

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CÂMPUS DE ARAÇATUBA

**AVALIAÇÃO COLOSTRAL DE CABRAS ACOMETIDAS
POR MASTITE E SUA INFLUÊNCIA NOS NÍVEIS
IMUNES SÉRICOS DE CABRITOS**

Jefferson Figueira Alcindo

Médico Veterinário

ARAÇATUBA - SP

2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CÂMPUS DE ARAÇATUBA

**AVALIAÇÃO COLOSTRAL DE CABRAS ACOMETIDAS
POR MASTITE E SUA INFLUÊNCIA NOS NÍVEIS
IMUNES SÉRICOS DE CABRITOS**

Jefferson Figueira Alcindo

Orientador: Prof. Adj. Francisco Leydson Formiga Feitosa

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – Unesp, Câmpus de Araçatuba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal (Fisiopatologia Médica e Cirúrgica).

ARAÇATUBA – SP

2014

Catálogo na Publicação (CIP)
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FMVA/UNESP

Alcindo, Jefferson Filgueira

A352a Avaliação colostrar de cabras acometidas por mastite e sua influência nos níveis imunes séricos de cabritos. / Jefferson Filgueira Alcindo. -- Araçatuba: [s.n], 2014.

94 f. il.; + CD-ROM

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária, 2014.

Orientador: Prof. Adj. Francisco Leydson Formiga Feitosa

1. Imunologia Animal. 2. Exame físico- glândulas mamárias animais. 3. eletroforese. 4. Coagulase. 5. Imunização passiva 6. Alcindo JF. T.

CDD 571.961

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Avaliação colostrar de cabras acometidas por mastite e sua influência nos níveis imunes séricos de cabritos.

AUTOR: JEFFERSON FILGUEIRA ALCINDO

ORIENTADOR: Dr. FRANCISCO LEYDSON FORMIGA FEITOSA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL (FISIOPATOLOGIA MÉDICA E CIRÚRGICA) pela Comissão Examinadora.

Sara Vilar Dantas Simões
Dra. SARA VILAR DANTAS SIMÕES

[Signature]
Dr. LUIZ CLÁUDIO NOGUEIRA MENDES

[Signature]
Dr. FRANCISCO LEYDSON FORMIGA FEITOSA

DATA DA REALIZAÇÃO: 4 de dezembro de 2014.

[Signature]

Presidente da Comissão Examinadora
Dr. FRANCISCO LEYDSON FORMIGA FEITOSA
- Orientador -

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

JEFFERSON FILGUEIRA ALCINDO – Natural de Sousa, Paraíba, nascido em 06 de maio de 1988, filho de Maria Filgueira Alcindo e Geraldo Mendes Alcindo. Ingressou no curso de Medicina Veterinária em 2006 na Universidade Federal de Campina Grande - UFCG - Campus de Patos - PB onde se graduou como Médico Veterinário em dezembro de 2010, com Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “caracterização epidemiológica da leptospirose em ovinos deslanados do semi-árido da Paraíba” sob orientação da Professor Dr. Clebert José Alves. Realizou residência médico-veterinária na área de Anestesiologia, Clínica e Cirurgia de Grandes Animais com ênfase em Clínica Médica de Grandes Animais no Hospital Veterinário Luiz Quintiliano de Oliveira na Universidade Estadual Paulista, Campus de Araçatuba, com início em fevereiro de 2011 e término em janeiro de 2013. Ingressou no curso de Pós-graduação em Ciência Animal, área de concentração Fisiopatologia Médica e Cirúrgica, na Faculdade de Medicina Veterinária, UNESP, Campus de Araçatuba - SP, em março de 2013, sob orientação do Prof. Adjunto Francisco Leydson Formiga Feitosa e co-orientação do Prof. Adjunto Luis Cláudio Nogueira Mendes, a partir daí tem participado dos Projetos de Pesquisa do grupo sob auxílio financeiro da FAPESP, recebendo bolsa CAPES no ano de 2013 e atuando principalmente em relação aos temas de neonatologia de animais pecuários.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo.”

Albert Einstein

A Deus, aos meus pais, Maria e Geraldo, e aos meus amigos, por todo o apoio e incentivo sempre dado aos meus estudos, e por sempre estarem ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

A Deus por todas as oportunidades conseguidas por sempre iluminar e guiar meus passos.

À minha família por todo carinho, empenho, apoio e compreensão dedicados.

Ao Prof. Adj. Francisco Leydson F. Feitosa, por ter me recebido de braços abertos na instituição e ter me incentivado desde o início, sendo fundamental para minha formação pessoal e profissional.

Aos Professores: Luiz Cláudio Nogueira Mendes, Fabiano Cadioli e Flávia Lucas pelos ensinamentos transmitidos durante a residência.

À Professora Adj. Juliana Regina Peiró e a doutoranda e amiga Tatiane Poló, por terem me ajudado na execução da eletroforese.

À Professora Márcia Marinho, pelos ensinamentos e por ter me disponibilizado o laboratório de microbiologia para a realização dos exames microbiológicos.

À Professora Maria Cecília Luvizotto, pela incansável missão de transmitir o conhecimento e por todo incentivo dado.

À Técnica do laboratório de microbiologia Cilene, pela paciência com que me transmitiu os conhecimentos para a realização dos exames.

À bibliotecária da FMVA Isabel, pela presteza e competência com que fez a revisão bibliográfica desse trabalho.

Aos meus colegas de residência Vanessa Bermejo, Otávio Fideliz, Sérgio Jr., Paula Toledo, Arthur Araújo, Mariana Jerônimo e Gabriel Isola Braga, pelo companheirismo e conhecimento transmitido durante a residência, sendo essenciais para minha formação.

Aos amigos que moraram comigo durante esse tempo: Maurício Deschk, Luís Gustavo, Guilherme Fabretti, Petrônio Gomes. Muito obrigado pela convivência e por ter me passado um pouco da personalidade de cada um, me ajudando a enxergar o mundo melhor.

À Aline Cardoso Pereira por ter me ajudado em parte das coletas, contribuindo, assim, para o desenvolvimento do trabalho.

Aos amigos que fiz em Araçatuba, Thomas Trein, Natália, Breno Fernando, Fernanda Fink, Renata Nogueira, Gabriela Campos e Petrônio Gomes. Foi um enorme prazer poder ter convivido com vocês.

À equipe da neonatologia Fernanda Bovino, Larissa Ávila e Diogo Gaubeur, Natália e Murilo que sempre me ajudaram. Vocês foram importantes nesse trabalho.

Ao proprietário do Capril Caprimilk, Dr. Sérgio Mahfuz, pela disponibilidade das instalações e dos animais para que eu pudesse desenvolver minha pesquisa.

Aos funcionários do Capril, Dulce, Cláudio, Grazielle, Clara, Regiane, Danilo, Maurício e Paulo por terem me ajudado no manejo dos animais durante o experimento.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado durante o primeiro ano do curso.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, pela oportunidade oferecida para a realização do curso de Mestrado.

À Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba-FMVA, pela estrutura e equipe de profissionais de altíssima competência, que me permitiram desenvolver esse trabalho com excelência, além de fornecer a todos os seus alunos suporte adequado para o aprendizado. É um grande prazer fazer parte dessa faculdade.

À Universidade Federal de Campina Grande, e em especial a professora Sara Vilar, por ter sido umas das grandes incentivadoras do meu conhecimento profissional. A senhora significou pra mim um exemplo de profissional com toda a dedicação que teve e tem com a nossa profissão.

A todos, meus sinceros agradecimentos!

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	
1 Introdução.....	15
2 Objetivos.....	16
3 Mortalidade perinatal.....	16
4 Transferência de imunidade passiva.....	18
5 Mastite caprina.....	21
6 Referências.....	23
CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO FÍSICA DAS GLÂNDULAS MAMÁRIAS E DOS PARÂMETROS MACROSCÓPICOS, LABORATORIAIS E MICROBIOLÓGICOS DE SECREÇÕES LÁCTEAS DE CABRAS NO PERÍODO PÓS-PARTO.	
1 Introdução.....	34
2 Material e métodos.....	36
2.1 Animais.....	36
2.2 Manejo.....	36
2.3 Avaliação macroscópica do leite e colostro.....	37
2.4 Realização do <i>California Mastitis Test</i> e Contagem de células somáticas.....	37
2.5 Colheita e procedimentos para análise microbiológica do colostro.....	38
2.6 Exame físico da glândula mamária.....	38
2.7 Aspectos éticos e de biossegurança.....	39
2.8 Análise estatística.....	39
3 Resultados e discussão.....	39
4 Conclusão.....	51

5 Referências.....	52
--------------------	----

CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DO PROTEINOGRAMA SÉRICO E DA GAMA GLUTAMIL TRANSFERASE DE CABRITOS RECÉM NASCIDOS ALIMENTADOS COM COLOSTRO DE CABRAS COM MASTITE.

1 Introdução.....	60
2 Material e métodos.....	63
2.1 Animais.....	63
2.2 Seleção dos grupos animais.....	63
2.3 Manejo dos animais.....	63
2.4 Colheita e preparo das amostras de colostro.....	64
2.5 Colheita e preparo das amostras de sangue.....	65
2.6 Realização do <i>California Mastitis Test</i> (CMT) e contagem de células somáticas.....	65
2.7 Análise microbiológica do colostro.....	66
2.8 Análise de imunoglobulina g e proteínas de fase aguda.....	67
2.9 Determinação da proteína total e gamaglutamiltransferase.....	67
2.10 Aspectos éticos e de biossegurança.....	68
2.11 Análise estatística.....	68
3 Resultados e discussão.....	68
4 Conclusão.....	84
5 Referências.....	85

LISTA DE ABREVIATURAS

- % = por cento
- \pm = mais ou menos
- °C = graus Celcius
- AEC = artrite encefalite caprina
- CAEV = vírus da artrite encefalite caprina
- CCS = contagem de células somáticas
- CMT = California mastitis test
- dL = decilitro
- DNA = ácido desoxirribonucleico
- ELISA = ensaio imunossorvete ligado à enzima
- FA = fosfatase alcalina
- FTIP = falha na transferência de imunidade passiva
- G = força gravitacional
- g = gramas
- GGT= gamaglutamiltransferase
- GI = Grupo I
- GII = Grupo II
- GL = gay lussac
- h = hora
- IgA = imunoglobulina A
- IgE = imunoglobulina E
- IgG = imunoglobulina G
- IgG1 = imunoglobulina G 1
- IgM = imunoglobulina M
- LDH = lactato desidrogenase
- LF = lactoferrina

- M (24) = momento 24 horas
- M (48) = momento 48 horas
- M(0) = momento 0 hora
- MIX = pool amostral de todas as metades mamárias
- mL = mililitros
- mm = milímetros
- N° = número
- NAGase = N-acetil- β -D-glucosaminidase
- NaOH = hidróxido de sódio
- PCR = reação em cadeia da polimerase
- PPT = proteína plasmática total
- PT = proteína total
- S = desvio padrão
- SCN = *Staphylococcus* coagulase negativo
- SDS-PAGE = eletroforese em gel de poliacrilamida contendo dodecil sulfato de sódio
- \bar{X} = média

AVALIAÇÃO COLOSTRAL DE CABRAS ACOMETIDAS POR MASTITE E SUA INFLUÊNCIA NOS NÍVEIS IMUNES SÉRICOS DE CABRITOS

RESUMO – O objetivo desse trabalho avaliar a ocorrência de mastite em cabras no período pós-parto e monitorar a qualidade colostrar e a transferência de imunidade para cabritos que ingeriram colostro e leite de cabras portadoras de mastite. Foram coletadas amostras de secreções lácteas e sangue imediatamente após o parto, bem como às 24 e 48 horas após o parto/nascimento. O exame físico das glândulas mamárias e a avaliação macroscópica das secreções lácteas também foram realizados nesses momentos. A presença de mastite nesse período foi baixa (16,90%), e a forma mais prevalente foi à assintomática. Os *Staphylococcus* coagulase negativo (SCN) tiveram presentes na maioria dos isolamentos realizados (11/12). O exame físico das glândulas mamárias não revelou grandes alterações ao longo dos momentos avaliados, entretanto o teste de CMT (*California Mastitis Test*) mostrou-se eficaz para o diagnóstico das mastites assintomáticas no período pós-parto imediato. A contagem de células somáticas foi maior nos animais positivos à lactocultura quando comparados àqueles que tiveram resultado negativo à esse teste. Não houve diferença entre as concentrações de IgG no soro lácteo logo após a parição entre os animais com e sem mastite, entretanto os teores de lactoferrina e albumina estiveram aumentados nas secreções positivas no exame microbiológico em comparação às amostras sem isolamento. Os cabritos alimentados por colostro e leite de cabras, com e sem mastite, não apresentaram falha de transferência de imunidade. As demais frações proteicas avaliadas, não diferiram entre os cabritos alimentados com colostro e leite de cabras com e sem mastite ao longo do experimento.

Palavras-chave: imunologia animal, exame físico – glândulas mamárias animais, eletroforese, coagulase, imunização passiva.

GOATS COLOSTRAL EVALUATION AFFECTED BY MASTITIS AND THEIR INFLUENCE ON IMMUNE SERUM LEVELS OF KIDS

SUMMARY - The objective of this work was in addition to evaluate the occurrence of mastitis in goats in the postpartum period as well as monitor the quality and colostrum transfer of immunity to goats that ingested colostrum and milk of goats suffering from mastitis. Colostrum and blood samples were collected immediately after delivery, 24 and 48 hours after delivery / birth. Physical examination of the mammary glands and the macroscopic evaluation of mammary secretions were also performed at these times. The presence of mastitis in this period was low (16.90%), and the most prevalent form was asymptomatic. The coagulase negative staphylococcus (CNS) were present in most isolations performed (11/12). Physical examination of mammary glands revealed no major changes over the periods evaluated, however the test of CMT (California Mastitis Test) was effective for the diagnosis of asymptomatic mastitis in the immediate postpartum period. The somatic cell count was higher in the positive lactocultura animals when compared to those who had a negative result on this test. There was no difference between the concentrations of IgG in whey after calving between animals with and without mastitis, however the levels of lactoferrin and albumin were increased secretions in the positive microbiological examination compared to samples without isolation. The kids fed colostrum and milk of goats with and without mastitis, showed no failure of transfer of immunity, as evidenced by concentrations of IgG found. The other protein fractions evaluated, did not differ between goats fed or not fed colostrum and mastitic milk over the periods evaluated

Keywords: Animal immunology, physical examination - mammary glands animals, electrophoresis, coagulase, passive immunization.

Capítulo 1

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 Introdução

De acordo com a FAO (2012), o rebanho caprino no mundo é de aproximadamente 921 milhões de cabeças, sendo que 90 % desse efetivo concentra-se em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento. A Índia detém do maior rebanho, com cerca de 154 milhões de animais, seguida por China e Bangladesh.

No Brasil, o rebanho está estimado em 14 milhões de animais, distribuídos em 436 mil estabelecimentos agropecuários, o que coloca o país em 18º lugar no ranking mundial de exportações (BRASIL, 2011). A produção de leite de cabra é de cerca de 21 milhões de litros e envolve, em grande parte, empresas de pequeno porte.

Apesar de um número expressivo de animais, a caprinocultura de corte e de leite não progride qualitativamente na proporção de sua importância socioeconômica. O predomínio de sistemas tradicionais de exploração, com práticas de manejo precárias, somado à alta mortalidade perinatal, reduz a eficiência produtiva em todos os tipos de produção de caprinos (CÂMARA et al., 2012).

Diferentemente de cães e gatos, os ruminantes recém-nascidos recebem proteção imunológica exclusivamente após o nascimento, em virtude do tipo de placenta (sinepteliocorial), que impede a passagem de anticorpos para a circulação fetal. A falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) ocorre quando esses animais não conseguem adquirir via colostro, a quantidade adequada de imunoglobulinas para a sua proteção (FEITOSA, 2014).

A eficiência ou falência de transferência de imunidade passiva pode ser verificada pela estimativa quantitativa ou qualitativa, direta ou indireta, dos teores de imunoglobulinas no sangue/soro do neonato ou no colostro (FEITOSA, 2014).

Em bovinos, as infecções intramamárias podem levar à uma redução no volume e qualidade colostrar, resultando em menores teores de imunoglobulinas G (IgG) disponíveis para os neonatos (MAUNSELL et al., 1998). Entretanto há poucos estudos que abordem esse fato, principalmente na espécie caprina.

Assim como em bovinos, a ocorrência da mastite em caprinos pode variar de acordo com o estágio de lactação. A alta incidência na secagem ou no parto não é comumente observada, sendo atribuída geralmente a ambientes com precárias condições de higiene ou a infecções por fungos (BERGONIER et al., 2003).

2 Objetivo

O objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência da mastite, mediante exame físico da glândula mamária e exames laboratoriais, em cabras no período pós-parto, e investigar a qualidade do colostro de animais, com e sem mastite, no estabelecimento da imunidade humoral de cabritos neonatos, transmitida passivamente.

3 Mortalidade perinatal

A taxa de mortalidade neonatal nas primeiras 24 horas após o parto é influenciada principalmente pelo grau de dificuldade no parto (NIX et al., 1998). A estimativa da higidez dos recém-nascidos é uma grande ferramenta de predição da sobrevivência neonatal (DIESCH et al., 2004) uma vez que a maioria das afecções do período periparto é de aparecimento súbito.

Contribui para a redução dessa mortalidade o conhecimento das variáveis, fisiológicas ou não e dos aspectos clínicos e laboratoriais, para elucidação, reconhecimento e diferenciação dos estados mórbidos que acometem esses animais (BENESI, 1993).

Dentre as causas de mortalidade perinatal que atuam individualmente ou em conjunto, incluem-se: abortos causados por infecções, deficiências nutricionais, estresse severo, malformações fetais (decorrentes da exposição de fêmeas gestantes à vírus, plantas ou outros agentes teratogênicos), distorcias e suas consequências (anóxia cerebral e lesões das estruturas ósseas ou tecidos moles), infecções neonatais (especialmente as enterites e pneumonias), predação, condições ambientais adversas, diversos fatores maternos (raça, nutrição, comportamento materno e produção de leite), erro de manejo com os neonatos, entre outros.

Em caprinos criados na Paraíba, as distocias corresponderam a 12,71% da mortalidade perinatal, sendo superada apenas pelas infecções neonatais com 50% das mortes (MEDEIROS et al., 2005).

No Nordeste do Brasil, a taxa de mortalidade dos cabritos, segundo Pinheiro et al. (2000), é de 22,8%. Radel (2002) obteve um percentual alarmante, considerando mortalidade média de 45% no rebanho caprino brasileiro. Maia e Costa (1998) consideraram a alta taxa de mortalidade de animais no país como um dos principais fatores responsáveis pelo baixo desempenho produtivo do rebanho caprino nacional, pois tal fator diminui o número de animais disponíveis para a venda.

Estudos realizados por Medeiros et al. (2005), apontam que o maior registro de mortes (64,40%) ocorre no pós-parto dilatado e tardio, associado, principalmente, as infecções neonatais, especialmente as afecções digestivas, respiratórias e umbilicais, demonstrando a necessidade de considerar os 28 primeiros dias de vida como período crítico para a sobrevivência dos neonatos. Os autores também relataram taxa de mortalidade de 33,8% durante o parto ou no pós-parto imediato, decorrente principalmente do complexo hipotermia/inanição, pouco vigor dos neonatos em virtude do pouco peso ao nascer e traumas resultantes de distocias.

Há relatos de que a mortalidade neonatal nos cabritos criados em sistemas intensivos de criação possa variar de 8 a 17% e, em sistemas extensivos, de 10 a 60% (SMITH; SHERMAN, 1994). Em um experimento realizado com ovinos, Nóbrega Junior (2005) obteve um percentual de mortalidade perinatal de 41,1% associado às infecções neonatais, seguido de malformações fetais (23,3%), complexo hipotermia/inanição (10%), distocias (10%), aborto (4,4%) e predação (2,2%).

No Ceará foi relatada mortalidade de 57,6 % em cabritos com até sete dias de vida e 21,2 % com idade entre 60 e 112 dias. O autor cita esses dois períodos como críticos, visto que no primeiro a incidência da mortalidade está associada ao baixo peso ao nascer e, no segundo, relacionada com a baixa produção de leite das matrizes, decorrente de alimentação limitada (RIERA et al., 1980). Nesse mesmo estudo ainda foi observado que 24,2 % das mortes ocorreram em cabritos nascidos de parto simples e 75,7 % em virtude de partos duplos.

4 Transferência de imunidade passiva

A imunidade neonatal representa o conjunto de fatores que interveem na proteção dos animais recém-nascidos. Essa proteção do neonato é adquirida da mãe, na forma de anticorpos, sendo transferida tanto na fase pré-natal como na fase pós-natal ou, em algumas espécies, de ambas as formas. Duas maneiras de transferência de anticorpos maternos foram descritas: a placentar, onde a passagem de anticorpos é através do cordão umbilical, e a intestinal, através da ingestão do colostro. Em cabras há somente a transmissão pós-natal, através da via intestinal (FEITOSA, 2014).

As membranas fetais compreendem o âmnio, o saco vitelínico, o córion e o alantóide. A placenta se forma quando o tecido fetal entra em contato, ou se funde, com o tecido materno, o que permite a realização de trocas fisiológicas entre o feto e a mãe (MOYA et al., 2009). Os seres humanos apresentam o fluído amniótico como único líquido fetal. Os animais domésticos, entretanto, se diferenciam por possuírem tanto o líquido amniótico como o alantóide, cada um em suas respectivas bolsas (GRUNERT; BIRGEL, 1984).

Nos ruminantes, a placenta do tipo sinepteliocorial une o endométrio materno ao trofocotoderma fetal (TIZARD, 2002), separando as circulações maternas e fetais e impedindo a passagem de imunoglobulinas da mãe para o feto. Assim, a transferência de imunoglobulinas através da placenta não foi considerada de ocorrência em bezerros, cordeiros, cabritos, leitões e potros (RADOSTITS et al., 2002).

O colostro é o leite secretado inicialmente pelas glândulas mamárias durante os primeiros dias após o nascimento do filhote. Ele promove proteção ao sistema imunológico dos recém-nascidos e auxilia na imunidade passiva contra determinados patógenos (SÁNCHEZ-MACÍAS et al., 2014).

Os ruminantes neonatos, ao nascer, são agamaglobulinêmicos (RODRÍGUEZ et al., 2009). A ingestão de colostro durante os dois primeiros dias após o parto reduz as taxas de mortalidade neonatal, pois transmite ao filhote anticorpos (imunoglobulinas) que ajudam a evitar possíveis doenças ou infecções. A ingestão e absorção de quantidades adequadas de imunoglobulinas do colostro são essenciais para o estabelecimento da imunidade passiva (TIZARD, 2002; CEBRA; CEBRA, 2005). A sobrevivência do neonato

está relacionada à qualidade do colostro e ao volume ingerido (ARGUELLO et al., 2004; KESKIN et al., 2007).

A absorção das imunoglobulinas presentes no colostro por parte do recém-nascido é vital para a sobrevivência do mesmo (MORRILL et al., 2012). Além disso, outros componentes do colostro (gordura, proteínas e vitaminas) e fatores reguladores de funções são importantes para o desenvolvimento da imunidade e do sistema de defesa próprio do animal.

Diferentes estudos avaliaram a composição do colostro de cabras (ARGÜELLO et al., 2006; MORENO-INDIAS et al., 2012; YANG et al., 2009). O colostro é caracterizado por possuir quantidade elevada de gorduras, proteínas e minerais, se comparado ao leite. Ele também apresenta componentes biológicos importantes (imunoglobulinas (IgG, IgA e IgM), lactoferrina, enzimas, etc), fatores de crescimento (vitaminas e aminoácidos), dentre outros componentes. A concentração de IgG no colostro de cabras varia de 69,3 a 217,8 mg/mL na primeira secreção e reduz, aproximadamente, em cerca de 50% nas primeiras 12 horas (SANTOS et al., 1994). A IgG é a mais versátil imunoglobulina porque é capaz de realizar todas as funções das moléculas de imunoglobulinas, possuindo em sua estrutura a região Fc que se liga a receptores em células do sistema imune como macrófagos e monócitos e facilita a internalização do antígeno por essas células (HURLEY; THEIL, 2011).

Não apenas anticorpos estão presentes no colostro, mas também outras categorias de células do sistema imune, tais como macrófagos, neutrófilos, linfócitos B, citocinas, fatores de crescimento e hormônios, que se tornam totalmente ativos após a absorção. Enzimas e minerais como cálcio, fósforo e magnésio também estão presentes (FRANCIOSI et al., 2009). O sistema imune dos neonatos apresenta baixa resposta imune do primeiro ao terceiro dia de nascimento (RAJARAMAN et al., 1997). A partir do quinto dia a resposta imune se estabelece (CORTESE, 2009). A função dessas células imunes ainda está em estudo, mas já se sabe que possuem a função de realçar mecanismos de defesa nos neonatos, aumentar a atividade linfocitária, estimular atividade fagocítica e bactericida no trato digestório e aumentar a transferência de imunidade passiva (GODDEN, 2008; CORTESE, 2009).

A falha da transferência de imunidade passiva (FTIP) é a condição que ocorre quando os neonatos não conseguem absorver quantidades suficientes de imunoglobulinas, e é caracterizada de acordo com O'Brien e Sherman (1993), por concentrações séricas inferiores a 12 mg/ml nas primeiras 12 a 48 horas de vida em caprinos. Alguns fatores podem ser determinantes para a ocorrência da FTIP, como baixa produção de colostro pela mãe, manejo inadequado do colostro pelo recém-nascido em função de morte ou rejeição da mãe, baixo peso ao nascer, prematuridade ao nascer e número de crias (ARGUELLO et al., 2004; CASTRO et al., 2005; CASTRO et al., 2009; FLAIBAN et al., 2009; ROOKE; BLAND, 2002; SANGILD, 2003; SCHMIDEK et al., 2008).

A absorção dessas imunoglobulinas é realizada pelos enterócitos do trato digestivo, por meio de pinocitose. A difusão do IgG através do endotélio vascular ocorre por receptores específicos IgG1-F localizados na membrana basal das células do epitélio secretório. Esse processo resulta em concentração de IgG1 colostrado de cinco a 10 vezes maior que a concentração sérica dessas imunoglobulinas no sangue materno, havendo, portanto, diminuição da concentração sérica materna de IgG1 (BESSER; GAY, 1994).

Em pequenos ruminantes, má alimentação durante a gestação atrasa a lactogênese devido a um declínio pós-parto lento de progesterona no plasma. Uma alta suplementação energética no final da gestação, no entanto, apressa esse declínio de progesterona e aumenta a disponibilidade de colostro para o recém-nascido (BANCHERO et al., 2007). Nutrição gestacional pobre também afeta o peso neonatal ao nascer. Dwyer et al. (2003) comprovou essa informação ao reduzir o fornecimento nutricional diário de ovelhas nulíparas para 35% das necessidades do animal nos últimos 4 meses de gestação. Resultados semelhantes foram observados em cabritos recém-nascidos provenientes de cabras subnutridas (TERRAZAS et al., 2009).

As características físico-químicas e o período de produção do colostro podem variar de acordo com diferentes fatores, como intensidade da produção, alimentação, raça, tamanho do período seco, estação do ano e saúde do animal (CAJA et al., 2006).

Em pesquisa realizada com cabritos provenientes de matrizes criadas em regime extensivo e intensivo, Soares et al. (2010) não encontrou interação no que se diz respeito à forma de ingestão de colostro das crias e o sistema de produção. Os animais do sistema intensivo, independente do acesso à mãe ou à mamadeira, tiveram valores mais altos de

proteína total, $7,21 \pm 0,19$ g/dL quando comparados com os do sistema extensivo, $6,25 \pm 0,18$ g/dL. Ainda, no mesmo estudo, observou-se que a produção de colostro foi maior nas cabras criadas no regime intensivo e, conseqüentemente, a ingestão de colostro pelos cabritos pelo sistema intensivo foi maior do que aqueles do grupo do sistema extensivo.

5 Mastite caprina

Ovinos e caprinos compartilham de alguns pontos no que se diz respeito a ocorrência e frequência de infecções intramamárias, entretanto, sob o ponto de vista fisiopatológico eles diferem entre si. Em cabras o período seco é curto ou até mesmo inexistente, a contagem de células somáticas pode sofrer influência de uma quantidade maior de fatores, infecções por lentivírus estão presentes e maior sensibilidade a estresse é atribuída a essa espécie (BERGONIER et al., 2003).

Vários patógenos estão envolvidos nas mastites que ocorrem em pequenos ruminantes, entretanto os *Staphylococcus* spp são os agentes encontrados com mais frequência em caprinos e ovinos (DEINHOFER; PERNTHANER, 1995; LEITNER et al., 2004; MORONI et al., 2005).

Atualmente algumas pesquisas tem mostrado a importância dos *Staphylococcus* coagulase negativo (SCN) nas diversas espécies de ruminantes, ficando evidente as consequências das infecções intramamárias por esses agentes como, por exemplo, a diminuição na produção de leite, o que resulta em perdas econômicas significantes (EL-JAKEE et al., 2013). Em caprinos, os SCN são os patógenos mais presentes em mastites assintomáticas (CONTRERAS et al., 2007), e as espécies mais comum são os *Staphylococcus caprae*, *Staphylococcus simulans*, *Staphylococcus epidermides* e *staphylococcus xylosus* (KOOP et al., 2012).

Além de bactérias, outros agentes também podem causar mastites e alterações nas secreções lácteas de caprinos como é o caso dos retrovírus. Nesse contexto as infecções causadas pelo vírus da artrite encefalite caprina (CAEV) assume papel importante nas mastites em caprinos (TURIN et al., 2005).

Alguns métodos de diagnóstico têm sido usados para o monitoramento da saúde do úbere em ruminantes. Esses procedimentos incluem exame físico de úbere, contagem de células somáticas (CCS), *Califórnia Mastitis Test* (CMT), teste de condutividade elétrica, medidor de pH, teste whiteside (NaOH), mensuração da N-acetil- β -D-glucosaminidase (NAGase), lactato desidrogenase (LDH). Outros tipos de diagnóstico são mais específicos e baseiam-se principalmente no isolamento e identificação do agente patogênico causador da mastite ou da resposta imune, tais como cultura bacteriológica do leite, testes bioquímicos, ELISA e reação em cadeia da polimerase (PCR). Cada técnica de diagnóstico tem suas vantagens e desvantagens e o sucesso dos resultados depende de alguns fatores ligados com a coleta das amostras, tipo, conservação e tratamento no laboratório, além de outros, como o grau de infecção e estado do úbere, tipo do patógeno causador e sua virulência (MAHMMOD, 2013).

Na espécie caprina têm-se utilizado com frequência métodos indiretos (CMT e CCS) para o diagnóstico da mastite, entretanto, ainda existem controvérsias sobre o uso dos testes que quantificam a celularidade do leite caprino a fim de monitorar a saúde do úbere (SILVA et al., 1999; PAAPE, 2000), pois a quantidade dos diferentes tipos de células somáticas é afetada de forma significativa por fatores fisiológicos, tais como o processo de secreção do tipo apócrina e o estágio lactacional (MANLONGAT et al., 1998). Portanto, é importante que se tenha cautela no uso desses testes para estabelecimento de limites no estabelecimento do diagnóstico de infecções intramamárias, assim como para avaliar a qualidade do leite (SOUZA et al., 2012).

O agente envolvido também pode causar variações na CCS. As infecções pelos SCN tendem a causar aumento menos expressivo na CCS quando comparados aos *Staphylococcus aureus* (KOOP et al., 2012). O número de parições e estágio de lactação também têm sido inferidos como fatores que influenciam diretamente na CCS (ORMAN et al., 2011).

A composição do leite pode ser alterada em virtude de processos infecciosos na glândula mamária. Ferrer et al. (1997), em estudo com cabras, encontraram menor concentração de IgG (1,01 a 2,61 mg / mL) no colostro de animais com mastite assintomática causada por *Staphylococcus* coagulase-negativo, comparada com o leite de cabras saudáveis no primeiro mês até o sexto mês pós-parto. Diante desses dados, foi

possível concluir que a penetração desta bactéria na glândula mamária induz reação inflamatória que leva a alteração na CCS. Nessas condições, a concentração de IgG observada no leite de animais infectados é inferior à de animais saudáveis.

Argüello (2011) apresentou tendências mais atualizadas de pesquisa em cabras, ressaltando que essa área necessita progredir rapidamente para atingir o mesmo nível de informação disponível que outras espécies como as de bovinos e ovinos.

6 Referências

ARGÜELLO, A. Trends in goat research, a review. **Journal Applied Animal Research**, v.39, p.429-434, 2011.

ARGÜELLO, A.; CASTRO, N.; ÁLVAREZ, S.; CAPOTE, J. Effects of the number of lactations and litter size on chemical composition and physical characteristics of goat colostrum. **Small Ruminant Research**, v.64, p. 53-59, 2006.

ARGÜELLO, A.; CASTRO, N.; ZAMORANO, M.J.; CASTROALONSO, A.; CAPOTE, J. Passive transfer of immunity in kid goats fed refrigerated and frozen goat colostrum and commercial sheep colostrum. **Small Ruminant Research**, v.54, p.237-241, 2004.

BANCHERO, G. E.; QUINTANS, G.; VAZQUEZ, A.; GIGENA, F.; LA MANNA, A.; LINDSAY, D. R.; MILTON, J. T. B. Effect of supplementation of ewes with barley or maize during the last week of pregnancy on colostrum production. **Animal**, v.1, p. 625-630, 2007.

BENESI F.J. Síndrome asfixia neonatal nos bezerros: importância e avaliação crítica. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da UFBA**, v.16, n1, p.38-48,1993.

BERGONIER, D.; CRÉMOUX, R.; RUPP, R.; LAGRIFFOUL, G.; BERTHELOT, X. Mastitis of dairy small ruminants. **Veterinary Research**, v.4, p.689–716, 2003.

BESSER, T.E.; GAY, C.C. The importance of colostrum to the health of the neonatal calf. **Veterinary Clinics of North American: Food Animal**, v.10, n.1, p.107-117, 1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2011. **Caprinocultura**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprilinos-e-ovinos>>. Acesso em: 18 fev. 2014.

CAJA, G.; SALAMA, A.A.; SUCH, X. Omitting the dry-off period negatively affects colostrum and milk yield in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.4220-4228, 2006.

CÂMARA, A.C.L.; DANTAS, A.C.; GUIMARÃES, J.A.; AFONSO, J.A.B.; SOUZA, M.I.; OSTA, N.A.; MENDONÇA, C.L. Análise dos fatores relacionados a 26 casos de distocia em cabras no agreste e sertão de Pernambuco. **Veterinária e Zootecnia**, v. 19, n.2, p. 236-246, 2012.

CASTRO, N.; CAPOTE, J.; ALVAREZ, S.; ARGUELLO, A. Effects of lyophilized colostrum and different colostrum feeding regimens on passive transfer of immunoglobulin G in Majorera goat kids. **Journal of Dairy Science**, v.88, p. 3650-3654, 2005.

CASTRO, N.; CAPOTE, J.; MORALES-DELANUEZ, A.; RODRÍGUEZ, C.; ARGÜELLO, A. Effects of newborn characteristics and length of colostrum feeding period on passive immune transfer in goat kids. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 4, p. 1616-1619, 2009.

CEBRA, C.; CEBRA, M. Enfermidades dos sistemas hematológico, imunológico e linfático (Doenças Multissistêmicas). In: PUGH, D.G. (Ed). **Clínica de ovinos e caprilinos**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2005. p.401-439.

CONTRERAS, A.; SIERRA, D.; S´ANCHEZ, A.; CORRALES, J.C.; MARCO, J.C.; PAAPE, M.J.; GONZALO, C. Mastitis in small ruminants. **Small Ruminant Research**, v.68, p.145-153, 2007.

CORTESE, V.S. Neonatal imunology. **Veterinary Clinics: Food Animal**, v.25, p.21-227, 2009.

DEINHOFER, M.; PERNTHANER, A. *Staphylococcus* spp. as mastitis-related pathogens in goat milk. **Veterinary Microbiology**, v.43, p.161-166, 1995.

DIESCH, T. J.; MELLOR, D. J.; STAFFORD, K. J.; WARD, R. N. The physiological and physical status of single calves at birth in dairy herd in New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v.52, n.5, p.250- 255, 2004.

DWYER, C.M. Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. **Theriogenology**, v.53, p.1027-1050, 2003.

EL-JAKEE, J. K.; AREF, N. E.; GOMAA, A.; EL-HARIRI, M. D.; GALAL, H. M.; OMAR, S. A.; SAMIR, A. Emerging of coagulase negative staphylococci as a cause of mastitis in dairy animals: An environmental hazard. **International Journal of Veterinary Science and Medicine**, v.1, p.74-78, 2013.

FEITOSA, F.L.F. Semiologia de recém-nascidos ruminantes e equídeos. In: FEITOSA, F.L.F, **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 69-95.

FERRER, O.; REAL, F.; MOLINA, J. M.; ACOSTA, B.; MUNOZ, M. C.; LEON, L. IgG concentration in mammary secretions of goats throughout lactation in healthy and coagulase-negative staphylococci infected udders. **Comparative Immunology Microbiology & Infectious Diseases**, v. 20, n. 3, p. 253 260, 1997.

FLAIBAN K.K.M.C.; BALARIN M.R.S.; RIBEIRO E.L.A.; CASTRO F.A.B.; MORI R.M.; LISBÔA J.A.N. Transferência de imunidade passiva em cordeiros cujas mães receberam dietas com diferentes níveis de energia ou proteína no terço final de gestação. **Ciência Animal Brasileira**, v.8,n.2, p.181-185, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. 2012.

Production: live animals, livestock primary, livestock processed; **Trade:** countries by commodity (imports and exports). Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 18 mai. 2014.

FRANCIOSI, C.; ROCHA, T.G.; ERNANDES, P.P.; NOGUEIRA, C.A.S.; BARBOSA, J.C.; FAGLIARI, J.J. Teores De minerais e atividade da enzima gamaglutamiltransferase no soro colostrado de vacas das raças canchim e holandesa e influência do número de lactações. **Ciência Animal Brasileira**, Suplemento 1, 2009.

GODDEN, S. Colostrum management for dairy calves. **Veterinary Clinics: Food Animal**, v.24, p.19-39, 2008.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H. **Obstetrícia Veterinária**. 2.ed, porto Alegre, RS, Sulina, p.106-138, 1984

HURLEY, W. L.; THEIL, P. K. Perspectives on immunoglobulins in colostrum and milk. **Nutrients**, v.3, p.442-474, 2011.

KESKIN, M.; GULLER, Z.; GUIL, S.; BIÇER, O. Changes in gross chemical composition of ewe and goat colostrum during ten days postpartum. **Journal of Applied Research**, v.32, p.25-28, 2007.

KOOP, G.; DE VliegHER, S.; DE VISSCHER, A.; SUPRÉ, K.; HAESBROUCK, F.; NIELEN, M.; VAN WERVEN, T. Differences between coagulase-negative *Staphylococcus* species in persistence and in effect on somatic cell count and milk yield in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, v.95, n. 9, p. 5075-5084, 2012.

LEITNER, G.; MERIN, U.; SILANIKOVE, N. Changes in Milk Composition as Affected by Subclinical Mastitis in Goats. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n.6, p. 1719-1726, 2004.

MAHMMOD, Y. The future of PCR technologies in diagnosis of bovine mastitis pathogens.

Advances in Dairy Research, v.2, p.1-2, 2013.

MAIA M. S.; COSTA A.N. Influencia da amamentação sobre a sobrevivência de cabritos ao desmame. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35., 1998. Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998., p.217-219.

MANLONGAT, N.; YANG, T.J.; HINCKLEY, L.S.; BENDEL, R.B.; KRIDER, H.M. Physiologic-Chemoattractant-Induced migration of polymorphonuclear leukocytes in milk. **Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology**, v.5, p.375-38, 1998.

MAUNSELL, F. P.; MORIN, D. E.; CONSTABLE, P. D.; HURLEY, W. L.; MCCOY, G. C.; KAKOMA, I.; ISAACSON, R. E. Effects of Mastitis on the Volume and Composition of Colostrum Produced by Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 5, p. 1291-1299, 1998.

MEDEIROS, J.M.; TABOSA, I.M.; SIMÕES, S.V.D. et al. Mortalidade perinatal em cabritos no semiárido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, p.201-206, 2005.

MORENO-INDIAS, I.; SÁNCHEZ-MÁCIA, D.; CASTRO, N.; MORALES-DELANUEZA, A.; HERNÁNDEZ- CASTELLANO, L.E.; CAPOTE, J.; ARGÜELLO, A. Chemical composition and immune status of dairy goat colostrum fractions during the first 10 h after partum. **Small Ruminant Research**, v.103, p.220-224, 2012.

MORONI, P.; PISONI, G.; RUFFO, G.; BOETTCHER, P.J. Risk factors for intramammary infections and relationship with somatic-cell counts in Italian dairy goats. **Preventive Veterinary Medicine**, v.69, p.163-173, 2005.

MORRIL KM, CONRAD E, LAGO A, CAMPBELL J, QUIGLEY J, TYLER H. Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. **Journal of Dairy Science**, v.95, p.3997-4005, 2012.

MOYA-ARAUJO, C.F.; PRESTES, N.C.; PIAGENTINI, M.; ARAUJO, G.H.M.; MARCONI, C.; SILVA, M.G. Comparação da concentração de citocinas no líquido amniótico de bezerros nelore concebidos por meio de diferentes biotecnologias da reprodução. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 100-103, 2009.

NIX, J. M., SPITZER, J. C., GRIMES, L. W., BURNS, G. L., PLYLER, B. B. A retrospective analysis of factors contributing to calf mortality and dystocia in beef cattle. **Theriogenology**, v.49, p.1515-1523, 1998.

NÓBREGA JUNIOR, J.E.N.; RIET-CORREA, F.; NÓBREGA, R.S.; MEDEIROS, J.M.; VASCONCELOS, J.S.; SIMÕES S.V.D.; TABOSA I.M. Mortalidade perinatal de cordeiros no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.171-178, 2005.

O'BRIEN, J.P.; SHERMAN, D.M. Serum immunoglobulin concentrations of newborn goat kids and subsequent kid survival through weaning, **Small Ruminant Research**, v.11, p.71-77, 1993.

ONTSUKA, C.E.; BRUCK-MAIER, R.M.; BLUM, J.W. Fractionized milk composition during removal of colostrum and mature milk. **Journal of Dairy Science**, v.86, 2005-2011, 2003.

ORMAN, A.; GÜNAY, A.; BALCI, F.; KOYUNCU, M. Monitoring of somatic cell count variations during lactation in primiparous and multiparous turkish saanen goats (*capra hircus*). **Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences**, v.35,n.3, p.169-175, 2011.

PAAPE, M. J.; SHAFER-WEAVER, K.; CAPUCO, A. V.; VAN OOSTVELDT, K.; BURVENICH, C. Immune surveillance of mammary tissue by phagocytic cells. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v.480, p.259-277, 2000.

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F.; HADDAD, J.P.A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, p. 534-543, 2000.

RADEL, G. **Jornal a tarde**. Salvador-Ba, 2002, caprinocultores: Investimento viável para o semi-árido. Disponível em: <http://www.accoba.com.br/ap_info_dc.asp?idInfo=155>. Acesso em: 23 de maio de 2013.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. Doenças do recém nascido. In: RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica Veterinária**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 102-130.

RAJARAMAN, V.; NONNECKE, B.J.; HORST, R.L. Effects of replacement of native fat in colostrum and milk with coconut oil on fat-soluble vitamins in serum and immune function in calves. **Journal of Dairy Science**, v.80, p. 2380-2390, 1997.

RIERA, G. S.; SIMPLÍCIO, A. A.; FIGUEIREDO, E. A. P. **Fatores que afetam a mortalidade de cabritos em função da época de nascimento**. Sobral, CE: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 1980. 5p. (EMBRAPA/ CNPC. Comunicado Técnico. 3).

RODRIGUEZ, C.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; MORALES_DELANUEZ, A.; MORENO INDIAS, I.; SANCHEZ – MACÍAS, D. ARGUELLO, A. Effect of colostrum immunoglobulin concentration on immunity in Majorera goat kids. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.1696-1701, 2009.

ROOKE, J. A.; BLAND, I. M. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. **Livestock Production Science**, v.78, p.13-23, 2002.

SÁNCHEZ-MACÍAS, D.; MORENO-INDIAS, I.; CASTRO, N.; MORALES-DELANUEZ, A.; ARGÜELLO, A. From goat colostrum to milk: physical, chemical and immune evolution from partum to 90 days post partum. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 1, p. 10-16, 2014.

SANGILD, P.T. Uptake of colostral immunoglobulins by the compromised newborn farm animal. **Acta Veterinaria Scandinavica Supplement**, v.98, p.105-122, 2003.

SANTOS, T.G.; BERTOLINI, D.A.; MACEDO, F.A.F.; PRADO, I.N.; MARTINS, E.N. Variabilidade em imunoglobulina G (IgG) no colostro de cabra de primeira ordenha e absorção intestinal de IgG pelos cabritos recém-nascidos. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.37, n.2, p.285-292, 1994.

SCHMIDEK, A; MERCADANTE, M.E.Z; COSTA, M.J.R.P; RAZOOK, A.G; FIGUEIREDO, L.A. Falha na primeira mamada em bezerros Guzerá: fatores predisponentes e parâmetros genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.998-1004, 2008.

SILVA, E. F.; LIMA, V. L. A. G.; SALGUEIRO, A. A. Avaliação microbiológica de leite da cabra pasteurizado e comercializado na cidade de Recife-PE. **Higiene Alimentar**, v.12, n.66/67, p. 3-6, 1999.

SMITH, M.C.; SHERMAN D.M. **Goat Medicine**. 2.ed. Pennsylvania: Lea & Febiger, 1994. 620p.

SOARES, C.M.; SIMÕES, S.V.D.; MEDEIROS, J.M.A.; RIET-CORREA, F.; PEREIRA FILHO, J.M. Imunidade passiva, ingestão de colostro e mortalidade em cabritos Moxotó criados em sistemas extensivo e intensivo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.3, p.544-548, 2010.

SOUZA, F.N.; BLAGITZ, M.G.; PENNA, C.F.A.M.; DELLA LIBERA, A.M.M.P.; HEINEMANN, M.B.; CERQUEIRA, M.M.O.P. Somatic cell count in small ruminants: Friend or foe? **Small Ruminant Research**, v.107, p.65- 75, 2012.

TERRAZAS, A.; HERNÁNDEZ, H.; DELGADILLO, J. A.; FLORES, J. A.; RAMÍREZ-VERA, S.; FIERROS, A.; ROJAS, S.; SERAFÍN, N. Undernutrition during pregnancy in goats and sheep, their repercussion on mother-young relationship and behavioural development of the young. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.15, n.1, p.161-174, 2012.

TIZARD, I.R. Imunidade no feto e no recém-nascido. In: TIZARD, I.R. **Imunologia veterinária: uma introdução**. 6. ed. São Paulo: Roca, 2002, p.233-246.

TURIN, L.; PISONI, G.; GIANNINO, M.L.; ANTONINI, M.; ROSATI, S.; RUFFO, G.; MORONI, P. Correlation between milk parameters in CAEV seropositive and negative primiparous goats during an eradication program in Italian farm. **Small Ruminant Research**, v.57, p. 73-79, 2005.

YANG, X-Y.; CHEN, J-P.; ZHANG F-X. Research on the chemical composition of Saanen goat colostrum. **International Journal of Dairy Technology**, v.62, p.500-504, 2009.

Capítulo 2

CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO FÍSICA DAS GLÂNDULAS MAMÁRIAS E DOS PARÂMETROS MACROSCÓPICOS, LABORATORIAIS E MICROBIOLÓGICOS DE SECREÇÕES LÁCTEAS DE CABRAS NO PERÍODO PÓS-PARTO

RESUMO - A mastite é uma doença multifatorial que sofre influência do tipo de patógeno envolvido, constituição dos animais e condições ambientais, podendo ter uma ampla gama de cursos variáveis. Foi realizado estudo com objetivo de avaliar as características físicas e laboratoriais do colostro e leite de cabras no período pós-parto, assim como características físicas das glândulas mamárias no mesmo período. As glândulas mamárias foram submetidas à avaliações físicas que não resultaram em alterações significativas ao longo dos momentos avaliados. Das 71 metades mamárias analisadas, 12 apresentaram isolamento microbiológico e os agentes mais frequente foram os *Staphylococcus* Coagulase Negativo (11). A média da contagem de células somáticas (CCS) dos animais positivos à lactocultura ($1.135,09 \times 10^3/\text{mL}$) foi maior do que a dos animais que não tiveram isolamento microbiano nas colheitas realizadas no momento do parto e após 48 horas ($1.548,81 \times 10^3/\text{mL}$). Na ocasião, ainda foi realizado o *California Mastitis Test* (CMT) que se mostrou positivo (escore acima de uma cruz) em 34 amostras analisadas logo após o parto, revelando uma associação entre o referido teste e o isolamento microbiano. A mastite assintomática, em cabras, mostra-se mais frequente no início da lactação, sendo o *Staphylococcus sp.* a classe de agentes mais prevalente. O teste de CMT mostrou ser um teste útil para o diagnóstico de mastite assintomática no período pós-parto.

Palavras-chave: ruminantes-cabra, colostro, glândulas mamárias animais-exame físico, mastite, *Staphylococcus* Coagulase Negativo.

1 Introdução

A mastite, caracterizada pela inflamação da glândula mamária, é uma enfermidade multifatorial que pode ser diagnosticada com base nas alterações das características físicas do úbere e/ou de sua secreção (SMITH; SHERMAN, 1994). As infecções intramamárias em pequenos ruminantes são, principalmente, de origem bacteriana (BERGONIER et al., 2003). Entretanto, os Lentivirus também podem estar envolvidos na ocorrência da doença e no aumento do número de células somáticas do leite (TURIN et al., 2005).

Em geral, as mastites são classificadas como clínica e subclínica (assintomática). A forma clínica caracteriza-se por sinais patológicos, que afetam o úbere, e alterações quantitativas (redução à ausência) e qualitativas (mudanças na aparência macroscópica e na composição) da secreção láctea. Nas mastites subclínicas a infecção intramamária cursa sem sintomas clínicos evidentes (MAROGNA et al., 2012).

Alguns levantamentos mostram que a incidência de mastite clínica em ovinos e caprinos é menor que 5 %. Entretanto, a prevalência de mastite assintomática tem sido estimada entre 5 a 30 % (BERGONIER et al., 2003; CONTRERAS et al., 2003). No Brasil, a ocorrência de mastite assintomática em rebanhos caprinos pode variar entre 22 a 75 % dos animais (LIMA JÚNIOR et al., 1995).

Várias espécies são frequentemente isoladas em casos de mastite assintomática, dentre estas se destacam o *S. epidermidis*, *S. chromogenes*, *S. simulans*, *S. caprae* e *S. agalactiae* (CONTRERAS et al., 2003). Contudo, os *Staphylococcus* coagulase negativo (SCN) continua sendo o principal grupo de agentes envolvido.

Em cabras leiteiras, alguns fatores de risco estão associados à ocorrência da doença na sua forma clínica ou subclínica. A idade do animal, o número de parições e de cabritos nascidos em cada parição, bem como o estágio de lactação, são variáveis importantes que podem ocasionar aumento da prevalência das mastites (ISLAM et al., 2011). Em cabras há maior

incidência da doença no início da lactação (SÁNCHEZ et al., 1999) enquanto que as infecções intramamárias no período-seco ou logo após o parto não são comumente observadas, e geralmente estão associadas às infecções por fungos decorrentes de contaminação ou de ambientes com precárias práticas de higiene (PÉREZ et al., 1998).

O diagnóstico pode ser realizado por métodos diretos e indiretos. A contagem de células somáticas (CCS) e o *California Mastit Test* (CMT) são classificados como métodos indiretos e o isolamento microbiano e Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) como diretos (PATERNA et al., 2013). A CCS em cabras aumenta em infecções intramamárias, entretanto esse aumento é mais acentuado nas infecções por bactérias classificadas como grandes patógenos (*Staphylococcus aureus*, bacilos Gram-negativos, *Escherichia coli* e *Pseudomonas spp.*], *Mycoplasma spp.*, *Proteus spp.*, *Arcanobacterium pyogenes* e *Streptococcus spp.*) do que nas infecções causadas por aqueles considerados menores, como é o caso dos SCN (PAAPE et al., 2001).

Fatores não infecciosos tais como parição, estágio de lactação, época do ano e produção de leite também estão envolvidos no aumento da CCS. A variação da CCS que ocorre por estes pode chegar a 90% (WILSON et al., 1995). Algumas particularidades citológicas pertinentes à espécie caprina são importantes na CCS. A secreção láctea dessa espécie é do tipo apócrina, o que acarreta em passagem fisiológica de partículas citoplasmáticas nucleadas para o leite, interferindo, portanto, na CCS (PAAPE; CAPUCO, 1997).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a ocorrência da mastite, mediante avaliações físicas, laboratoriais e microbiológicas, e avaliar os métodos de diagnóstico, logo após o parto, em rebanho caprino mantido em regime intensivo de produção.

2 Material e métodos

2.1 Animais

Foram utilizadas 36 cabras das raças Saanen (n=23) e Pardo Alpina (n=13), em fase puerperal, escolhidas aleatoriamente, provenientes de propriedade leiteira localizada no noroeste do estado de São Paulo, no município de São José do Rio Preto.

2.2 Manejo

Os animais eram mantidos em regime de confinamento, onde ficavam alojados em baias coletivas de piso ripado (aprisco) com acesso a solário. As instalações não eram desinfetadas com frequência.

A alimentação era composta de silagem de milho, feno de capim *Tifton* e ração comercial, que era fornecida de acordo com a produção láctea e estágio de lactação. Água e sal mineral também ficavam disponíveis constantemente aos animais. As fêmeas caprinas produziam leite por um período de aproximadamente 305 dias, quando, a partir de então, entravam no processo de secagem que durava, aproximadamente, 60 dias. A secagem era realizada de forma abrupta e com uso de antibióticos intramamários.

As cabras eram vermifugadas logo após a parição e todos os animais da propriedade eram vacinados para clostridiose, a cada quatro meses. A linfadenite caseosa era controlada apenas pela drenagem dos abscessos. Entretanto, os animais portadores não eram isolados. Quanto ao controle da artrite encefalite caprina (AEC), a única medida de controle adotada era a separação das crias após o nascimento e o fornecimento de colostro pasteurizado.

2.3 Avaliação macroscópica das amostras de leite e colostro

Os cabritos, filhos das respectivas cabras, foram separados logo após o nascimento, procedendo-se a obtenção das amostras de colostro provenientes das metades mamárias das fêmeas caprinas recém-paridas. Os três primeiros jatos foram desprezados em recipiente de fundo escuro para a avaliação da cor, viscosidade, opacidade e presença ou não de grumos imediatamente após o parto (M0) e nos momentos 24 (M24) e 48 (M48) horas seguintes.

2.4 Realização do *California Mastitis Test* e Contagem de células somáticas

A prova do CMT foi realizada fazendo-se o uso de um detergente aniônico neutro,¹ e seu resultado interpretado segundo Schalm et al. (1971). As amostras eram consideradas como positivas para esse teste quando apresentavam reatividade com mais de uma cruz de escore. Para a contagem de células somáticas (CCS), uma amostra representativa de cada metade mamária (MIX) foi colhida, contendo dez mL de colostro, e analisada através de aparelho portátil². A CCS também foi avaliada de acordo com o número de partos das cabras, sendo essas classificadas em primíparas (um parto) ou pluríparas (mais de um parto).

Em relação a contagem de células somáticas os animais foram alocados em dois grupos, assim descritos: Grupo 1 (G1) composto por cabras sem isolamento microbiológico em ambas as glândulas mamárias, e, grupo 2 (G2), formado por animais com presença de isolamento microbiano em pelo menos uma metade mamária.

O CMT e CCS foram realizados em três momentos: logo após o parto (M0), às 24(M24) e às 48(M48) horas após o referido evento.

¹ Reagente CMT, FATEC Indústria de nutrição e saúde animal LTDA, Arujá, São Paulo

² DeLaval cell counter DCC, DeLaval®, Estocolomo, Suécia

2.5 Colheita e procedimentos para análise microbiológica do colostro

Para análise microbiológica, uma amostra de colostro proveniente de cada metade mamária foi colhida imediatamente após o parto.

Antes das colheitas serem realizadas, a assepsia do teto foi efetuada, particularmente do orifício dos tetos, de acordo com os padrões recomendados no *Internation Dairy Federation* (1981).

Após a assepsia amostras contendo, aproximadamente, três mL de colostro por metade mamária foram colhidas em tubos do tipo Falcon estéreis, com capacidade de 15 mL, e encaminhados para isolamento microbiológico junto ao Laboratório de Microbiologia do Departamento de Apoio, Saúde e Produção Animal, da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba.

As amostras foram homogeneizadas suavemente e semeadas em meios de ágar base enriquecido com sangue de equino desfibrinado e Mac Conkey, e incubadas à temperatura de 37⁰C em atmosfera de aerobiose e microaerofilia em estufa bacteriológica, por um período não inferior a 72 horas. As leituras foram realizadas diariamente, após 24, 48 e 72 horas de incubação, quando observava-se as características macro morfológicas das colônias; como tamanho, coloração, pigmentação e presença ou não de halo de hemólise. Consideraram-se como positivas as culturas que apresentaram crescimento de pelo menos três colônias idênticas em um mesmo repique da amostra em meio de cultura. Posteriormente, a partir de amostras provenientes das colônias foram realizados esfregaços corados ao Gram, para análise das características micromorfológicas dos microorganismos. Prosseguindo-se com os testes bioquímicos para identificação do agente de acordo com o protocolo preconizado por Quinn et al. (1994).

2.6 Exame físico da glândula mamária

As glândulas mamárias foram examinadas ao fim da ordenha completa, sendo avaliadas de acordo com os seguintes aspectos, a saber: tamanho,

consistência, sensibilidade e temperatura. A consistência foi classificada como pastosa, firme e dura. O tamanho foi indicado como maior ou menor que o esperado. A temperatura foi classificada como normal, quente e fria, e a sensibilidade caracterizada como aumentada ou diminuída, frente a um estímulo doloroso.

Todas as avaliações supracitadas foram realizadas logo após o parto (MO), às 24 (M24) e às 48 (M48) após o parto, respectivamente.

2.7 Aspectos éticos e de Biossegurança

Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso Animal (CEUA), sob protocolo de número 2013-01450.

2.8 Análise estatística

Os testes de associações foram realizados utilizando o teste do Qui-quadrado. As diferenças entre os grupos foram determinadas utilizando o teste de Friedman para verificar o efeito do tempo, e o teste de Mann-Whitney para determinar as diferenças entre os grupos, após a análise das variáveis, quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Todas as análises foram efetuadas por programa estatístico específico (GraphPad Prism Software Inc v.6.0, San Diego CA) considerando significativo quando $p < 0,05$.

3 Resultados e Discussão

Foram utilizados 36 animais, entretanto apenas 71 metades mamárias foram avaliadas em virtude de uma dessas metades não ter o orifício do teto (atresia), ficando, dessa forma, fora dos parâmetros de avaliação e comparação.

Os resultados do exame físico das mamas com e sem isolamento microbiano estão expostos nas tabelas 1 e 2. Uma das glândulas avaliadas apresentou nódulos cutâneos de consistência flutuante na região correspondente

ao canal do teto. Nas mamas sem a presença de isolamento microbiano não foram observadas alterações marcantes ao longo dos momentos avaliados; entretanto, notou-se aumento de temperatura em 19 (32,20%) glândulas e tamanho maior do que o esperado em 22 (37,28%) no M0. A consistência também esteve dentro da normalidade, se caracterizando como pastosa em 56 (94,91%) glândulas mamárias analisadas no referido grupo.

Nenhuma das metades mamárias que foram positivas ao cultivo microbiológico apresentou consistência firme no M0 e M24, sendo que 5 (41,66%) das 12 glândulas examinadas tiveram tamanho maior do que o esperado no M0.

A literatura ainda não apresenta uma diversidade de dados em relação ao exame físico da glândula mamária como ferramenta para o diagnóstico das mastites, principalmente de fêmeas caprinas, entretanto a presença de lesões nos tetos ou até mesmo o formato das suas extremidades pode predispor ao aparecimento da mastite clínica (AMEH; TARI, 2000). Marogna et al. (2012) em estudo com cabras leiteiras relataram que 30,6% das amostras de leite colhidas de cabras que apresentaram sinais clínicos no úbere foram também positivas no cultivo microbiológico. Nesse mesmo estudo as cabras com sintomatologia tiveram 3,71 mais chances de serem positivas na lactocultura quando comparadas às cabras sem sinais clínicos.

Alguns sinais como aumento da glândula mamária e das tetas são indicativos da proximidade do parto que ocorrem em todos os animais domésticos (JAINUDEEN; HAFEZ, 2004). O edema de úbere também ocorre esporadicamente em raças de cabras leiteiras, podendo se instalar antes ou após o parto (ANDERSON et al., 2004).

No presente estudo, as avaliações das glândulas foram realizadas logo após o parto e nas 48 horas subsequentes; portanto, algumas dessas alterações observadas podem ter sido em decorrência do parto, visto que os animais que apresentavam positividade no cultivo bacteriológico tiveram poucas alterações ao exame físico do úbere.

Tabela 1 - Exame físico de glândulas mamárias com cultivo microbiológico negativo imediatamente após o parto, bem como às 24 e às 48 horas após o referido evento

Parâmetros avaliados	Exame Físico		
	0 h	24 h	48 h
Consistência			
Pastosa	56	50	52
Firme	3	8	6
Dura	0	1	1
Edema			
Presente	5	7	6
Ausente	54	52	53
Sensibilidade			
Normal	51	55	56
Aumentada	8	4	3
Ausente	0	0	0
Temperatura			
Normal	39	43	35
Aumentada	19	16	24
Diminuída	1	0	0
Tamanho			
Normal	37	46	54
Aumentado	22	13	5
Diminuído	0	0	0

Tabela 2 - Exame físico de glândulas mamárias com cultivo microbiológico positivo imediatamente após o parto (0h), bem como às 24 e às 48 horas após o referido evento

Parâmetros avaliados	Exame Físico		
	0 h	24 h	48 h
Consistência			
Pastosa	12	12	11
Firme	0	0	1
Dura	0	0	0
Edema			
Presente	1	1	1
Ausente	11	11	11
Sensibilidade			
Normal	11	12	11
Aumentada	1	0	1
Ausente	0	0	0
Temperatura			
Normal	10	9	8
Aumentada	2	3	4
Diminuída	0	0	0
Tamanho			
Normal	7	9	9
Aumentado	5	3	3
Diminuído	0	0	0

Das 59 amostras de colostro avaliadas logo após o parto e provenientes de glândulas que foram negativas ao cultivo microbiológico (Tabela 3), notou-

se que em 15 (21,12%) delas havia presença de grumos; entretanto, às 24 e às 48 horas, a mesma alteração foi detectada em 12 (20,33%) amostras. A coloração predominante na avaliação do M0 foi esbranquiçada e amarelada, presentes em 18 (30,50%) e 34 (57,62) secreções lácteas, respectivamente. Duas amostras (3,38%) avaliadas no mesmo momento apresentaram-se incolores.

A presença de grumos só esteve presente em 3 (25%) de 12 amostras de colostro colhidas de glândulas mamária que tiveram isolamento microbiológico (Tabela 4), caracterizando, portanto, a presença de mastite clínica. Todas as amostras positivas no isolamento microbiológico apresentavam-se com opacidade, sendo que, a maioria destas (83,33%) possuía coloração amarelada.

Assim como descrito anteriormente foram observadas alterações macroscópicas do colostro, entretanto não foi estabelecida associação entre a presença de grumos e o isolamento microbiano. Isso pode ter ocorrido em virtude de processos inflamatórios assépticos da glândula mamária e/ou pela presença de outros agentes virais e bacterianos que não foram investigados.

Tabela 3 - Exame macroscópico de secreções lácteas oriundas de glândulas com cultivo microbiológico negativo imediatamente após o parto, bem como às 24 e às 48 horas após o referido evento

Parâmetros avaliados	Exame macroscópico das secreções lácteas		
	0 h	24 h	48 h
Grumos			
Presente	15	9	9
Ausente	44	50	50
Cor			
Esbranquiçado	18	52	58
Acastanhado	5	0	0
Amarelado	34	6	0
Incolor	2	1	1
Opacidade			
Presente	57	58	58
Ausente	2	1	1
Viscosidade			
Ligeiramente viscoso	37	58	58
Viscoso	20	0	0
Aquoso	2	1	1

Tabela 4 - Exame macroscópico de secreções lácteas oriundas de glândulas com cultivo microbiológico positivo imediatamente após o parto, bem como às 24 e às 48 horas após o referido evento

Parâmetros avaliados	Exame macroscópico das secreções lácteas		
	0 h	24 h	48 h
Grumos			
Presente	3	3	1
Ausente	9	9	11
Cor			
Esbranquiçado	2	8	12
Acastanhado	0	0	0
Amarelado	10	4	0
Incolor	0	0	0
Opacidade			
Presente	12	12	12
Ausente	0	0	0
Viscosidade			
Ligeiramente viscoso	11	11	12
Viscoso	1	1	0
Aquoso	0	0	0

O isolamento microbiano esteve presente em 12 (16,90%) amostras de colostro das 71 examinadas, sendo que nove (12,67%) foram oriundas de animais com mastite assintomática, ao passo que apenas três (4,22%) de mastite sintomática (Tabela 5). Houve predominância de *Staphylococcus* Coagulase Negativo (SCN) nos isolamentos obtidos tanto nos casos de mastite assintomática quanto nos de mastite sintomática (Tabela 5). Não houve associação entre a presença de mastite e presença de grumos nas secreções lácteas ($p=0,9755$). Da mesma forma, não houve diferença significativa entre o

isolamento microbiano e a categoria que o animal pertencia (primípara (n=13) ou plurípara (n=23)) (p=0,6287).

Tabela 5 - Número (Nº) e identificação microbiológica em amostras de colostro obtidas de 12 cabras com mastite assintomática e clínica

Classificação da Mastite	Nº de metades infectadas	Identificação (Nº)
Clínica	3	<i>Staphylococcus</i> Coagulase Negativo(3)
Assintomática	9	<i>Staphylococcus</i> Coagulase Negativo(8), <i>Bacillos</i> sp (1)

Alguns fatores observados na propriedade estudada podem ter influenciado na ocorrência das mastites encontradas. A alta incidência de CAEV também pode justificar alterações macroscópicas observadas sem isolamento microbiano. Em um levantamento realizado após a execução desse estudo, foi constatada prevalência de 54,64 % para a referida enfermidade na propriedade em questão, sendo que 15 animais que pertenciam ao Grupo 1 foram soropositivos nesse inquérito.

Outro ponto importante é o processo de secagem dos animais. As cabras ao fim do período lactacional, não eram secadas de forma gradual. Em vacas de alta produção, a secagem realizada gradativamente reduz consideravelmente a quantidade e a duração da eliminação do leite nesse período, diminuindo os riscos de mastite (ZOBEL et al., 2013).

A alta concentração de animais por baia e as precárias práticas de higienização das instalações podem também ter contribuído para o favorecimento das infecções intramamárias.

Levantamentos a respeito da mastite caprina no Brasil foram realizados a fim de estabelecer a prevalência da doença nas regiões estudadas. Neves et al. (2010), em estudo realizado com cabras na região do semiárido paraibano,

relataram prevalência de 11,49% de mastite subclínica associada ao isolamento bacteriano. Schimidt et al. (2009) relataram percentual de 15,60% de isolamento microbiológico nas amostras analisadas e atentaram para maior ocorrência da doença em animais com período de lactação entre oito e doze meses, não sendo documentado nenhum animal acometido com mastite assintomática com período de lactação menor do que sete dias.

Índice maior foi reportado por Muricy (2003) no Estado de Minas Gerais, que realizou isolamento microbiológico em 74 amostras de 129 avaliadas. White e Hinckley (1999), pesquisando mastite clínica e subclínica em levantamento utilizando amostras de 2911 metades mamárias, apontaram para uma prevalência de 36,4% para ambos os tipos de mastite, e de 43,9% para amostras que não tiveram isolamento microbiano, porém que apresentavam aumento na CCS.

No presente estudo o isolamento bacteriológico esteve presente em 16,90 % das amostras. Entretanto, é importante ressaltar que provavelmente essas infecções intramamárias aconteceram durante o período seco. Em pequenos ruminantes a ocorrência de infecções intramamárias no período seco ainda não está bem relatada e geralmente está associada a casos específicos associados à contaminação ou precárias práticas de higiene (PÉREZ et al., 1998).

Apesar de uma prevalência baixa, o isolamento microbiológico em glândulas mamárias de ovelhas no período seco tem sido relatado, sendo que os agentes mais frequentes nesses casos são os SCN e *Arcanobacterium Pyogenes* (SARATSISA et al., 1998). Algumas evidências apontam que até 61 % das infecções intramamárias em cabras leiteiras persistem durante o período seco (LERONDELLE; POUTREL, 1984).

Os SCN são os patógenos mais prevalentes nas mastites subclínicas em animais leiteiros (CONTRERAS et al., 2007). No Brasil, os inquéritos sobre a ocorrência desses agentes também ressaltam a sua importância (CASTRO et al., 1992; NEVES et al., 2010; PEIXOTO et al., 2010). Esse grupo de bactérias tem sido apontado como menos patogênico do que o *S.aureus*, contudo são

capazes, também, de persistirem na glândula mamária, causando aumento moderado na CCS. Além disso, supõe-se que a resistência aos antimicrobianos para essas espécies seja bem maior quando comparada ao *S. aureus* (TAPONEN; PYORALA, 2009). O estudo atual também demonstrou maior prevalência para SCN, sendo que em apenas um caso o agente isolado foi diferente (*Bacillus* sp) .

Os resultados do exame de CMT revelaram que 34 (47,88%) das amostras analisadas foram positivas, e que destas, 10 (14,08%) também apresentavam isolamento microbiológico (Figura 1). Do total de amostras, apenas duas (2,81%) apresentaram resultado negativo no CMT e positividade na lactocultura, sendo que 35 (49,25%) mostraram-se negativas tanto no CMT quanto na lactocultura. Houve associação entre a positividade no teste CMT e a presença de isolamento microbiológico logo após a parição ($p=0,007$).

Não houve diferença no percentual de secreções que tiveram isolamento microbiano e que, concomitantemente, foram positivas ou não no teste de CMT no M24 e M48; entretanto, observou-se que no M24, 30 (42,25%) secreções foram negativas tanto na lactocultura quanto na prova do CMT, e que 29 delas (40,84%), apesar de serem reativas ao teste de CMT, não apresentaram cultivo microbiano. Os resultados obtidos às 48 horas foram semelhantes aos obtidos às 24 horas.

Encontrou-se correlação entre positividade no teste CMT (2 e 3 +) e o isolamento de agentes infecciosos. Esses dados corroboram com os achados de McDougall et al. (2010), que também encontraram a mesma correlação em estudo similar. A mesma associação não foi comprovada por Neves et al. (2010), que concluíram que o referido método, em estudo com animais em vários estágios de lactação, não mostrou-se confiável para o diagnóstico de mastite subclínica em caprinos. Diante dos dados supracitados é possível que haja influência do estágio de lactação nos resultados do teste CMT.

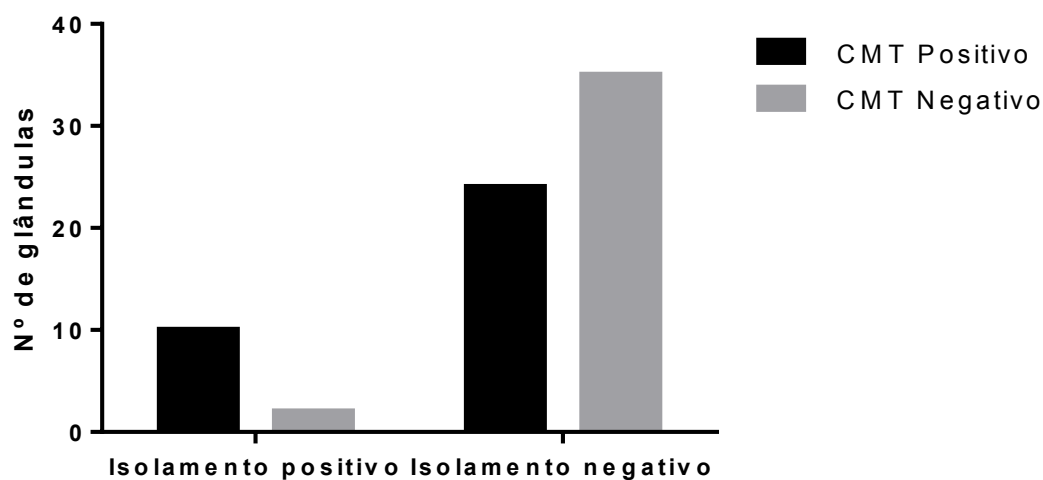


FIGURA 1 - Representação gráfica entre reatividade no CMT em amostras com e sem isolamento microbiano, considerando positivo acima de 1+.

As médias da CCS ($\times 10^3$ / mL) foram expostas na Tabela 6. A CCS do Grupo 1 não diferiu significativamente ao longo do tempo, semelhantemente ao que ocorreu com o grupo 2. Os animais do Grupo 2 tiveram maior CCS que os do Grupo 1, no momento M0 e M48.

. As cabras primíparas ($n=13$) apresentaram menor CCS do que as fêmeas pluríparas ($n=23$) no M0 ($p=0,007$).

Tabela 6 - Valores médios (\bar{X}) e desvios-padrão (S) da contagem de células somáticas (CCS x 10³/ mL) em amostras de colostro e leite de cabras sem isolamento microbiológico (GI, n=24) e cabras com isolamento microbiológico (GII=12), imediatamente após o parto, bem como às 24 e às 48 horas após o referido evento

Grupo	CCS ($\bar{X} \pm S$)		
	0 h	24 h	48 h
I	610,8±762,97Aa	835,92±889,73Aa	755,125±911,71Aa
II	1135,09±1070,44Ab	1609,81±1315,00Aa	1548,81±954,37Ab

Médias seguidas de letras distintas, maiúscula na linha e minúscula na coluna, diferem entre si ($p < 0,05$).

A contagem de células somáticas para cabras é naturalmente maior quando comparada à de vacas, e aumenta com o estágio de lactação. Isso se deve ao tipo (apócrina) de secreção láctea na espécie caprina (PAAPE; CAPUCO, 1997).

As células do tipo polimorfonucleadas constituem o tipo mais predominante de leucócitos no leite de cabra. A quantidade de neutrófilos no leite de cabra pode chegar a 70% da contagem de células presentes, diferentemente dos valores encontrados para o leite de vaca, que oscila de 3 a 26 %. Como os neutrófilos constituem a primeira linha de defesa imunológica, esse fato pode explicar a maior resistência às infecções intramamárias na espécie caprina (TIAN et al., 2005).

Outros fatores não infecciosos também interferem na CCS, como parição (DULIN et al., 1983), estágio de lactação (CUCURU et al., 1997), alimentação (PAAPE et al., 2007), sazonalidade (MCDOUGALL et al., 2001), produção de leite (MCDOUGALL et al., 2001), frequência de ordenha (NUDDA et al., 2002), e ordenha manual ou mecânica (SINAPSES, 2007).

As médias da CCS dos animais nos grupos I e II não diferiram ao longo dos momentos avaliados, entretanto os animais que foram positivos no exame microbiológico apresentaram maior CCS no M0 quando comparados com os

animais do Grupo 1. Moreno-Indias et al. (2012) encontraram valores médios de células somáticas na ordem de 5.819×10^3 células/ mL em amostras de colostro não submetidas à cultura bacteriológicas logo após o parto. Sánchez-Macías et al. (2014) também avaliando os parâmetros físicos, químicos e imunes de colostro de cabras, relataram valores médios de 8.440×10^3 células/mL nas amostras de colostro logo após o parto e 6.539×10^3 e 4624×10^3 células/ mL, após 24 e 48 horas da parição, respectivamente. McDougall et al. (2010) encontraram valores de CCS superiores em glândulas portadoras de infecções intramamárias quando comparadas às glândulas livres de infecção. Os valores de células somáticas encontrados por esses pesquisadores foram de, aproximadamente, 6.000×10^3 células/ mL para amostras positivas a lactocultura nas análises realizadas entre o momento e um dia após o parto, enquanto que valores menores que 1.000×10^3 células/ mL foram constatados nos mesmos momentos, porém em amostras com ausência de cultivo microbiológico.

A CCS também pode ser influenciada pelo número de lactações do animal (ORMAN et al., 2011). No estudo em descrição observou-se que as fêmeas pluríparas (n=23) apresentaram maior CCS quando comparadas às primíparas (n=13). Os resultados estão de acordo com os achados de Wilson et al. (1995) que também conseguiram estabelecer associação entre o número de lactações e o aumento na CCS.

4 Conclusão

Diante das condições experimentais do presente estudo, conclui-se que a ocorrência de mastite logo após o parto é baixa, sendo a mastite assintomática mais frequentemente observada e o *Staphylococcus* sp a classe patogênica prevalente.

. O teste de CMT pode ser ferramenta diagnóstica importante no início da lactação; a contagem de células somáticas sofre interferência na dependência da ocorrência de infecções da glândula mamária.

5 Referências

AMEH, J.A.; TARI, I.S. Observations on the prevalence of caprine mastitis in relation to predisposing factors in Maiduguri. **Small Ruminant Research**, v.35 p.1-5, 2000.

ANDERSON, D.E.; HULL, B.L.; PUGH, D.G. Enfermidades da glândula mamária In: PUGH,D.G, **Clínica de ovinos e caprinos**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2004. p. 379-399.

BERGONIER.; D.; CRÉMOUX, R. D.; RUPP, R.; LAGRIFFOUL, G.; BERTHELOT, X. Mastitis of dairy small ruminants. **Veterinary Research**, v.4, p.689–716, 2003.

CASTRO, M.V.; LANGENEGGER, M.C.E.H.; LANGENEGGER, J. Ocorrência e caracterização de estafilococos coagulase negativos em leite de cabras no estado do Rio de Janeiro. **Semina: Ciências Agrárias**, v.13, n.1, p. 15-17, 1992.

CONTRERAS, A.; LUENGO, C.; SÁNCHEZ, A.; CORRALES, J.C. The role of intramammary pathogens in dairy goats. **Livestock Production Science**. v.79, p.273–283, 2003.

CONTRERAS, A.; SIERRA, D.; SÁNCHEZ, A.; CORRALES, J.C.; MARCO, J.C.; PAAPE, M.J.; GONZALO, C. Mastitis in small ruminants. **Small Ruminant Research**, v. 68, p.145–153, 2007.

CUCCURU, C.; MORONI, P.; ZECCONI, A.; CASU, S.; CARIA, A.; CONTINI, A. Milk differential cell counts in relation to total counts in Sardinian ewes. **Small Ruminant Research**. v.25, n.2, p.169–173, 1997.

DULIN, A. M.; PAAPE, M. J.; SCHULTZE, W. D.; WEINLAND, B. T. Effect of Parity, Stage of Lactation, and Intramammary Infection on Concentration of Somatic Cells and Cytoplasmic Particles in Goat Milk. **Journal Dairy Science**, v.66, p.2426-2433, 1983.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Laboratory methods for use in mastitis work. **Bulletin of IDF**, v. 132, p. 1-27, 1981.

ISLAM, M. A.; SAMAD, M. A.; ANISUR RAHMAN, A. K. M. bacterial pathogens and risk factors associated with mastitis in black bengal goats in Bangladesh. **Bangladesh Journal of Veterinary Medicine**, v.9, n.2, p. 155 – 159, 2011.

JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. Gestação, fisiologia pré-natal e parto In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E, **Reprodução animal**. 7 ed. Barueri: Manole, 2004. p. 141-155.

LERONDELLE, C.; POUTREL, B. Characteristics of non-clinical mammary infections of goats. **Annales de Recherches Vétérinaires**, v.15, n.1, p.105-112, 1984.

LIMA JÚNIOR, A.D.; NADER FILHO, A.; VIVIANNI, M.C.E. Fatores condicionantes da mastite subclínica caprina em criatórios do Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.47, n. 4, p.463-474, 1995.

MAROGNA, G.; PILO, C.; VIDILI, A.; TOLA, S.; SCHIANCHI, G.; LEORI, S.G. Comparison of clinical findings, microbiological results, and farming parameters in goat herds affected by recurrent infectious mastitis. **Small Ruminant Research**, v.102, p.74– 83, 2012.

MCDUGALL, S.; MURDOUGH, P.; PANKEY, W.; DELANEY, C.; BARLOW, J.; SCRUTON, D. Relationship among somatic cell count California mastitis test, impedance and bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. **Small Ruminant Research**, v.40, p. 245–254, 2001.

MCDUGALL, S.; SUPRÉ, K.; DE VliegHER, S.; HAeseBrouck, F.; HUSSEIN, H.; CLAUSEN, L.; PROSSER, C. Diagnosis and treatment of subclinical mastitis in early lactation in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 10, 2010.

MORENO-INDIAS, I.; SÁNCHEZ-MACÍAS, A. D.; CASTRO, N.; MORALES-DELANUEZ, A.; HERNÁNDEZ-CASTELLANO, L.E.; CAPOTE, J.; ARGÜELLO, A. Chemical composition and immune status of dairy goat colostrum fractions during the first 10 h after partum. **Small Ruminant Research**, v.103, p. 220–224, 2012.

MURICY R.F. **Ocorrência de mamite subclínica em caprinos e qualidade higiênicosanitária do leite produzido em propriedades associadas à Cooperativa Languiru, Teutônia, RS**. 2003. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 83p, 2003.

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

NUDDA, A.; BENCINI, R.; MIJATOVIC, S.; PULINA, G. The yield and composition of milk in Sarda Awassi, and Merino sheep milked unilaterally at different frequencies. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 2879–2884, 2002.

ORMAN, A.; GÜNAY, A.; BALCI, F.; KOYUNCU, M. Monitoring of somatic cell count variations during lactation in primiparous and multiparous Turkish Saanen goats (*Capra hircus*). **Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences**, v.35, n.3, p.169-175, 2011.

PAAPE, M. J. ; CAPUCO, A. V. Cellular Defense Mechanisms in the Udder and Lactation of Goats. **Journal of Animal Science**, v.75, p.556-565, 1997.

PAAPE, M. J.; POUTREL, B.; CONTRERAS, ANTONIO.; MARCO, J. C.; CAPUCO, A. V. Milk somatic cells and lactation in small ruminants. **Journal Dairy Science**, v. 84, p.237-244, 2001.

PAAPE, M.J.; WIGGANS, G.R.; BANNERMAN, D.D.; THOMAS, D.L.; SANDERS, A.H.; CONTRERAS, A.; MORONI, P.; MILLER, R.H. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. **Small Ruminant Research**, v.68, p.114–125, 2007.

PATERNA, A.; CONTRERAS, A.; GÓMEZ-MARTÍN, A.; AMORES, J.; TATAY-DUALDE, J.; PRATS-VAN DER HAM, M.; CORRALES, J.C.; SÁNCHEZ, A.; DE LA FE, C. The diagnosis of mastitis and contagious agalactia in dairy goats. **Small Ruminant Research**, v.121, p.36-41, 2013.

PEIXOTO, R. M.; FRANÇA, C. A.; JÚNIOR, A. F. S.; VESCHI, J. L. A.; COSTA, M. M. Etiologia e perfil de sensibilidade antimicrobiana dos isolados bacterianos da mastite em pequenos ruminantes e concordância de técnicas empregadas no diagnóstico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.9, p.735-740, 2010.

PÉREZ, V.; CORPA, J.M.; GARCÍA MARÍN, J.F.; ADÚRIZ, J.J.; JENSEN, H.E. Mammary and systemic aspergillosis in dairy sheep. **Veterinary Pathology**, v.35, p. 235-240, 1998.

QUINN, P. J.; CARTER, M. E.; MARKEY, B. **Clinical Veterinary Microbiology**, London: Wolfe, 1994. p. 237-242.

SÁNCHEZ, A.; CONTRERAS, A.; CORRALES, J.C. Parity as a risk factor for caprine subclinical intramammary infection. **Small Ruminant Research**, v.31, p.197-201, 1999.

SÁNCHEZ-MACÍAS, D.; MORENO-INDIAS, I.; CASTRO, N.; MORALES-DELANUEZ, A.; ARGÜELLO, A. From goat colostrum to milk: Physical, chemical, and immune evolution from partum to 90 days postpartum. **Journal Dairy Science**, v. 97, n.1, p.10–16, 2014.

SARATSISA, P.; LEONTIDES, L.; TZORAC, A.; ALEXOPOULOSA, C.; FTHENAKIS, G.C. Incidence risk and aetiology of mammary abnormalities in dry ewes in 10 flocks in Southern Greece. **Preventive Veterinary Medicine**, v.37, p.173-183, 1998.

SCHALM, O. W.; CARROL, E. J.; JAIN, N. C. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971. 360 p.

SCHMIDT, V. ; PINTO, A. T.; SCHNEIDER, R. N.; SILVA, FABIANA F.P.; MELLO, F. A. Caracterização da mastite subclínica em caprinos produzidos em sistema orgânico no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.29, n.9, p.774-778, 2009.

SMITH, M.C.; SHERMAN, D.M. Mammary gland and milk production. In: SMITH, M.C.; SHERMAN, D.M. **Goat Medicine**. 2.ed. Pennsylvania: Lea & Febiger, 1994. p. 465-494.

SINAPSIS, E. The effect of machine or hand milking on milk production, composition and SCC in mountainous Greek breed (Boutsiko) ewes. **Small Ruminant Research**, v. 69, p.242–246, 2007.

TAPONEN, S.; PYORALA, S. Coagulase-negative staphylococci as cause of bovine mastitis-Not so different from *Staphylococcus aureus*? **Veterinary Microbiology**, v.134, p.29-36, 2009.

TIAN, S. Z.; CHANG, C. J.; CHIANG, C. C.; PEH, H. C. .; HUANG, M. C.; LEE, J.; ZHAO, X. Comparison of morphology, viability, and function between blood and milk neutrophils from peak lactating goats. **The Canadian Journal of Veterinary Research**, v.69, p.39-45, 2005.

TURIN, L.; PISONI, G.; GIANNINO, M.L.; ANTONINI, M.; ROSATIC, S.; RUFFO, G.; MORONI, P. Correlation between milk parameters in CAEV seropositive and negative primiparous goats during an eradication program in Italian farm. **Small Ruminant Research**, v.57, p.73–79, 2005.

ZOBEL, G.; LESLIE, K.; WEARY, D. M.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Gradual cessation of milking reduces milk leakage and motivation to be milked in dairy cows at dry-off. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 8, p. 5064-5071, 2013.

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

WILSON, D. J.; STEWART, K. N.; SEARS, P. M. Effects of stage of lactation, production, parity and season on somatic cell counts in infected and uninfected dairy goats. **Small Ruminant Research**, v.16, p.165-169, 1995.

Capítulo 3

CAPÍTULO 3 – AQUISIÇÃO DE IMUNIDADE PASSIVA EM CABRITOS ALIMENTADOS COM COLOSTRO DE CABRAS COM E SEM MASTITE

RESUMO - Os anticorpos de origem materna transferidos ao ruminante neonato pelo colostro são essenciais à sua sobrevivência, já que há necessidade de maior tempo para formular resposta específica e eficiente do seu sistema imunológico a um determinado desafio externo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a transferência de imunidade passiva de cabras que pariram com mastite para seus respectivos cabritos. Os animais foram distribuídos em dois grupos, a saber: grupo 1 (GI), contendo cabras que não tiveram isolamento microbiológico em suas secreções lácteas e grupo 2 (GII), composto por cabras com resultado positivo à lactocultura, em pelo menos uma glândula. Foram coletadas amostras de colostro e sangue após o parto, 24 e 48 horas após o parto/nascimento. Os agentes mais isolados na cultura microbiológica foram os *Staphylococcus* coagulase negativo. O CMT se mostrou eficaz no diagnóstico da mastite no período pós-parto imediato. Não foram observadas diferenças entre os valores das frações proteicas do colostro e dos valores de gamaglutamiltransferase de cabras com e sem mastite. A ingestão de colostro oriundo de cabras com mastite não causa falha na transferência de imunidade passiva nos respectivos conceptos.

Palavras-chave: Imunoglobulinas, cultura-bactérias, *Staphylococcus* coagulase negativa, imunização passiva.

1 Introdução

A fase de recém-nascido compreende o período que se estende desde o nascimento até 28 dias pós-nascimento para bezerros, cabritos cordeiros e potros. É nesse período que o animal depende da proteção imune colostrar para a manutenção de sua saúde, antes que haja produção endógena de imunoglobulinas (FEITOSA, 2014).

Esse fato deve-se ao tipo de placenta dos ruminantes (sinepteliocorial), que impede a transferência de imunoglobulinas (Ig) por essa estrutura. Consequentemente, a incapacidade de absorver os anticorpos adequados no período de pós-parto imediato (falha de transferência de imunidade passiva) pode acarretar graves problemas, como doenças infecciosas, que contabilizam altas taxas de mortalidade em recém-nascidos (O'BRIEN; SHERMAN 1993).

O colostro é rico em IgG e IgA, mas também possui certa concentração de IgM e IgE. A imunoglobulina predominante na maioria das principais espécies domésticas é a IgG, que pode corresponder por 65% a 90% do seu conteúdo total de anticorpos (TIZARD, 2009).

O tempo de absorção de macromoléculas pela mucosa intestinal dos ruminantes tem sido estudado por diversos pesquisadores. Em cabritos recém-nascidos essa absorção ocorre até 36 horas, porém se torna extremamente pequena a partir das 22 horas de vida, sendo que o período máximo de absorção é estimado em até seis horas após o nascimento (YANAKA et al., 2012).

O sucesso da transferência de imunidade passiva depende de alguns aspectos relacionados ao colostro, assim descritos: colostro com elevada quantidade de IgG, volume administrado adequado e imediatamente após o nascimento e mínima contaminação bacteriana (GODDEN, 2008; JOHNSON et al., 2007; WEAVER et al., 2000).

Alguns levantamentos sobre mortalidade perinatal em pequenos ruminantes têm sido realizados, entretanto existem poucos inquéritos que

abordem o problema no Brasil (MEDEIROS et al, 2005.; NÓBREGA JUNIOR et al, 2005). Medeiros et al. (2005) atentam para maior índice de perdas de cabritos no período correspondente ao 4º e 28º dias de vida, período que os autores consideram como crítico para a sobrevivência desses animais.

A taxa de sobrevivência de cordeiros com falha de transferência de imunoglobulinas pode ser 45% menor quando comparada aos animais da mesma faixa etária, porém com níveis circulantes de imunoglobulinas dentro dos parâmetros de normalidade (BEKELE et al., 1992). O tipo de manejo adotado também pode interferir na ingestão adequada de colostro e conseqüentemente na absorção adequada de Ig. Vihan (1988), em estudo avaliando imunidade de cordeiros, relata maior mortalidade e menor taxa de gamaglobulinas circulantes, além de menor peso, em animais amamentados por mamadeiras quando comparados aos cordeiros que mamavam direto nas suas mães.

O colostro e o leite caprino podem representar, para o rebanho, fonte potencial de transmissão do Vírus da Artrite Encefalite Caprina (CAEV). A infecção se propaga rapidamente em rebanhos leiteiros onde os cabritos não recebem leite de cabra pasteurizado, principalmente quando essas são portadoras da doença (NORD et al., 1998).

O tratamento térmico do colostro é sem dúvida um método eficaz na prevenção da CAEV, entretanto a IgG e outros constituintes colostrais podem sofrer influência da temperatura, podendo comprometer o estado imunológico dos animais que o ingerem (GODDEN et al., 2003). Há indícios que o colostro aquecido a uma temperatura de 56 °C por 30 minutos e posteriormente fornecido aos cabritos, pode prejudicar algumas funções imunológicas desses, especialmente no que diz respeito à concentração de IgG sérica (FERNÁNDEZ et al., 2006).

Algumas enzimas como a fosfatase alcalina (FA) e a gamaglutamiltransferase (GGT) têm sido utilizadas para identificação de falha na transferência de imunoglobulinas em bezerros (FEITOSA et al., 2001; CARRILLO et al., 2009). Nessa fase de vida, a elevação dessas enzimas nem

sempre tem origem hepática, sendo mais provável que seja de origem colostrálica (THOMPSON; PAULI, 1981). Portanto, devido ao baixo custo e sua rápida execução, a determinação da atividade sérica da GGT pode ser um bom indicador na identificação de caprinos com falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) (SILVA et al., 2007).

A incidência de mastite subclínica (assintomática) tem sido estimada entre 5 e 30% em cabras leiteiras, sendo o *Staphylococcus* coagulase negativo o grupo de patógenos mais prevalente nos isolamentos (CONTRERAS et al., 2007). A literatura classifica a mastite subclínica de duas formas. Alguns autores utilizam a contagem de células somáticas como indicador de infecções intramamárias, enquanto outros admitem que esse tipo de mastite ocorra quando há uma associação entre cultura bacteriológica positiva e ausência de sinais clínicos (KOOP et al., 2010).

Há indícios que a microflora intestinal possa influenciar a absorção de macromoléculas, tais como as gamaglobulinas. Esse fato foi evidenciado por James et al.(1980), que relataram diminuição na absorção de IgG em bezerros que tiveram inoculação bacteriana em seus segmentos intestinais.

Atualmente há poucos trabalhos que demonstrem a correlação entre contaminação bacteriana do colostro com a falha de transferência de imunidade passiva e a saúde neonatal. A maioria dos trabalhos que faz essa abordagem foi realizada na espécie bovina, com pouquíssimas pesquisas em cabras.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a aquisição de imunidade, além da atividade da GGT, de cabritos oriundos de cabras com ou sem a presença de mastite nas primeiras 48 horas de vida, e a ação desses componentes nas secreções lácteas em relação ao respectivo período.

2 Material e métodos

2.1 Animais

Foram utilizadas 20 fêmeas caprinas das raças Saanen e Pardo Alpina, em fase puerperal, provenientes de propriedade localizada no município de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo. Foram avaliados, também, 20 cabritos do sexo masculino, filhos das respectivas cabras, que foram acompanhados do nascimento até às 48 horas de vida.

Após o nascimento, os cabritos recebiam artificialmente o colostro de suas respectivas mães, o qual era previamente tratado termicamente a uma temperatura de 56°C por um período de tempo de aproximadamente 30 minutos. O fornecimento de colostro e leite, correspondente à ordenha das duas metades mamárias e na quantidade relativa a 10% do peso vivo, era feito duas vezes ao dia, uma no período da manhã e outra à tarde, durante todo o período experimental. Outros cuidados habituais recomendados para o período pós-parto também foram realizados no período.

2.2 Seleção dos grupos animais

Os animais avaliados foram alocadas nos seguintes grupos:

Grupo 1 (G1): Constituído por 12 cabras sem isolamento microbiano em ambas as glândulas mamárias, e por 12 cabritos, filhos das respectivas cabras.

Grupo 2 (G2): Composto por 8 cabras com presença de isolamento microbiano em pelo menos uma das glândulas mamárias, e por 8 cabritos, filhos das respectivas cabras.

2.3 Manejo dos animais

Os animais eram mantidos em regime intensivo de produção, e recebiam alimentação composta por feno de capim Tifton, silagem de milho e

ração comercial. Água e sal mineral também ficavam à disposição dos animais ao longo do dia.

A interrupção da ordenha (secagem) era realizada quando os animais completavam, aproximadamente, 305 dias de lactação, iniciando-se, portanto, o período seco, por cerca de 60 dias.

Todos os partos das fêmeas foram acompanhados e os cabritos eram retirados imediatamente após estes, não retornando mais para suas mães, sendo alimentados com colostro artificialmente, por meio de recipiente de plástico, pequeno e de boca larga, semelhante a um balde.

2.4 Colheita e preparo das amostras de colostro

As amostras de colostro provenientes das metades mamárias das fêmeas caprinas recém-paridas foram obtidas logo após a parição, bem como às 24 e às 48 horas pós-parto. Para tanto, as glândulas mamárias e os tetos foram higienizados, retirando-se as sujidades com uso de água e papel toalha. Procedeu-se a assepsia da extremidade do teto, particularmente do seu orifício utilizando papel toalha embebido em álcool 70°GL, de acordo com os padrões recomendados em boletim da International dairy federation (1981). Após assepsia, uma amostra de 50 mL de colostro de cada metade e mais uma amostra representativa de cada metade (MIX) foram colhidas em um tubo do tipo falcon estéril, de 50 mL, inclinado em ângulo de 90° em relação ao teto, para evitar contaminação.

As amostras foram passadas para microtubos, com capacidade de 1,5mL, e em seguida adicionou-se solução de renina¹ referente a 10% do volume total presente no tubo, permanecendo em banho-maria a 37°C por 20 minutos até a retração do coágulo. Posteriormente, foram centrifugados, em centrífuga própria, a 4200 G por 20 minutos a 15C°. Após a centrifugação, a gordura foi removida e a porção intermediária da solução trifásica obtida, foi

¹ Coalho Estrella®, Chr. Hansen Brasil Ind. E Com. LTDA, Valinhos, São Paulo.

armazenada em microtubos, com capacidade de 1,5 mL, e condicionados a -20°C, até o momento das análises laboratoriais.

2.5 Colheita e preparo das amostras de sangue

As amostras de sangue foram obtidas dos cabritos neonatos, por meio de punção da veia jugular, usando sistema a vácuo, em um tubo siliconizado² com o uso de agulha para múltiplas colheitas (25mm X 8mm) do sistema Vacutainer®. Após a colheita, as amostras foram levadas ao laboratório sob refrigeração. Em seguida, após a retração do coágulo, foram centrifugadas a 1000 G, durante 10 minutos, em centrífuga comum. Após a centrifugação o soro foi aliquoteado em microtubos com capacidade de 1,5mL e congelados a -20°C para a posterior mensuração das proteínas de fase aguda e da GGT.

2.6 Realização do *California Mastitis Test (CMT)* e Contagem de Células Somáticas

A contagem de células somáticas (CCS) foi realizada nas cabras imediatamente após o parto, bem como às 24 e às 48 horas, utilizando um contador de células somáticas portátil³. Uma amostra representativa de cada metade mamária (MIX) foi coletada em tubo Falcon estéril de 15 mL de capacidade para tal procedimento.

Assim como feita na CCS, a avaliação do CMT foi realizada até às 48 horas pós-parição, entretanto o procedimento foi realizado nas metades mamárias, individualmente. Para tanto, adicionou-se detergente aniônico⁴ neutro, que atua rompendo a membrana das células e liberando o material nucléico (DNA), que apresenta alta viscosidade. De acordo com a intensidade da reação classificou-se em: negativa (0), reação leve (1), moderada (2) e intensa (3) (FONSECA; SANTOS, 2000). Dessa forma, quanto maior a

² Vacutainer, Becton Dickinson, Franklin Lakes, NJ, USA.

³ DeLaval cell counter DCC, DeLaval®, Estocolomo, Suécia.

⁴ Reagente CMT, FATEC Indústria de nutrição e saúde animal LTDA, Arujá, São Paulo.

gelificação da amostra de leite, maior o escore atribuído a essa mistura (BIRGEL, 2004). Esse teste teve por finalidade identificar de maneira rápida e prática os animais acometidos por mastite assintomática (SCHALM et al., 1971). As secreções lácteas foram consideradas positivas ao teste quando apresentavam reação acima do escore um (1).

2.7 Análise microbiológica do colostro

Para análise microbiológica foram colhidas amostras, de forma asséptica, das secreções lácteas de cada metade mamária logo após a parição de todas as fêmeas envolvidas. Estas foram encaminhadas para o laboratório de microbiologia do Departamento de Apoio, Saúde e Produção animal da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba.

As amostras foram obtidas segundo as recomendações de Birgel Junior (2006). Cerca de cinco mL de colostro foram colhidos e armazenados em frascos de vidro estéreis. Essas amostras foram congeladas a -20°C imediatamente à sua obtenção. Após o descongelamento, foram semeadas em meio de ágar-sangue de equino desfibrinado e Mac Conkey, e incubadas à temperatura de 37°C em atmosfera de anaerobiose e microaerofilia em estufa bacteriológica, por um período não inferior a 72 horas.

As leituras foram realizadas diariamente, após 24, 48 e 72 horas de incubação, quando se observava as características macro morfológicas das colônias; como tamanho, coloração, pigmentação e presença ou não de halo de hemólise. Consideraram-se como positivas as culturas que apresentaram crescimento de pelo menos três colônias idênticas em um mesmo repique da amostra em meio de cultura. Posteriormente, a partir de amostras provenientes das colônias foram realizados esfregaços corados ao Gram, para análise das características micromorfológicas dos microorganismos. Prosseguindo-se com os testes bioquímicos para identificação do agente de acordo com o protocolo preconizado por Quinn et al. (1994).

2.8 Análise de imunoglobulina G e de proteínas de fase aguda

A determinação da imunoglobulina G e proteínas de fase aguda foi realizada no soro sanguíneo de cabritos neonatos e no sobrenadante do “pool” de colostro e leite retirado das metades mamárias de cada fêmea caprina. A quantificação da imunoglobulina G e das proteínas de fase aguda no colostro e leite foi realizada pela técnica SDS-PAGE, proposta por Laemmli (1970). Após o fracionamento o gel foi corado em solução de *coomssie blue* 0,25% por aproximadamente duas horas e colocado posteriormente em solução de ácido acético 0,1% e álcool metílico 0,25% para retirar o excesso de corante, até que as frações proteicas se tornassem nítidas. O gel foi conservado em solução de ácido acético a 7%. As frações foram mensuradas por meio de um programa computadorizado⁵. Como referência foi utilizada uma solução marcadora⁶ com diferentes pesos moleculares de amplo e estreito espectro, além das proteínas purificadas IgG sérica, transferrina, lactoferrina e α 1-glicoproteína ácida.

2.9 Determinação da proteína total e da gamaglutamiltransferase

As análises bioquímicas foram realizadas em analisador bioquímico semi-automatizado⁷. A proteína total dos soros sanguíneo e lácteo foi determinada pelo método do Biureto utilizando reagentes comerciais⁸ (STRUFALDI, 1987) em comprimento de onda adequado para o teste. O princípio do método baseia-se na reação de peptídeos e proteínas presentes no soro sanguíneo e lácteo com íons de cobre, presentes no reativo biureto, em meio alcalino, formando-se complexo de coloração violeta.

Determinou-se a atividade da gamaglutamiltransferase (GGT) de acordo com o método cinético colorimétrico recomendado pela “International

⁵ Image Quant TL GE healthcare, versão 7, Buckinghamshire-U.K

⁶ Sigma, St Louis, MO, USA

⁷ Celm, SB-190, Barueri, São Paulo, Brasil

⁸ Labtest, Diagnóstica, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil

Federation of Clinical Chemistry” (IFCC), usando kit comercial para GGT⁹, segundo técnica modificada de Szasz (1969).

2.10 Aspectos éticos e de Biossegurança

Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso Animal (CEUA), sob protocolo de número 2013-01450.

2.11 Análise estatística

As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Sminov e quanto à homocedasticidade pelo teste de Bartlett (quando necessário), seguidos por ANOVA com medidas repetidas ou Friedman com comparações múltiplas de Tukey ou Dunn, respectivamente, para verificar o efeito do tempo dentro do mesmo grupo. Para verificar diferenças entre os grupos foi utilizado teste T não pareado ou Man-Whitney. As correlações foram realizadas pelos testes de Pearson ou Spearman. Todas as análises foram realizadas em programa estatístico específico (GraphPad Prism Software Inc v.6.0, San Diego CA), considerando as diferenças significantes quando $p < 0,05$.

3 Resultados e discussão

A contagem de células somáticas (CCS) é uma ferramenta de grande valia nos programas de monitoramento da saúde do úbere e qualidade do leite, podendo mensurar uma resposta inflamatória frente a agentes infecciosos intramamários (SCHUKKEN et al. 2003).

Esse método, entretanto, deve ser utilizado com cautela em cabras. Nessa espécie o tipo de secreção láctea é apócrina, o que acarreta a passagem fisiológica de partículas citoplasmáticas nucleadas, interferindo na

⁹ Labtest, Diagnóstica, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil

CCS (PAAPE; CAPUCO, 1997). O número de partículas pode chegar a $159 \times 10^3/\text{mL}$ no período correspondente entre duas a quatro semanas de lactação para cabras sem infecções intramárias, entretanto, não há diferença na contagem de tais partículas entre animais com e sem mastite. (DULIN et al., 1983).

Em um rebanho caprino, outros fatores também podem interferir na CCS e ocorrência de mastite assintomática, como: tamanho do rebanho, fase de lactação, tipo de instalação, tipo de ordenha, tipo de secagem, ambiente de permanência dos animais no período seco e uso de antibioticoterapia no período de secagem (MACHADO, 2013). Além desses, alguns agentes infecciosos também podem acarretar aumento da CCS, como é o caso do vírus da artrite encefalite caprina (LERONDELLE et al., 1992).

Fatores não infecciosos podem influenciar na CCS em cabras, sem necessariamente estarem associados com infecções intramamárias. Paape et al. (2007), em estudo avaliando a CCS em vacas, ovelhas e cabras, atentaram para um aumento nos índices em cabras em virtude de fatores não infecciosos como: estágio de lactação, número de parições, sazonalidade, produção de leite e estro. Os autores ainda ressaltam a importância desses fatores ao se estabelecer limites legais na contagem de células.

Na comparação da CCS entre grupos, obtiveram-se maiores valores (Tabela 1) no momento 48 horas do GII em comparação com o GI, entretanto não foi observada diferença significativa entre os momentos de cada grupo.

Atualmente existem poucos trabalhos que abordem a CCS em colostro de cabras. Rota et al. (1993) em estudo demonstrando os tipos e percentuais de células somáticas em cabras do início até o final da lactação, relataram que na fase colostrada há maior predominância de células polimorfonucleadas (50,9-40,7%), seguidas por macrófagos (22,68-31,78%), outros tipos celulares (11,73-16,33%) e linfócitos (11,38-14,5%).

Os valores observados na CCS nesse estudo não corroboram com os relatados por Moreno-India et al. (2012), que encontraram valores superiores na primeira hora pós-parto (3.703×10^3 células/ mL) em animais sem infecções

intramamárias. Romero et al. (2013), também encontraram valores altos na CCS realizada no período pós-parto. Esses autores reportaram que logo após o parto e nas 24 e 48 horas posteriores, a CCS era de $6,01 \times 10^6$ células/mL, $5,99 \times 10^6$ células/mL e $5,85 \times 10^6$ células/mL respectivamente.

Em estudo recente, McDougall et al. (2010) encontram valores médios de 6.000×10^3 células/mL na CCS de cabras com mastite no período logo após o parto; entretanto, a análise feita em glândulas livres de infecções revelou resultados semelhantes ao presente estudo, com valores menores que 1.000×10^3 células/mL.

Tabela 1- Valores médios (\bar{X}) e desvios-padrão (S) da contagem de células somáticas (CCS x 10^3 /mL) em amostras de colostro e leite de cabras sem isolamento microbiológico (GI, n=12) e cabras com isolamento microbiológico (GII, n=8), à parição (0h), às 24 e às 48 horas pós-parto

Grupo	CCS ($\bar{X} \pm S$)		
	0h	24h	48h
I	548,66 ± 841,01Aa	869,66 ± 879,72Aa	878,91 ± 1190,08Aa
II	708,25 ± 508,48Aa	1340,00 ± 1086,71Aa	1660,25 ± 1051,05Ba

Médias seguidas de letras distintas, maiúscula na coluna e minúscula na linha, diferem entre si ($p < 0,05$).

O CMT caracteriza-se por ser um teste barato e de fácil execução que pode ser utilizado como uma ferramenta importante na saúde do úbere em condições de campo (UPADHYAYA; RAO, 1993). Contudo, os resultados provenientes desse teste devem ser avaliados criteriosamente.

Contreras et al. (1996) atribuíram uma maior eficácia do teste em animais sem infecções intramamárias, fato esse observado pelo alto número de resultados falso-positivos em relação aos falso-negativos encontrados por esses pesquisadores.

Atualmente há vários estudos a respeito do diagnóstico da mastite assintomática por meio do CMT em cabras em plena lactação (ALMEIDA et al.,

2013; MCDOUGALL et al., 2001; SILVA et al., 2001), entretanto, não há muitas informações sobre o uso desse teste no colostro caprino.

O teste CMT foi realizado em 20 animais de ambos os grupos logo após o parto. No GI observou-se que 14 amostras apresentaram escore zero (0), três destas, escore um (1), enquanto que os escores dois (2) e três (3), foram atribuídos a dois e cinco animais, respectivamente. No GII, duas amostras não apresentaram reação, representadas pelo escore zero (0); contudo, três indicaram escore um (1), e quatro e sete amostras de colostro, foram correlacionadas aos escores dois (2) e três (3), respectivamente (Tabela 2).

Como descrito inicialmente, as secreções lácteas foram consideradas positivas ao teste CMT quando apresentavam escore acima de um (1); portanto, das 24 amostras do GI, 7 foram positivas ao teste e 17 obtiveram resultado negativo, enquanto que no GII, 11 foram positivas e apenas 5 foram consideradas negativas (Figura 1).

Houve associação entre resultado positivo no teste CMT e presença de isolamento microbiológico nas amostras de colostro analisadas imediatamente após o parto ($p=0,01$).

Tabela 2 - Avaliação do teste de CMT em amostras de colostro positivas (GII) ou não (GI) ao isolamento microbiano imediatamente à parição

Escore CMT	Grupos	
	GI	G II
0	14	2
1	3	3
2	2	4
3	5	7
Total	24	16

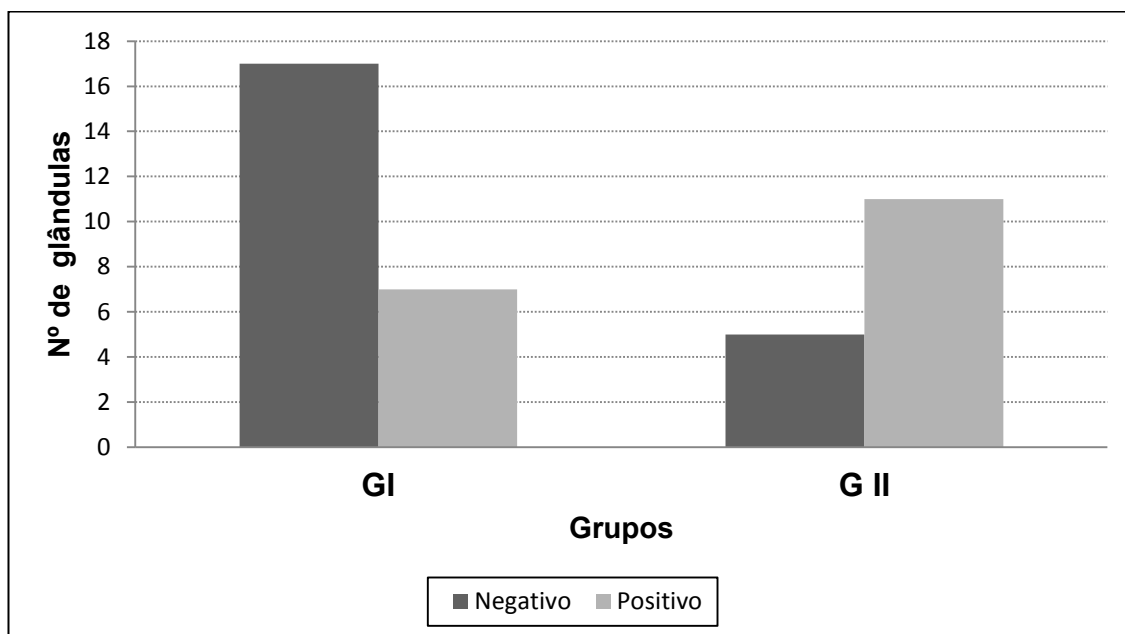


FIGURA 1 - Representação gráfica do resultado do teste CMT (considerando resultado positivo escore acima de um) em amostras de colostro que foram negativas (GI) ou positivas (GII) no cultivo microbiológico, imediatamente após o parto.

Os resultados obtidos com o teste CMT estão de acordo com os achados de Maunsell et al. (1998), que atribuíram escore ≥ 2 a presença de mastite em vacas no período pós-parto imediato. Pesquisa semelhante também foi conduzida por McDougall et al. (2010), que encontraram sensibilidade e especificidade moderada para o teste na detecção de infecções intramamárias, em cabras, nos primeiros 10 dias pós-parto.

Vários patógenos podem causar mastite em pequenos ruminantes, entretanto os *Staphylococcus* sp são os mais comuns. Outros patógenos como *Streptococcus* spp., *Corynebacterium*, *Pseudomonas*, *Mannheimia haemolytica* e algumas espécies de fungos podem também estar envolvidos, porém são menos frequentes (CONTRERAS et al., 2007)

Nas mastites assintomáticas, os *Staphylococcus* coagulase negativo são os agentes mais comumente encontrados em caprinos leiteiros (BERGONIER,

et al., 2003). Apesar de não cursarem, na maioria dos casos, com sinais clínicos evidentes, podem causar infecções persistentes, aos quais resultam em aumento na CCS (TAPONEN; PyORALA, 2009).

Das amostras que foram positivas à lactocultura, apenas uma apresentou alterações macroscópicas, representada nesse caso pela presença de grumos. Os *Staphylococcus* coagulase negativos (SCN) estiveram presentes em todos os cultivos microbiológicos realizados.

Mcdougall et al. (2010) relataram percentual de 34% de isolamento bacteriano relacionados aos SCN, em cabras recém paridas. Na presente pesquisa, das 40 glândulas analisadas, o isolamento ocorreu em 9 amostras (22,5%).

O colostro contém componentes de fundamental importância para a sobrevivência do neonato e, dentre esses componentes, a imunoglobulina G (IgG) é o mais importante, pois garantirá a imunidade do animal no período pós-natal. Dessa forma, a sobrevivência de cabritos está fortemente ligada a uma boa transferência de imunidade passiva através do colostro, visto que nível adequado de IgG no soro sanguíneo proverá ao recém-nascido defesa contra ataque de agentes infecciosos (SANTANA et al., 2003).

A quantidade de IgG (Tabela 3) no soro lácteo não diferiu significativamente entre os grupos imediatamente após o parto e às 24 horas, entretanto, às 48 horas, o GII apresentou concentração maior de IgG em relação ao GI. Moreno-Indias et al. (2012) encontraram valores inferiores (3.610 mg/dL) em amostras de colostro colhidas uma hora após o parto em cabras sem infecções intramamárias. Os resultados encontrados também diferiram dos achados de Yang et al. (2009), que avaliando a referida proteína em cabras recém-paridas da raça Saanen, constataram 1.686 mg/dL e 540 mg/dL de IgG em secreções lácteas, obtidas às 24 e às 48 horas, respectivamente. Raimondo (2011), também em estudo similar, descreveu valores semelhantes aos encontrados nesse estudo em cabras saudáveis, relatando variação de 1.694 a 3.450 mg/dL, após 12 horas do parto, 535 a 2083 mg/dL, às 24 horas, e 211 a 1048 mg/dL, às 48 horas. Tais resultados

demonstram que os valores encontrados em algumas situações estão acima dos observados na literatura e que possivelmente o isolamento microbiológico não interferiu na quantidade de IgG nas condições experimentais descritas.

Notou-se que os teores de IgG, tanto no GI quanto no GII, diminuíram com o passar do tempo, com valores mínimos às 48 horas, endossando a importância da precocidade da primeira mamada pelos cabritos. Também foi constatado que o teor de proteína total do soro lácteo das cabras no dia do parto não demonstrou correlação com os teores séricos de IgG ($p=0,2766$; $r= -0,3420$) e de proteína total ($p=0,4918$; $r= -0,2201$) dos cabritos, às 24 horas de vida.

A proteína total do GI mostrou-se menor do que a do GII, às 24 e às 48 horas. Denotou-se, também, que em ambos os grupos a proteína total teve seus maiores valores no momento do parto, e que esses valores foram decrescendo nos momentos subsequentes.

No GI obteve-se correlação entre a proteína total e IgG em todos os momentos, fato que foi constatado somente nos momentos 24 e 48 horas do GII (Tabela 5). Isso mostra a representatividade da IgG no proteinograma do colostro e leite, sendo esta a imunoglobulina presente em maior quantidade nesse período.

Grande número de funções tem sido atribuído à lactoferrina (LF). Embora a ligação com o ferro seja de grande importância para algumas funções biológicas, essa não é a única propriedade envolvida nos mecanismos fisiológicos. A sua natureza básica, a capacidade de se ligar a outras moléculas e células, e sua atividade enzimática, são outros atributos importantes associados à LF (BROCK, 2002).

A maioria das bactérias necessita de ferro para o seu crescimento, e devido as propriedades sequestrantes desse elemento, as formas livres de ferro da lactoferrina e transferrina são eficazes para impedir o uso desse mineral por bactérias (SÁNCHEZ et al., 1992).

As concentrações de lactoferrina (LF) no soro lácteo nos dois grupos foram maiores no momento do parto quando comparadas às obtidas às 24 e às

48 horas após (Tabela 3). Na comparação da LF entre grupos, o GII foi maior nos momentos imediatamente após o parto e às 48 horas pós-parto, do que o GI. Hiss et al. (2008) encontraram menores teores de lactoferrina no colostro de cabras ($38,7 \pm 6,9$ mg/dL) do que o trabalho atual.

A lactoferrina também tem sido utilizada para determinar o nível de infecção do úbere de cabras. Um estudo desenvolvido por Chen et al. (2004), mostrou que as amostras de leite com mastite tiveram níveis significativamente maiores (58,7 mg/dL), quando comparadas às amostras sem a presença de agentes infecciosos. Contudo, os mesmos autores obtiveram tais valores em cabras que estavam em plena lactação. Nesse estudo não houve correlação entre os valores de lactoferrina e a contagem de células somáticas (Tabela 5)

A diferença entre os valores reportados pela literatura pode ter ocorrido em virtude das diferentes raças e técnicas laboratoriais utilizadas.

Na dosagem da albumina plasmática, constatou-se que o GII foi maior que o GI no momento 0 hora. Nas comparações entre os momentos dentro do mesmo grupo, notou-se que no GI o momento 0 hora foi maior em relação aos de 24 horas e de 48 horas. O mesmo fato ocorreu com o GII. Entretanto, o momento 24 horas teve maiores índices de albumina que o momento 48h no referido grupo (Tabela 3).

Em bovinos as concentrações plasmáticas de albumina aumentam quando os animais são expostos à algumas situações como por exemplo, mastite clínica ou assintomática (RIOLLET et al., 2000). No estudo em descrição foi notado que a albumina esteve aumentada no GII, imediatamente após o parto, em relação ao GI, o que mostra a interferência do agente infeccioso na albumina plasmática em cabras.

Diferentemente de outras espécies, a IgA em bovinos declina rapidamente devido à ordenhas sucessivas. Para animais como ratos, camundongos e cães, o papel do colostro e leite é fornecer proteção imunológica tanto sistemicamente como para o trato gastrointestinal, o que se reflete em grandes mudanças no perfil de imunoglobulinas durante a transição

do colostro para o leite. Assim, para muitas espécies, a proporção de IgA aumenta entre o colostro e o leite (HURLEY; THEIL, 2011).

A concentração de IgA no soro lácteo não diferiu entre os grupos ao longo dos momentos avaliados. No GI, a IgA foi significativamente maior no momento 0 hora quando comparado ao momento 48 horas; em contrapartida, a IgA esteve maior no momento 0 hora, quando esta foi comparada ao momento 24 horas no GII (Tabela 3). Os dados obtidos no GI foram semelhantes aos achados de Sánchez-Macías et al. (2014), que obtiveram 86 mg/dL, 40 mg/dL e 24 mg/dL, em amostras de colostro e leite analisadas no momento do parto, às 24 e às 48 horas, respectivamente. Entretanto, na literatura atual não há informações sobre a concentração da IgA em leite proveniente de glândula mamária com mastite.

Tabela 3- Media (\bar{X}) e desvio-padrão (S) do teor de proteína total (g/dL) imunoglobulina A, lactoferrina, albumina plasmática e imunoglobulina G em amostras de colostro e leite de cabras sem isolamento microbiológico (GI, n=12), e de cabras com isolamento microbiológico (GII, n=8), à parição, às 24 e às 48 horas pós-parto

Fração proteica	Momento	Grupos	
		GI	GII
Proteína total (g/dL)	0h	9,44±4,24 Aa	11,43 ± 3,93 Aa
	24h	3,71 ± 1,93 Ba	5,72 ± 2,30 Bb
	48r	2,51 ± 0,72 Ca	4,46 ± 1,67 Cb
IgA (mg/dL)	0h	76,91 ± 32,65 Aa	55,80 ± 24,77 Ab
	24h	23,64 ± 12,42 ABa	20,74 ± 9,82 Ba
	48r	25,14 ± 20,21 Ba	32,94 ± 20,64 Aba
Lactoferrina (mg/dL)	0h	947,07 ± 439,31Aa	1.762,21 ± 741,79Ab
	24h	316,83 ± 174,26 Ba	502,93 ± 289,97 Ba
	48r	235,23 ± 80,81 Ba	357,95 ± 140,06 Bb
Albumina Plasmática (mg/dL)	0h	1.774,50 ± 896,58 Aa	3.345,94 ± 1749,22 Ab
	24h	534,19 ± 287,15 Ba	897,93 ± 501,84 Ba
	48r	419,89 ± 145,86 Ba	619,91 ± 300,16 Ca
IgG (mg/dL)	0h	4.847,52 ± 1950,77 Aa	6.329,94 ± 1513,98 Aa
	24h	2.612,44 ± 1250,11 Ba	3.607,03 ± 1920,81 Ba
	48r	1.623,89 ± 722,71 Ca	2.901,08 ± 1313,13 Bb

Médias seguidas de letras distintas, maiúscula na coluna e minúscula na linha, diferem entre si ($p < 0,05$).

Quando as glândulas com presença de isolamento microbiano foram comparadas àquelas negativas à lactocultura (Tabela 4), observou-se que apenas a proteína total e a IgG foram significativamente diferentes. Essas frações proteicas demonstraram valores maiores nas metades mamárias que obtiveram isolamento microbiológico. Esse fato pode ser explicado pelo fato de que durante o processo inflamatório há alteração na barreira sangue-leite resultando em transporte passivo de proteínas, principalmente de IgG (HARMON et al., 1976).

Tabela 4 - Média (\bar{X}) e desvio-padrão (S) dos valores séricos de proteína total (g/dL) imunoglobulina A, lactoferrina, albumina plasmática e imunoglobulina G de amostras de colostro provenientes de glândulas com e sem isolamento microbiológico, correspondentes aos animais do GII (n=8)

Frações Proteicas	Tipo de glândulas	
	Glândulas sem isolamento (n=9)	Glândulas com isolamento (n=7)
Proteína Total	11,63 ± 5,00 a	21,14 ± 5,15 b
IgA	11,33 ± 7,05 a	40,03 ± 48,94 a
Lactoferrina	660,76 ± 276,58 a	943,15 ± 273,25 a
Albumina plasmática	2.073,78 ± 1311,04 a	1.964,68 ± 1010,48 a
IgG	5.100,07 ± 3207,59 a	11.788,28 ± 4304,17 b

Médias seguidas de letras distintas diferem nas linhas ($p < 0,05$).

Tabela 5 - Coeficientes de correlação entre os teores de proteína total (PT), Imunoglobulina G (IgG), lactoferrina e contagem de células somáticas (CCS) em gel de agarose de amostras de colostro e leite de cabras à parição, às 24 e às 48 horas pós-parto

Correlações		GI			GII		
		0h	24h	48h	0hr	24h	48h
PT x IgG	p-valor	0,0014	<0,0001	0,0001	0,4599	0,0003	<0,0001
	r Pearson	0,8087	0,9254	0,8825	0,3068	0,9507	0,9766
LF x CCS	p-valor	-----	-----	-----	0,3993	0,8686	0,3158
	r Pearson	-----	-----	-----	0,3473	0,0703	0,4079

Significativo quando $p < 0,05$

Os cabritos tiveram seu perfil imunológico avaliado desde o momento do nascimento até as 48 horas de vida, como descrito na Tabela 6.

A proteína plasmática total (PPT) dos animais do GI foi menor ao nascimento, se elevando a partir das 24 horas. No GII, os valores de PPT no momento 0 hora não diferiu significativamente daqueles avaliado às 24 horas, porém foi menor que o momento 48 horas (Tabela 6). Os baixos índices de PPT ao nascimento, são justificados pela pequena quantidade de IgG sérica

nesses animais e que tendem a se elevar após a ingestão do colostro, como foi observado ao longo das 48 horas.

Algumas pesquisas têm sido realizadas a fim de se estabelecer valores de referência para IgG em cabritos. No trabalho em discussão, não foram observadas diferenças entre os grupos ao longo dos momentos avaliados, entretanto notou-se que tanto no GI quanto no GII, os valores foram maiores no momento 24 h, e mínimos no momento do nascimento. Esse fato demonstra a dependência do colostro para aquisição de imunidade pelo recém-nascido, visto que ao nascimento uma fração mínima de IgG sérica se faz presente, não sendo capaz de fornecer-lhe proteção.

Houve correlação entre o teor de PPT com os valores de IgG às 24 horas de vida, tanto no GII quanto no GI, confirmando-a como meio para avaliação da transferência de imunidade passiva (Tabela 9). O'Brien e Sherman (1993) sugeriram que valores de 1200 mg/dL de IgG devem ser alcançados em cabritos recém-nascidos para assegurar boa saúde e sobrevivência para o desmame. Nesse estudo todos os cabritos mamaram a quantidade proposta (10% do peso vivo), ofertada duas vezes ao dia, e nenhum animal morreu e/ou apresentou alterações nos sistemas orgânicos durante o período experimental. Os valores médios encontrados foram de 1.422,679 mg/dL para o GI, e 1.899,34 mg/dL para o GII, 24 horas após a primeira mamada.

Simões et al. (2005), em estudo determinando a transferência de imunidade passiva em cabritos, asseguraram que o fornecimento de 200 mL de colostro em duas oportunidades, sendo a primeira ofertada logo após o nascimento e a segunda oito horas após o parto, fornece bons níveis de imunidade passiva para os animais.

Alguns trabalhos também apontam para a interferência de práticas de manejo na absorção de macromoléculas por cabritos recém-nascidos. Um ensaio conduzido por Arguello et al. (2003) demonstrou que o congelamento do colostro caprino não afetou a quantidade de IgG, entretanto a repetição de congelamento e descongelamento, tendenciou a reduzir as concentrações

dessa proteína. Nesse mesmo trabalho, os autores atentaram para uma redução 35% dos níveis de IgG após a pasteurização do colostro

Arguelo et al. (2004), em outro estudo avaliando as práticas de administração do colostro, relataram que os cabritos que ingeriram o colostro fornecido artificialmente na proporção de 10% do seu peso vivo duas vezes ao dia, tiveram menores concentração sérica de IgG quando comparados aos animais que amamentavam naturalmente.

No trabalho atual, a concentração média de IgG, tanto no colostro quanto dos animais, estiveram dentro dos valores encontrados na literatura para se atingir adequada transferência de imunidade, demonstrando que o aquecimento do colostro à 56°C e o fornecimento do mesmo de forma artificial parece não ter influenciado na transferência de IgG.

A albumina, também dosada nos três momentos, mostrou-se maior apenas no momento 0 hora quando comparada ao momento 48 horas no GII. Na comparação entre os grupos, não foi observada nenhuma diferença significativa nos momentos analisados.

Em bezerras, Fagliari et al. (2006) descreveram valores médios de $2.903,18 \pm 321,49$ mg/dL para a albumina em animais com 48 horas de vida. Esses resultados se assemelham com os obtidos nesse estudo.

As pesquisas com proteínas de fase aguda têm crescido consideravelmente em bovinos quando comparadas a pequenos ruminantes, entretanto, há evidências de ação semelhante dessas proteínas na espécie caprina e ovina (CECILIANI et al., 2012). Nesse contexto, a haptoglobina representa uma proteína importante para as espécies caprina e ovina, podendo estar consideravelmente aumentada em processos inflamatórios (GONZALEZ et al., 2008).

Na análise do GI, a glicoproteína ácida teve valores mais elevados no momento 24 h, quando comparados ao momento 0h; no GII, observou-se o contrário, com maiores concentrações no momento 24 horas em relação ao momento anterior (0h).

Tabela 6 - Média (\bar{X}) e desvio-padrão (S) dos valores séricos de proteína total (g/dL) imunoglobulina A, ceruloplasmina, transferrina, albumina, haptoglobina (mg/dL), glicoproteína ácida e IgG, em amostras séricas de cabritos, filhos de cabras negativas (GI, n = 12) e positivas à lactocultura (GII, n = 8), ao nascimento (0), às 24 e às 48 horas de vida

Fração proteica	Momento	Grupos	
		GI	GII
Proteína total (g/dL)	0h	4,16 ± 0,53 Aa	4,38 ± 0,65 Aa
	24h	5,53 ± 1,06 Ba	5,85 ± 1,24 Aba
	48r	5,47 ± 1,92 ABa	5,72 ± 1,42 Ba
IgA (mg/dL)	0h	134,85 ± 39,42 Aa	123,69 ± 32,74 Aa
	24h	130,66 ± 53,71 Aa	96,03 ± 54,07 Aa
	48r	131,74 ± 67,22 Aa	114,26 ± 34,03 Aa
Ceruloplasmina (mg/dL)	0h	86,11 ± 36,64 Aa	76,65 ± 34,78 Aa
	24h	82,76 ± 26,79 Aa	93,92 ± 57,92 Aa
	48r	80,39 ± 38,49 Aa	66,93 ± 26,37 Aa
Transferrina (mg/dL)	0h	588,07 ± 130,42 Aa	624,52 ± 117,04 Aa
	24h	569,12 ± 141,90 Aa	587,61 ± 137,00 Aa
	48r	579,47 ± 214,74 Aa	597,15 ± 109,29 Aa
Albumina (mg/dL)	0h	2.571,61 ± 370,85 Aa	2.733,75 ± 439,53 Aa
	24h	2.501,96 ± 451,51 Aa	2.329,62 ± 462,47 Aba
	48r	2.444,76 ± 910,13 Aa	2.230,01 ± 364,48 Ba
Haptoglobina (mg/dL)	0h	136,28 ± 72,79 Aa	114,15 ± 49,12 Aa
	24h	153,45 ± 36,80 Aa	141,92 ± 51,69 Aa
	48r	167,07 ± 85,90 Aa	133,20 ± 80,71 Aa
Glicoproteína ácida (mg/dL)	0h	45,69 ± 1,50 Aa	15,42 ± 43,63 Ab
	24h	58,42 ± 16,55 Ba	75,05 ± 32,21 Ba
	48r	53,59 ± 14,72 ABa	65,92 ± 22,04 Ba
IgG (mg/dL)	0h	107,22 ± 38,89 Aa	99,70 ± 56,77 Aa
	24h	1.422,77 ± 679,07 Ba	1.899,34 ± 823,64 Ba
	48r	1.382,43 ± 522,43 Ba	1.776,91 ± 906,91 Ba

Médias seguidas de letras distintas, maiúscula na coluna e minúscula na linha, diferem entre si ($p < 0,05$).

A gama glutamil transferase (GGT) pode também servir como indicador qualitativo da ingestão de colostro pelo recém-nascido. O aumento da atividade sérica dessa enzima está associado à sua ingestão pelo colostro durante as primeiras horas de vida e não a distúrbios hepáticos (BRAUN et al., 1982).

A determinação da atividade de GGT foi realizada no colostro e leite das fêmeas caprinas. No GI, constatou-se diferença significativa entre todos os momentos avaliados, sendo que as amostras colhidas imediatamente após o parto tiveram maior atividade da referida enzima em relação aos outros momentos (Tabela 7). No GII o momento 0 hora teve maior atividade do que a observada às 24 horas; entretanto, esse último não diferiu estatisticamente daquela obtida às 48 horas. Não houve, contudo, diferenças na comparação dos momentos entre os grupos avaliados.

As metades mamárias provenientes das cabras do GII também foram analisadas individualmente quanto à GGT logo após o parto. Não foi encontrada diferença estatística ($p=0,1061$) entre as glândulas que foram positivas à lactocultura e às que tiveram resultado inverso.

Os valores encontrados por Zarrilli et al. (2003) para a GGT no colostro de cabras também foram elevados ($884,1 \pm 395,8$ UI/L). Esses autores estimaram a mensuração da GGT no soro lácteo como bom indicador para a avaliação da IgG no colostro caprino, podendo ser utilizada como marcador para avaliação da qualidade colostrual nessa espécie.

Tabela 7- Média (\bar{X}) e desvio padrão (S) da atividade da gamaglutamiltransferase (GGT) em amostras representativas de leite e colostro (Mix), que foram negativas (GII, n=12) e positivas (G, n=8) ao cultivo microbiológico, à parição, bem como às 24 e às 48 horas pós-parto

Grupos	Momentos		
	0h	24h	48h
I	1.266,41 ± 480,66 Aa	565,25 ± 201,40 Ba	439,83 ± 162,87 Ca
II	1.437,18 ± 550,55 Aa	601,43 ± 265,12 Ba	547,62 ± 164,09 Ba

Médias seguidas de letras distintas, maiúscula na linha e minúscula na coluna, diferem entre si ($p < 0,05$).

Em cabritos essa avaliação também foi realizada para determinar possível falha de transferência de imunidade. Yanaka et al. (2012) obtiveram índices baixos da GGT em cabritos logo após o nascimento ($39,7 \pm 8,18$ UI/L), que aumentaram depois da ingestão de colostro ($187,16 \pm 62,46$ UI/L).

No atual estudo, os animais do GI apresentaram atividade máxima de GGT sérica ($251,00 \pm 127,47$ U/L) após 24 horas do nascimento (Tabela 8). No GII os teores de GGT também se mostraram mais elevados às 24 horas em comparação com os momentos subsequentes. Na comparação entre grupos, não foi possível estabelecer diferença estatística entre os momentos. Esses dados estão de acordo com os achados de Silva et al. (2007), que obtiveram valores semelhantes em cabritos que receberam colostro pasteurizado (56°C por uma hora).

Encontrou-se correlação positiva entre a atividade sérica da GGT e o teor de proteína plasmática total (PPT) no momento 24 horas do GI; entretanto, o mesmo não foi observado em relação ao GII (Tabela 9). Nesse, a correlação só se faz presente no momento 48 horas. Esse fato pode ter ocorrido em decorrência da quantidade de animais amostrados, visto que outras informações descritas ao longo do texto levam a crer que os recém-nascidos não foram comprometidos quanto à transferência de imunidade.

Tabela 8 – Média (\bar{X}) e desvio-padrão (S) da atividade sérica da gamaglutamiltransferase (GGT) de cabritos que ingeriram colostro e leite, negativos (GI, n=12) ou positivos (GII, n=8) ao isolamento microbiológico, desde o nascimento até as 48 horas de vida

Grupos	Momentos		
	0h	24h	48h
I	$38,00 \pm 9,30$ Aa	$241,38 \pm 127,47$ Ba	$148,63 \pm 79,17$ Ca
II	$34,75 \pm 12,25$ Aa	$322,31 \pm 222,89$ Ba	$165,25 \pm 101,80$ ABa

Médias seguidas de letras distintas, maiúscula na linha e minúscula na coluna, diferem entre si ($p < 0,05$).

Tabela 9 - Coeficientes de correlação entre os teores de proteína total (PPT), Imunoglobulina G (IgG) e gamaglutamiltransferase (GGT) de cabritos desde o nascimento até as 48 de vida.

Correlações		Grupo 1			Grupo 2		
		0h	24h	48h	0hr	24h	48h
PPT x IgG	p-valor	0,6972	0,0001	0,0021	0,4599	0,0003	<0,0001
	r Pearson	0,1513	0,8828	0,8105	0,3068	0,9507	0,9766
GGT x PPT	p-valor	0,3675	0,0343	0,9779	-----	0,2578	0,0067
	r Pearson	0,2860	0,6124	-0,0070	-----	0,4546	0,8558
GGT x PPT	p-valor	-----	-----	-----	0,8770	-----	-----
	r Spearman	-----	-----	-----	-0,0481	-----	-----

Significativo quando $p < 0,05$

4 Conclusão

Diante do delineamento experimental estabelecido e dos resultados obtidos, conclui-se, que :

. Os cabritos que recebem colostro e leite provenientes de cabras com mastite não apresentam alterações nos valores da maioria dos componentes avaliados no proteinograma, quando comparados aos animais que não recebem colostro e leite oriundos de glândulas com mastite; entretanto, a glicoproteína ácida mostra-se elevada nos cabritos cujas mães apresentam mastite no momento da parturição;

A albumina e lactoferrina têm concentrações mais elevadas nas secreções lácteas com cultivo microbiológico positivo, o que demonstra que essas alterações possam ter surgido em decorrência de processos infecciosos na glândula mamária; contudo, não há alterações na qualidade colostrá, evidenciada por níveis aceitáveis de IgG para transferência de imunidade passiva satisfatória;

Não há alterações na atividade da GGT tanto nas amostras de soro lácteo com presença de isolamento microbiológico, quanto nos cabritos que a

ingerem, porém mostra-se como teste confiável para a avaliação da transferência de IgG em cabritos;

O fornecimento artificial de colostro tratado termicamente, proveniente de animais que têm isolamento microbiano em pelo menos uma glândula mamária, não acarreta em falha de transferência de imunidade humoral.

5 Referências

ALMEIDA, J.F.; AQUINO, M.H.C.; MAGALHÃES, H.; NASCIMENTO, E.R.; PEREIRA, V.L.A.; FERREIRA, T.; BARRETO, M.L. Principais alterações no leite por agentes causadores de mastite no rebanho caprino dos estados de minas gerais e rio de janeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.80, n.1, p.13-18, 2013.

ARGUELLO, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; TYLER, J.W.; HOLLOWAY, N.M. Effect of colostrum administration practices on serum IgG in goat kids. **Livestock Production Science**, v.90, p.235-239, 2004.

ARGÜELLO, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; GINÉS, R.; ACOSTA, F.; LÓPEZ, J.L. Effects of refrigeration, freezing-thawing and pasteurization on IgG goat colostrum preservation. **Small Ruminant Research**, v.48, p.135-139, 2003.

BEKELE, T.; OTESILE, E.B.; KASALI, O.B. Influence of passively acquired colostrum immunity on neonatal lamb mortality in Ethiopian highland sheep. **Small Ruminant Research**, v.9, p.209-215, 1992.

BERGONIER, DOMINIQUE.; CRÉMOUX, R.; RUPP, R.; LAGRIFFOUL, G.; BERTHELOT, X. Mastitis of dairy small ruminants. **Veterinary Research**, v.34, p.689-716, 2003.

BIRGEL JUNIOR, E. H. **Características físicoquímicas, celulares e microbio-lógicas do leite de bovinos das raças Holandesa, Gir e Girolando criados no Estado de São Paulo**. 2006. 335 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BIRGEL , E. H. Semiologia da glândula mamária de ruminantes. In: Feitosa, F. L. F. **Semiologia veterinária: A arte do diagnóstico**, 1. ed. São Paulo: Roca, 2004. p. 353-398.

BRAUN, D. P.; TAINURIER, D.; LAUGTER, C.; BENARD, P.; THOUVENOT, J. P.; RICO, A. G. Early Variations of Blood Plasma Gamma-Glutamyl Transferase in Newborn Calves - A Test of Colostrum Intake. **Journal of Dairy Science**, v.65, n. 11, 1982.

BROCK, J. H. The physiology of lactoferrin. **Biochemistry and Cell Biology**, v.80, p.1-6, 2002.

CARRILLO, A. F.; LOAIZA, V.; CAMPOS, R. Assessment of the passive transference of immunity in calves using metabolic indicators. **Acta Agronómica**, v.58, n.3, p.1-8, 2009.

CECILIANI, F.; CERON, J.J.; ECKERSALL, P.D.; SAUERWEIN, H. D. Acute phase proteins in ruminants. **Journal of Proteomics**, v.75, p.4207-4231, 2012.

CHEN, P.; CHEN, W.; MAO, F.C. Increase of lactoferrin concentration in mastitic goat milk. **Journal Veterinary Medicine Science**, v. 66, n.4, p.345-350, 2004.

CONTRERAS, A.; SIERRA, D.; CORRALES, J.C.; SANCHEZ, A.; MARCO, J. Physiological threshold of somatic cell count and California Mastitis Test for

diagnosis of caprine subclinical mastitis. **Small Ruminant Research**, v.21, p.259-264, 1996.

CONTRERAS, A.; SIERRA, D.; S´ANCHEZ, A.; CORRALES, J.C.; MARCO, J.C.; PAAPE, M.J.; GONZALO, C. Mastitis in small ruminants. **Small Ruminant Research**, v.68, p.145-153, 2007.

DULIN, A. M.; PAAPE, .M. J.; SCHULTZE, W. D.; WEINLAND, B. T. Effect of Parity, Stage of Lactation, and Intramammary Infection on Concentration of Somatic Cells and Cytoplasmic Particles in Goat Milk. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n.11, 1983.

FAGLIARI, J.J.; RIZOLLI, F.W.; SILVA, S.L.; SILVA, D.G. Proteinograma sérico de bezerros recém-nascidos da raça Holandesa obtido por eletroforese em gel de poliacrilamida. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.450-453, 2006.

FEITOSA, F.L.F. Semiologia de recém-nascidos Ruminantes e Equídeos. In: FEITOSA, F.L.F, **Semiologia veterinária: A arte do diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 69-95.

FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E. H.; MIRANDOLA, R. M. S.; PERRI, SÍLVIA HELENA VENTUROLI. Diagnóstico de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros através da determinação de proteína total e de suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas g e m e da atividade da gama glutamil transferase no soro sanguíneo. **Ciência Rural**, v.31, n.2, p.251-255, 2001.

FERNANDÉZ, A.; RAMOSA, J.J.; LOSTE, A.; FERRER, L.M.; FIGUERAS, L.; VERDE, M.T.; MARCA, M.C. Influence of colostrum treated by heat on immunity function in goat kids. **Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases**, v.29, p.353-364, 2006.

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

GODDEN, S. M.; SMITH, S.; FEIRTAG, J. M.; GREEN, L. R.; WELLS, S. J.; FETROW, J. P. Effect of On-Farm Commercial Batch Pasteurization of Colostrum on Colostrum and Serum Immunoglobulin Concentrations in Dairy Calves. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 4, 2003.

GODDEN, S. Colostrum management for dairy calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.24, p.19-39, 2008.

GONZÁLEZ, F. H. D.; TECLES, F.; MARTÍNEZ-SUBIELA, S.; TVARIJONAVICIUTE, A.; SOLER, LAURA.; CERÓN, J.J. Acute phase protein response in goats. **Journal of Veterinary Diagnostic**, v. 20, p.580-584, 2008.

HARMON, R. J.; SCHANBACHER, F. L.; FERGUSON, L. C.; SMITH, K. LARRY. Changes in lactoferrin, Immunoglobulin G, bovine serum albumin, and a-Lactalbumin during acute experimental and natural coliform mastitis in cows. **Infection and Immunity**,v.13, n.2, p. 533-542, 1976.

HISS, S.; MEYER, T.; SAUERWEIN, H. Lactoferrin concentrations in goat milk throughout lactation. **Small Ruminant Research**, v.80, p.87-90, 2008.

HURLEY W. L.; THEIL, P. K. Perspectives on Immunoglobulins in colostrum and milk. **Nutrients**, v.3, p.442-474, 2011.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Laboratory methods for use in mastitis work. **Bulletin of IDF**, v. 132, p. 1-27, 1981.

JAMES, R. E.; POLAN, C.E.; CUMMINS, K. A. Influence of administered indigenous microorganisms on uptake of [Iodine-125] T-Globulin in vivo by intestinal segments of neonatal calves. **Journal of Dairy Science**. v. 64, n. 1, p. 52-61, 1981.

JOHNSON, J. L.; GODDEN, S. M.; MOLITOR, T.; AMES, T.; HAGMAN, D. Effects of feeding heat-treated colostrum on passive transfer of immune and nutritional parameters in neonatal dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 11, 2007.

KOOP, G.; VAN WERVEN, T.; SCHUILING, H. J.; NIELEN, M. The effect of subclinical mastitis on milk yield in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 12, 2010.

LAEMMLI, U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. **Nature**, v. 227, p. 680-685, 1970.

LERONDELLE, C.; RICHARD, Y.; ISSARTIAL, J. Factors affecting somatic cell counts in goat milk. **Small Ruminant Research**, v.8, p.129-139, 1992.

MACHADO, G.P. **Caracterização microbiológica, molecular e contagem de células somáticas por citometria de fluxo (somacount 300®) e por contagem microscópica (prescott e breed, 1910) do leite caprino mastítico**. 2013, 201 f. Tese (Doutorado) Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu - UNESP, Botucatu, 2013.

MAUNSELL, F. P.; MORIN, D. E.; CONSTABLE, P. D.; HURLEY, W. L.; McCOY, G. C.; KAKOMA, I.; ISAACSON, R. E. Effects of Mastitis on the Volume and Composition of Colostrum Produced by Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 5, 1998.

MCDUGALL, S.; MURDOUGH, P.; PANKEY, W.; DELANEY, C.; BARLOW, J.; SCRUTON, D. Relationships among somatic cell count, california mastitis test, impedance and bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. **Small Ruminant Research**, v.40, p.245-254, 2001.

MCDUGALL, S.; SUPRÉ, K.; DE VliegHER, S.; HAESEBROUCK, F.; HUSSEIN, H.; CLAUSEN, L.; PROSSER, C. Diagnosis and treatment of subclinical mastitis in early lactation in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 10, 2010.

MEDEIROS, J. M.; TABOSA, I. M.; SIMÕES, S. V. D.; NÓBREGA JÚNIOR, J. E.; VASCONCELOS, J. S.; RIET-CORREA, F. Mortalidade perinatal em cabritos no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.4, p.201-206, 2005.

MORENO-INDIAS, I.; SÁNCHEZ-MACÍAS, D.; CASTRO, N.; MORALES-DELANUEZA, A.; HERNÁNDEZ-CASTELLANO, L.E.; CAPOTE, J.; ARGÜELLO, A. Chemical composition and immune status of dairy goat colostrum fractions during the first 10 h after partum. **Small Ruminant Research**, v.103, p.220– 224, 2012.

NÓBREGA JUNIOR J.E.N.; RIET-CORREA F.; NÓBREGA R.S.; MEDEIROS J.M.; VASCONCELOS J.S.; SIMÕES S.V.D.; TABOSA I.M. Mortalidade perinatal de cordeiros no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veteronária Brasileira**, v.25, n.3, p.171-178, 2005.

NORD, K.; LØKEN, T.; ORTEN, A°. Control of caprine arthritis–encephalitis virus infection in three Norwegian goat herds. **Small Ruminant Research**, v.28, p.109-114, 1998.

O'BRIEN, J.P.; SHERMAN, D.M. Serum immunoglobulin concentrations of newborn goat kids and subsequent kid survival through weaning. **Small Ruminant Research**, v.11, p.71-77, 1993.

PAAPE, M. J. ; CAPUCO, A. V. Cellular defense mechanisms in the udder and lactation of goats. **Journal of Animal Science**, v.75, p.556-565, 1997.

PAAPE, M.J.; WIGGANS, G.R.; BANNERMANA, D.D.; THOMASC, D.L.; SANDERS, A.H.; CONTRERAS, A.; MORONI, P.; MILLER, R.H. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. **Small Ruminant Research**, v.68, p.114-125, 2007.

QUINN, P. J.; CARTER, M. E.; MARKEY, B. **Clinical veterinary microbiology**, London: Wolfe, 1994. p. 237-242.

RAIMONDO, R.F.S. **Proteinograma da secreção láctea de cabras**. 2011, 149 f. Tese (Doutorado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2011.

RIOLLET, C.; PASCAL, R.; POUTREL, B. Differential induction of complement fragment C5a and inflammatory cytokines during intramammary infections with *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. **Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology**, v. 7, n. 2, p. 161-167, 2000.

ROMERO, T.; BELTRÁN, M. C.; RODRÍGUEZ, M.; MARTÍ DE OLIVES, A.; MOLINA, M. P. Short communication: Goat colostrum quality: Litter size and lactation number effects. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 12, 2013.

ROTA, A.M.; GONZALO, C.; RODRIGUEZ, P.L.; ROJAS, A.I.; MARTIN, L.; TOVAR,J.J. Somatic cell types in goats milk in relation to total cell count, stage and number of lactation. **Small Ruminant Research**, v.12, p.89-98, 1993.

SANCHEZ, L.; CALVO, M.; BROCK, J.H. Biological role of lactoferrin. **Archives of Disease in Childhood**, v.67, p.657-661,1992.

SANTANA, A. F.; SILVA, M. H.; ANUNCIAÇÃO, A. V. M.; GUARDIANI, B. P.; RIBEIRO, A. C. BRAZIL, B. N.; AGUIAR, C. S. Transferência da imunidade passiva em cabritos. In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 5., seminário nordestino de caprino-ovinocultura, 6., 2003, Recife-PE. **Anais...** p.389-390.

SCHALM, O. W.; CARROL, E. J.; JAIN, N. C. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971. 360 p.

SCHUKKEN, Y.H.; WILSON, D. J.; WELCOME, F.; GARRISON-TIKOFSKY L.; GONZALEZ, R. N. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Veterinary Research**, v.34, p.579–596,2003.

SILVA, E. R.; ARAÚJO, A. M.; ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R.; SAUKAS, T. N. Associação entre o California Mastitis Test e a Contagem de Células Somáticas na avaliação da saúde da glândula mamária caprina. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v. 38, n. 1, p. 46-48, 2001.

SILVA, S. L.; FAGLIARI, J. J.; BAROZA, P. F. J.; CESCO, F. T. R. S.; JORGE, R. L. N. Avaliação da imunidade passiva em caprinos recém-nascidos alimentados com colostro de cabras ou colostro de vacas. **Ars Veterinaria, Jaboticabal**, v. 23, n.2, p.081-088, 2007.

SIMÕES, S. V. D.; COSTA, R. G.; SOUZA, P.M.; MEDEIROS, A. N.; VILAR, A. L. T. Imunidade passiva, morbidade neonatal e desempenho decabritos em diferentes manejos de colostro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.4, p.219-224, 2005.

SÁNCHEZ-MACÍAS, D.; MORENO-INDIAS, I.; CASTRO, N.; MORALES-DELANUEZ, A.; ARGÜELLO, A. From goat colostrum to milk: Physical, chemical, and immune evolution from partum to 90 days postpartum. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 1, p.10-16, 2014.

STRUFALDI, B. **Prática de bioquímica clínica**. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, 1987. 399p.

SZASZ, G. A kinetic photometric method for serum gamma-glutamyl transpeptidase. **Clinical Chemistry**, v. 15, p. 124, 1969.

TAPONEN, S.; PYORALA, S. Coagulase-negative staphylococci as cause of bovine mastitis - Not so different from *Staphylococcus aureus*? **Veterinary Microbiology**, v.134, p.29-36, 2009.

THOMPSON, J.C.; PAULI, J. V. Colostral transfer of gamma glutamyl transpeptidase in calves. **New Zealand Veterinary Journal**, v.29, p. 223-226, 1981.

TIZARD, I.R. Imunidade no feto e no recém-nascido In: TIZARD I.R, **Imunologia veterinária: uma introdução**. 8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 231-245.

UPADHYAYA, T.N.; RAO, A.T. Diagnosis and threshold values of subclinical mastitis in goats. **Small Ruminant Research**, v.12, p.201-210, 1993.

VIHAN, V.S. Immunoglobulin levels and their effect on neonatal survival in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v. 1 , p.135-144, 1988.

WEAVER, D. M.; TYLER, J. W.; VANMETRE, D. C.; HOSTETLER, D. E.; BARRINGTON, G. M. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.14, p. 569-577, 2000.

YANAKA, R.; CAMARGO, D. G.; BOVINO, F.; SANTOS, W. A.; DOCUSSE, M. R.; CAVASSANO, B. S.; FEITOSA, F.L.F.5. Período de absorção intestinal de macromoléculas em cabritos recém-nascidos após a ingestão de colostro bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.8, p.794-802, 2012.

YANG, X.; CHEN, JIN-PING.; ZHANG, F. Research on the chemical composition of Saanen goat Colostrum. **International Journal of Dairy Technology**, v.62, n.4, 2009.

ZARRILLI, A.; MICERA, E.; LACARPIA, N.; LOMBARDI, P.; PERO, M.E.; PELAGALLI, A.; D'ANGELO, D.; MATTIA, M.; AVALLONE, L. Evaluation of ewe colostrum quality by estimation of enzyme activity levels. **Revue Médecine. Vétérinaire**, v.54, p.521-523, 2003.