidos e não há registro de pesquisas acompanhando rebanhos para avaliar a eficácia das medidas durante sucessivas lactações.

A mastite caprina no Estado da Paraíba tem etiologia semelhante a registrada em outros estudos no Brasil porém a observação de infecções intramamárias em cabras de diferentes idades e ordem de parto, inclusive nas primeiras lactações, demonstra que a dinâmica da infecção muda em relação as características dos sistemas produtivos e que diversos aspectos desta enfermidade ainda não são compreendidos e precisam ser esclarecidos para a adoção de estratégias de controle adequadas à espécie.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1** - NORMA 01/2011 da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande.

**ANEXO 2** - Instruções para publicação na Revista Pesquisa Veterinária Brasileira