



UNICEPLAC

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC

Curso de Medicina Veterinária

Trabalho de Conclusão de Curso

**PADRÃO DE CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS PARA
AVALIAÇÃO DA SAÚDE DA GLÂNDULA MAMÁRIA EM
BUBALINOS: REVISÃO DA LITERATURA**

Gama-DF

2020

GUILHERME BATISTA PALMA



UNICEPLAC

**PADRÃO DE CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS PARA
AVALIAÇÃO DA SAÚDE DA GLÂNDULA MAMÁRIA EM
BUBALINOS: REVISÃO DA LITERATURA**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador: Prof. Me. Cleyber José da Trindade de Fátima

Gama-DF

2020

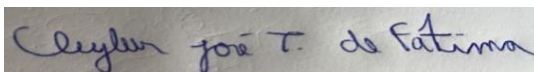
GULHERME BATISTA PALMA

**PADRÃO DE CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS PARA AVALIAÇÃO DA
SAÚDE DA GLÂNDULA MAMÁRIA EM BUBALINOS: REVISÃO DA LITERATURA**

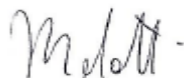
Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama, 06 de Julho de 2020.

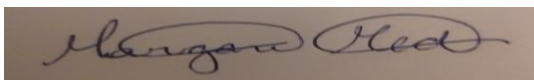
Banca Examinadora



Prof Me. Cleyber José da Trindade de Fátima
Orientador



Prof. Vitor Dalmazo Melotti
Examinador: Centro Universitário ICESP



Prof. Margaret Medeiros
Examinador: Centro Universitário UNICEPLAC

PADRÃO DE CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS NA AVALIAÇÃO DA SAÚDE DA GLÂNDULA MAMÁRIA EM BUBALINOS: REVISÃO DA LITERATURA

Guilherme Batista Palma¹

Cleyber José da Trindade de Fátima²

RESUMO:

O presente trabalho teve como objetivo a obtenção de dados da literatura no intuito de esclarecer sobre a exploração de bubalinos na pecuária leiteira, bem como os principais fatores que concernem maior proteção a glândula mamária da espécie, os principais agentes etiológicos envolvidos, a importância da mastite nos índices de produção e o padrão de contagem de células somáticas encontrado em diferentes regiões do Brasil e do mundo. A mastite é a afecção de maior importância na produção de leite de búfalas, promovendo prejuízo significativo e, apesar de basear-se em parâmetros estabelecido para bovinos, há a necessidade de mais pesquisas a cerca das características específicas da espécie, a fim de delimitar padrões mais fidedignos para diagnóstico da doença na espécie bubalina. Dentre os autores pesquisados, houve uma concordância que os principais agentes que promovem mastite em búfalas são o *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus* e *Escherichia coli* e que a contagem de células somáticas acima de 200.000 células/ml é um indicativo de incidência de mastite subclínica no rebanho.

Palavras-chave: Contagem células somáticas. Glândula mamária. Leite. Bubalinos. Mastite.

Abstract:

The present study aimed to obtain data from the literature in order to clarify the exploitation of buffaloes in dairy farming, as well as the main factors that concern greater protection of the mammary gland of the species, the main etiological agents involved, the importance of mastitis in production indices and the pattern of somatic cell count found in different regions of Brazil and the world. Mastitis is the most important condition in the production of buffalo milk, causing significant losses and, despite being based on parameters established for cattle, there is a need for further research on the specific characteristics of the species, in order to delimit patterns more reliable for diagnosing the disease in the buffalo species. Among the authors surveyed, there was an agreement that the main agents that promote mastitis in buffaloes are *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus* and *Escherichia coli* and that the somatic cell count above 200,000 cells / ml is indicative of the incidence of subclinical mastitis in the herd.

Keywords: Count somatic cells. Mammary gland. Milk. Bubalinos. Mastitis.

¹Graduando do Curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: guilhermepalmabatista@gmail.com.

² Docente do Curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: cleyber.fatima@uniceplac.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

A população de búfalos no mundo é de cerca de 200 milhões de animais, estando 97% destes concentrados no continente asiático (FAO, 2017). No Brasil, segundo dados do IBGE, (2018) a população total é de 1,4 milhões de animais, apresentando crescimento comparado aos dados do IBGE (2016) onde o Brasil possuía um efetivo de 1,37 milhões de bubalinos, com maior concentração da espécie nas regiões norte (66,2%) e sudeste (12,7%), estando os outros 21,1% nas regiões Nordeste (9,5%), Sul (7,4%) e Centro-Oeste com 4,4% da população total. Atualmente a população de bubalinos no Distrito Federal, segundo informações do SEAGRI-DF, (2020) é de 751 cabeças, que estão distribuídas em 18 propriedades da região. De acordo com Sampaio neto *et al.*, (2001) as principais raças de búfalas encontradas e usadas na produção de leite no Brasil são a Jafarabadi, Murrah e Mediterrâneo, porém búfalas Murrah são as de maior predominância devido o seu maior potencial produtivo.

Segundo dados da *Food and agriculture* a produção mundial de leite bubalino em 2016 foi de 111.720.000 de toneladas de leite (FAO, 2016). No Brasil a produção de leite de búfalas chega a cerca de 100 milhões de litros de leite por ano, onde a maior parte desse total é produzido em São Paulo, Pará, Minas Gerais e Amazônia, sendo estes responsáveis por 70% da produção nacional (EMBRAPA, 2018). Já no Distrito Federal, segundo dados da Agência de Brasília, a produção anual de leite bubalino é de 110 mil litros de leite por ano (AGÊNCIA BRASÍLIA, 2016).

Bernardes (2007) relata que, apesar de a espécie ter sido introduzida no Brasil por ser um animal exótico, posteriormente foi notado por pecuaristas o seu potencial produtivo elevado relacionado à produção de corte e leite. A produção de leite de búfalas representa uma importante atividade em inúmeros países do mundo. Pela recente introdução da atividade no Brasil, com o rebanho ainda em formação e por estar em constante ascensão, a espécie tem despertado interesse dos produtores e pesquisadores com a finalidade de dispor de uma nova alternativa para a pecuária leiteira (JORGE *et al.*, 2002).

A produção e a qualidade do leite, está intimamente ligada ao estado geral de saúde do animal (RICCI *et al.*, 2012). Assim como em bovinos, a produção de leite em bubalinos é afetada pela incidência de diversas afecções, provocando maiores perdas as doenças infecciosas da glândula mamária, portanto a mastite é a doença de maior importância dentre as afecções que afetam a produção de leite no Brasil, apresentando impacto negativo significativo na produção total em países que atuam neste nicho, tendo como principais agentes etiológicos o

Streptococcus agalactiae e *Staphylococcus aureus*, por interferirem diretamente nos índices produtivos (KEEFE, 2012).

Quando ocorre a inflamação da glândula mamária, decorrente da colonização por bactérias patogênicas, é desencadeado uma série de eventos que resultam na menor capacidade de síntese do leite, alteração na composição e aumento na contagem de células somáticas. As células somáticas representam todas as células presentes no leite, envolvendo os leucócitos (células de defesa), onde estas correspondem de 98 a 99% do total em glândula mamária com algum processo infeccioso. O restante é composto pelas células de descamação do epitélio glandular secretor (PHILPOT & NICKERSON, 1991). Portanto o aumento na contagem de células somáticas (CCS) do leite, mensurado de forma individual, é um indicador quantitativo do grau de infecção da glândula mamária (MACHADO *et al.*, 2000).

A nível geral, foi estabelecido pela Legislação da Comunidade Europeia, de 1994, que a contagem de células somáticas não deve ultrapassar o limite de 400.000 células/ml no leite produzido por caprinos, bubalinos, bovinos e ovinos, com a finalidade de consumo humano (BIERENS, 1993). No Brasil ainda não foi estabelecida uma legislação de regulamentação para o padrão de contagem de células somáticas em búfalas, fazendo necessário o uso de parâmetros estabelecidos para bovinos, o que se mostra ineficiente, uma vez que a CCS de bubalinos é significativamente menor (AMARAL 2005, ARAÚJO & GHELLER 2005).

Por ser a doença infecciosa de maior impacto econômico na produção de leite e interferir no bem-estar animal, o presente trabalho tem como objetivo a obtenção de dados da literatura que esclareçam sobre o diagnóstico de mastite subclínica através da contagem de células somática (CCS), uma vez que há divergências quanto ao parâmetro ideal de CCS para a espécie bubalina, apesar da importância desse exame para avaliação da saúde da glândula mamária.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. COMPARAÇÃO DE ASPECTOS FISIOIMUNOLÓGICOS ENTRE BUBALINOS E BOVINOS

Por serem mais resistentes que os bovinos a algumas patologias encontradas no meio produtivo, os bubalinos possibilitam uma produção menos onerosa e com melhores características organolépticas dos produtos, devido ao menor gasto com medicações possibilitando produção de carne e leite livres de resíduos de medicamentos (BASTIANETTO

E BARBOSA, 2009). As búfalas possuem características morfológicas do úbere semelhante as da vaca, sendo composto por quatro glândulas mamárias e tetos independentes, no entanto, a alta concentração de pigmentos de melanina, maior espessura do epitélio estratificado queratinoso na camada epidérmica, maior espessura e maior tônus da camada muscular do esfíncter, maior presença de vasos sanguíneos e fibras nervosas assim como menor diâmetro do lúmen, são estruturas internas diferentes que possibilitam maior resistência da espécie a processos infecciosos na glândula mamária (CARVALHO E ESCRIVÃO, 2005).

Além das estruturas físicas que concernem proteção a glândula mamária de búfalas contra patógenos, há as características químicas do leite, como a presença da proteína lactoferrina, a enzima lactoperoxidase e as lisozimas, que atuam como substância antibacterianas, sendo a lactoferrina de maior relevância por competir com as bactérias pelo ferro, tornando-o indisponível para a proliferação bacteriana e promovendo também a potencialização da explosão respiratória neutrofílica (TIZARD, 2002). A lactoferrina apresenta maior concentração no leite de búfalas quando comparado ao leite bovino, entretanto a concentração dessa proteína sofre variações durante a lactação em ambas as espécies, tendo seu pico no período colostrar e voltando a níveis menores no período lactente inicial, fazendo necessário maior controle contra infecções intramamárias nesse segundo período (BATHIA E VALSA, 1994).

Segundo Pardo, (2007) apesar de representarem um papel secundário, as lisozimas, a lactoperoxidase e complemento são proteínas importantes na proteção do quarto mamário mediante a um processo infeccioso. Mesmo encontrada em uma concentração relativamente baixa no leite, as lisozimas apresentam maior atividade no leite bubalino e são responsáveis por intensificar a ação dos anticorpos, estimulando também a fagocitose de bactérias.

A lactoperoxidase possui uma atividade até 23% maior no leite bubalino em relação ao leite bovino e é uma das enzimas não específicas que é ativada na presença de tiocinato e peróxido de hidrogênio, exercendo ação bacteriostática (Gram-positiva) e bactericida (Gram-negativa), resultando em atividade antibacteriana sob a glândula mamária (KUMAR E BATHIA, 1994). Além de promover maior proteção contra mastite, a enzima proporciona aumento da vida útil dos produtos oriundos do leite nas prateleiras (GARCÍA, 2014).

2.2. CLASSIFICAÇÕES DA MASTITE

A mastite é um processo inflamatório da glândula mamária resultante da introdução e multiplicação de microrganismos, o que reduz sua atividade sintética e provoca alterações

físicas, químicas e bacteriológicas do leite, elevando também a contagem de células somáticas (CCS) que é o marcador utilizado como indicador da severidade do processo inflamatório (HARMON, 1994).

Considerando a mastite de origem infecciosa, pode ser atribuído dois tipos de classificações, sendo estas as contagiosas e as de origem ambiental (RISTOW & PEREZ JÚNIOR, 2008). A mastite de origem contagiosa é provocada por bactérias que se encontram presentes na pele e mucosas do hospedeiro, que quando em contato com o meio intramamário, encontram ambiente adequado para multiplicação, desencadeando um processo inflamatório. Esta tem por característica a transmissão através da ordenha e os principais agentes envolvidos são as bactérias do gênero *Staphylococcus*, com ênfase ao *Staphylococcus aureus* por ser o mais patogênico (SIUGZDAITE *et al.*, 2005). Já a mastite ambiental é proveniente da infecção intramamária por microrganismos encontrados no meio ambiente (água, cama, dejetos e solo), ocorrendo através do contato direto do teto com estes meios. A bactéria de maior relevância nessa classe é a *Escherichia coli* (WHITE & HINCKLEY, 1999).

Quanto a manifestação clínica, a mastite tem duas formas de apresentação, sendo estas a mastite clínica e a subclínica. A primeira se apresenta com sinais clínicos evidentes, como o edema, endurecimento e vermelhidão do úbere, bem como a presença de grumos, pus e alterações na coloração e odor do leite. Já a mastite subclínica tem como característica alterações na composição do leite e ausência de sinais detectáveis ao exame físico, promovendo aumento nas concentrações de células somáticas, níveis de proteína e nos teores de C1 e de Na, gordura, sólidos totais e lactose do leite (TZZETTI *et al.*, 2008).

Várias classificações de mastite clínica podem ser citadas, o que ocasiona aparentes alterações na configuração do leite. Os padrões de inflamação vão desde inflamação superaguda, onde a manifestação de inflamação sistêmica e local é evidente, já na forma aguda ocorre uma acentuada resposta inflamatória local. A forma subaguda é caracterizada por leve reação inflamatória na glândula mamária, e na forma crônica o tecido secretor é modificado devido todo o processo desencadeado, sendo substituído por tecido conjuntivo fibroso. (CARLTON & MCGAVIN, 1998).

Dentre os tipos de mastites encontradas, a subclínica apresenta maior prevalência, acarretando a maiores prejuízos econômicos devido a sua forma silenciosa de apresentação, desta forma, a adoção de meios de diagnóstico precoce, se mostra como uma medida de controle da afecção no rebanho (SALES, 2019).

2.3. PATOFISIOGENIA E PRINCIPAIS AGENTES ETIOLÓGICOS DA MASTITE

Apesar da mastite também ser causada por lesões em tecido mamário e por estresse, a principal causa da doença nos rebanhos é a invasão por bactérias e outros microrganismos como fungos, vírus e leveduras (TOZZETTI *et al.*, 2008). Sendo assim uma doença de consequência da interação entre o animal, microrganismo e ambiente (BRITO & BRITO, 2000). A mastite proveniente da invasão da glândula mamária por bactérias é a mais comum nos rebanhos de produção leiteira do mundo, cuja duração e instalação da infecção depende de fatores relacionados a patogenicidade e persistência do microrganismo envolvido, duração da resposta imune frente a infecção e estado fisiológico do hospedeiro, assim como higiene e manejo adotado no ambiente (SALES, 2019).

Segundo Ricci, (2012) altos níveis de contagem microbiológica, promove a diminuição da vida útil do leite e derivados na prateleira, além de apresentar risco elevado a saúde pública, evidenciando que o controle microbiológico adequado, é uma medida necessária para elevar o sucesso na industrialização e fabricação de derivados, resultando em maiores ganhos para os laticínios e para os produtores, através da bonificação pelo leite com melhores características organolépticas e, por fim, beneficiando os consumidores, que terão acesso a um produto de qualidade.

Os microrganismos causadores de mastite clínica e subclínica são classificados em contagiosos e ambientais, sendo que esta classificação é feita de acordo com o modo de transmissão destes patógenos no rebanho. Os patógenos contagiosos são mais adaptados ao animal e tem maior chance de causar infecções subclínicas, enquanto os patógenos ambientais são considerados oportunistas, geralmente causando distúrbios graves de infecções intramamárias (SCHUKKEN *et al.*, 2009). Os microrganismos contagiosos são caracterizados pela transmissão entre os animais, pelo contato com equipamentos contaminados ou através das mãos contaminadas do ordenhador, enquanto os ambientais são caracterizados pela transmissão do ambiente para o animal (BRADLEY AND GREEN, 2000).

Segundo Talbot And Lacasse, (2005) em bovinos, os principais agentes contagiosos causadores da mastite contagiosa são o *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*, já na mastite de origem ambiental os mais comuns são o *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Enterococcus spp.*, corroborando com os dados encontrado em pesquisas de alguns autores, onde em seus trabalhos os principais microrganismos encontrados no exame microbiológico proveniente do leite de búfalas foram o *Staphylococcus spp.*,

Streptococcus spp. e a *Escherichia coli*.

Tabela 1 - Principais microrganismos encontrados na mastite bubalina por autores em suas pesquisas.

Autores	Ano de publicação	Principais agentes etiológicos isolados
LANGONI <i>et al.</i>	2001	<i>Corynebacterium bovis</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> , <i>Pasteurella multocida</i> , <i>Streptococcus agalactiae</i> e <i>Bacillus spp.</i>
OLIVEIRA <i>et al.</i>	2004	<i>Staphylococcus spp.</i> , <i>Staphylococcus coagulase positiva</i> e <i>Staphylococcus coagulase negativa</i> , <i>Streptococcus spp.</i> , <i>Micrococcus spp.</i> e <i>Bacillus spp.</i>
KAPRONEZAI	2005	<i>Staphylococcus spp.</i> , <i>Corynebacterium spp.</i> e <i>Streptococcus spp.</i>
CUNHA <i>et al.</i>	2006	<i>Staphylococcus spp.</i> , <i>Streptococcus spp.</i> , <i>Bacillus spp.</i> , <i>Corynebacterium spp.</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella spp.</i> , <i>Micrococcus spp.</i> , e <i>Enterobacter spp.</i>
DHAKAL <i>et al.</i>	2007	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus albus</i> e <i>Staphylococcus epidermidis</i>
MEDEIROS <i>et al.</i>	2013	<i>Staphylococcus spp.</i> e <i>Corynebacterium spp.</i>
PIZAURO <i>et al.</i>	2014	<i>Staphylococcus coagulase negativa</i> , <i>Streptococcus agalactiae</i> , <i>Bacillus spp.</i> , <i>Corynebacterium spp.</i> , <i>Streptococcus spp.</i>
SILVA <i>et al.</i>	2014	<i>Staphylococcus spp.</i> , <i>Streptococcus dysgalactiae</i> , <i>Streptococcus α-hemolítico</i> , <i>Bacillus spp.</i> , <i>Corynebacterium spp.</i> , <i>Streptococcus spp.</i> , <i>Nocardia spp.</i>

2.4. ANÁLISES DO LEITE

O diagnóstico da mastite pode ser feito através da realização de testes diretos, que inclui o exame microbiológico, e testes indiretos como o CMT e CCS do leite (MOTA, 2008). Devido a escassez de informações sobre a mastite bubalina, assim como a ausência de legislação específica, os meios diagnósticos utilizados para a espécie ainda são os mesmo estabelecidos para bovinos, o que gera controversias quanto a eficácia do diagnóstico,

considerando a significativa diferença entre as espécies. Com isso, vários estudos e teste de técnicas vem sendo realizados no intuito de delimitar padrões de referência para os exames de triagem e de diagnóstico com base em características específicas da espécie (PIZAURO *et al.*, 2014).

Devido a essa ausência de legislação específica para controle do leite bubalino são adotadas as referências para parâmetros estabelecidos para o leite de vaca, especificados na instrução normativa N° 62/2011, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e também pelo regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2011; BRASIL, 2017).

2.5. CALIFORNIA MASTITIS TEST (CMT)

O California mastite teste (CMT) foi desenvolvido por Schalm & Noorlander, (1957) e é amplamente utilizado em rebanho bovinos para identificação de mastite, tendo por finalidade avaliar a presença de resposta inflamatória na glândula mamária, através da interação entre o surfactante aniônico e o DNA das células de defesa e células da descamação epitelial presentes no leite. O resultado do teste é avaliado mediante a interpretação da espessura do gel que é obtido, onde este é classificado através de traços (1 +, 2 +, 3 +, 4 + ou 5 +), sendo que o 1 + é indicativo de teste negativo e a partir do traço 2 + já evidencia algum grau de mastite subclínica (BRITO *et al.*, 1997).

Kapronezai, (2004) obteve como resultado em sua pesquisa uma alta frequência de quartos mamários negativos ao teste CMT que apresentaram crescimento bacteriano no exame microbiológico, evidenciando que o CMT pode não ser um bom teste de triagem de mastite na espécie bubalina, concordando com Pardo, (2007) onde observou que o uso do CMT tem várias restrições, decorrente das baixas contagens celulares encontradas no leite bubalino mesmo na presença de infecção bacteriana. No mesmo trabalho o autor concluiu também que o exame microbiológico se mostra como o mais seguro para diagnóstico dos quartos mamários acometidos por mastite subclínica.

2.6. EXAME MICROBIOLÓGICO

A análise microbiológica do leite é o exame mais fidedigno para avaliação da existência de mastite em bubalinos, considerando que os outros testes de rotina podem apresentar resultados falso negativo ou falso positivo (MEDEIROS *et al.*, 2011), como

observado por diversos autores, onde consideram os testes de rotina como a CCS, exames de triagem, fazendo do exame microbiológico o mais sensível na detecção de mastite subclínica em búfalas (JORGE *et al.*, 2005).

Segundo SALES, (2019) o cultivo microbiológico demanda mais tempo e requer maiores cuidados no processo de coleta, preparo e análise das amostras, além de ser mais oneroso para as propriedades. Com isso, os criadores que implantam programas de controle, utilizam testes de triagem, que consistem na contagem direta e indireta das células somáticas do leite, antes de partirem para o exame microbiológico

De acordo com Amante *et al.*, (2001) o leite proveniente de búfalas destinados a produção de mussarela deve manter valores entre $5,0 \times 10^3$ a $5,0 \times 10^5$ UFC/ml, caso ultrapasse esses valores, pode desencadear alterações tanto nas características organolépticas (sabor, odor, maciez), como alteração na coagulação e textura do queijo, o que acarreta prejuízo direto na produção.

2.7. CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE BÚFALAS

Existem diferenças significativas das características físico-químicas entre o leite bubalino e o bovino. As principais diferenças são representadas pelas grandes micelas de caseína, fator que permite coagulação mais rápida no processamento, menor disposição de água, resultando em produtos mais firmes. Possui também glóbulos de gordura maiores, e menor quantidade de ácidos graxos caprílico, caprótico e cáprico, sendo estes responsáveis pelo aroma e sabor característico do leite de búfalas (FALEIRO, 2013).

O aumento da contagem de células somática promove alterações na composição do leite, alterando a gordura, proteína e lactose. Isto ocorre devido a alteração causada na permeabilidade dos vasos sanguíneos, fazendo com que ocorra a redução dos componentes do leite, podendo ocorrer também por ação direta dos patógenos e de enzimas liberadas na glândula mamária (MACHADO *et al.*, 2000). Considerando as alterações causadas nas características físico-químicas do leite, redução na produção, penalidades aplicadas aos laticínios, as altas contagens de células somáticas representam menor retorno financeiro para o produtor (GARCÍA, 2014).

2.8. CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM BUBALINOS

Células somáticas corresponde a diferentes tipos celulares presentes no leite, sendo

útil na identificação da presença de células de defesa e células de descamação epitelial (ANDRADE *et al.*, 2001). Müller, (2002) relata em seu trabalho, que as alterações na CCS a nível individual ou geral (tanque), é um indicativo valioso do grau de incidência de mastite subclínica no rebanho, apresentando relevância significativa na avaliação de perdas quantitativas e qualitativas do leite, se mostrando útil para evidenciar a qualidade do leite e para delimitar medidas de controle na propriedade.

Segundo GALIERO & MORENA, (2000) as perdas produtivas decorrentes da incidência de mastite, iniciam-se a partir da invasão da glândula mamária por microrganismos, e posteriormente a migração das células de defesa para combater a infecção ocasionada. Este mecanismo de defesa desencadeado promove o aumento da contagem de células somáticas, que é representada no leite pelos leucócitos e células provenientes da esfoliação dos ácinos galactóforos, que são eliminados no leite no processo de lactação, corroborando com o estudo de Cerón-Muñoz *et al.*, (2002) onde relata que a CCS é um parâmetro usual para avaliação da saúde da glândula mamária, por ser uma expressão direta da severidade da resposta inflamatória.

A contagem de células somáticas pode ser realizada através de aparelhos como o somacount-300, onde este é composto por cinco estruturas, formando o sistema óptico de leitura. As cinco estruturas necessárias para realização da técnica e que compõem o aparelho são um conjunto de fluidos (corante brometo de etidium e detergente RBS), assim como o computador, canhão de laser, Flow cell (leitor) e por fim o tubo fotomultiplicador, que é responsável por fazer a conversão de impulsos luminosos em impulsos elétricos. Quanto as amostras a serem examinadas, tanto individual como por quarto mamário ou amostra total de tanque, devem ser coletadas em um volume de 50 ml, em frasco apropriado, onde este deve conter conservante a base de dicromato de potássio ou bronopol. Essas amostras devem ser acondicionadas em temperatura ambiente por no máximo 5 a 7 dias após a coleta, considerando o tipo de conservante utilizado. Quanto as amostras provenientes do tanque de expansão, deve-se primeiro aguardar a ordenha de todos os animais, mantendo o agitador em funcionamento por 10 minutos, para que ocorra uma adequada homogeneização do leite. Após esse período é feita a coleta com o auxílio de uma concha limpa, depositando esse material no frasco e por fim homogeneizar o material com o conservante (LANGONI, 2000).

Por ser o método mais utilizado nas espécies de produção de leite para detecção de mastite (HANUS *et al.*, 2010), diversos autores têm desenvolvido estudos com a finalidade de esclarecer sobre o padrão ideal de contagem de células somáticas em búfalas como indicativo de saúde da glândula mamária, como Pizauro *et al.*, (2014) que em seu trabalho, com intuito de

avaliar a prevalência de mastite em período seco e chuvoso, em búfalas na região de Anailândia no estado de São Paulo, relatou a média de 137.720 células somáticas/ml na estação seca do ano e 190.309/ml no período chuvoso, descreveu também que as diferenças da média de CCS em relação a estação do ano pode estar relacionada ao estágio da infecção ou ao tipo de microrganismo isolado. Neste mesmo trabalho, a média de CCS encontrada para exame microbiológico negativo foi de 99.513/ml em período seco e 125.606/ml em estação chuvosa.

Carvalho *et al.* (2007) em sua pesquisa na região do Alto São Francisco-MG onde teve como objetivo avaliar a correlação entre a Contagem de Células Somáticas e o agente etiológico envolvido na infecção intramamária de um rebanho bubalino, obteve como resultado a média de 12.840/ml em amostras com ausência de crescimento bacteriano, 45.270/ml em infecção por bactérias de origem contagiosa, 74.670 em isolamento de bactérias de origem ambiental, 26.780 em infecções secundárias e 149.680 na ocorrência de infecção mista (associado). Já Medeiros (2011), relatou em seu trabalho, realizado na região Nordeste do Brasil, valores entre 280.000 a 401.000 /ml, sendo valores de CCS acima de 280.000/ml indicativo de mastite subclínica em búfalas de produção leiteira.

Na avaliação da correlação entre os constituintes químicos e CCS do leite como indicativo de saúde da glândula mamária, Bansai (2007) obteve como resultado em seu trabalho a média de 61.000 CS/ml para quartos mamários saudáveis e uma variação entre 122.238 a 593.000 CS/ml para búfalas com alteração infecciosa na glândula mamária, sugerindo que CCS acima de 122.238 serve como parâmetro de triagem para presença de mastite subclínica.

Smith (2002) relata que contagens de células somáticas no leite de búfalas com valores entre 100.000 e 199.999 células/ml é difícil de se atribuir a mastite, já contagens acima de 200.000 pode ser um claro indicativo de mastite subclínica, concordando com o estudo de Tripaldi *et al.*, (2003) onde relata que a CCS deve ser mantida em um limiar máximo de até 200.000 células/ml para que não ocorra alterações causadas pela mastite.

Na Itália, onde as legislações para produção e controle do leite bubalino são bem definidas, o limite de CCS estabelecido é de 200.000 células/ml, onde este é um importante padrão para garantir o processo de fabricação de derivados pela indústria (TERRAMOCCIA, 2001).

As variações encontradas na CCS do leite de búfalas, ocorre devido as características histomorfológicas e fisiológicas da espécie, sofrendo influência também de Fatores como o estágio de lactação, variações sazonais, números de lactações, idade do animal e variações na ordenha (MATOS, 2005). Segundo Carvalho *et al.*, (2007) as contagens de células somáticas da espécie bubalina é diferente do padrão encontrado em bovinos,

apresentando valores mais baixos no leite de búfalas, mesmo na presença de mastite, evidenciando que os baixos valores de CCS encontrados na espécie, não é um indicativo concreto da ausência de infecção intramamária e que a utilização do padrão estabelecido para bovinos pode não ser eficiente para avaliação da saúde da glândula mamária de bubalinos.

Devido as características morfológicas e imunológicas expostas, a espécie bubalina possui maior resistência a invasão e colônização da glândula mamária por microrganismos patogênicos, fundamentando a menor prevalência da afecção em rebanhos bubalinos que em bovinos. Ainda que a mastite ocorra em menor proporção em búfalas, os mecanismos de defesa, características fisiológicas e variações da composição bioquímica do leite não são bem elucidados, fazendo necessário mais estudos a cerca das particularidades da espécie.

CONCLUSÃO

Conclue-se que a contagem de células somáticas e exame microbiológico são importantes exames para avaliação da saúde da glândula mamária de búfalas e conhecimento dos patógenos envolvidos, contribuindo para controle e tratamento da doença no rebanho, a fim de minimizar as perdas econômicas inerentes a incidência da afecção. Ainda não há padrões de regulamentação estabelecidos para bubalinos no Brasil, fazendo necessário o uso de conhecimentos a cerca da espécie bovina para controle da qualidade do leite, o que é ineficiente uma vez que as espécies dispõem de particularidades diferentes, como a menor contagem de células somáticas de bubalinos, mesmo na presença de infecção intramamária. Existe uma grande variação na CCS de búfalas, que ocorrem devido a fatores como o período de lactação, tipo de agente etiológico envolvido, estação do ano e característica histomorfológicas e fisiológicas. Apesar destas variações, alguns autores relatam que CCS até 200.000 células/ml é um indicativo de saúde da glândula mamária e que valores superiores a este indica a presença de infecção intramamária por algum microrganismo. Quanto aos patógenos envolvidos na mastite bubalina, é encontrada semelhança aos causadores da infecção em bovinos, onde é realado o *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus* como principais agentes na mastite de origem contagiosa e *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Enterococcus spp.* na ocorrência de mastite ambiental.

REFERÊNCIAS

ABREU, J., DF produz 110 mil litros de leite e 12 toneladas de carne de búfalo ao ano.

AGÊNCIA BRASÍLIA, Brasília, Distrito Federal, 2 de outubro de 2016. Disponível em: <<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2016/10/02/df-produz-110-mil-litros-de-leite-e-12-toneladas-de-carne-de-bufalo-ao-ano/>> Acesso em: 10 de Julho, 2020.

AMANTE, L. Et al., Valutazione dei puti critici della mungitura in aziende di bufale di pianura e di colina del basso Lazio. In: **Congresso Nazionale Sull'allevamento Del Búfale**, 1, Salerno. Annali Salerno, p. 251-255. 2001.

AMARAL, R.F. et al. Qualidade do leite de búfalas: composição. **Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte**, v.29, n.2, p.106-110, abril/jun. 2005. Disponível em www.cbra.org.br. Acesso em: 15 de maio de 2020.

ANDRADE, P.V.D.; SOUZA, M.R.; BORGES, I.; PENNA, C.F.A.M. Contagem de células somáticas em leite de cabra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 3, p. 1-7, 2001.

BANSAL, B. K., Hamann, J., Lind, O., Singh, S. T. & Dhaliwal, P. S. Somatic cell count and biochemical components of milk related to udder health in buffaloes. **Italian Journal of Animal Science**, 6, 1035-1038, 2007.

BASTIANETTO, E., BARBOSA, J. D. **Diferenças fisiológicas entre bubalinos e bovinos: interferência na produção.** Universidade Federal de Minas Gerais e Universidade Federal do Pará, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose_Barbosa11/publication/43530646_DIFERENCAS_FISIOLOGICAS_ENTRE_BUBALINOS_E_BOVINOS_INTERFERENCIA_NA_PRODUC_AO/links/546e1c1b0cf2b5fc1760411a/DIFERENCAS-FISIOLOGICAS-ENTRE-BUBALINOS-E-BOVINOS-INTERFERENCIA-NA-PRODUCAO.pdf. Acesso em: 19 de maio, 2020.

BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: Situação e importância econômica. **Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte**, v.31, n.3, p.293-298, jul./set. 2007. Disponível em <http://cbra.org.br/br/>. Acesso em: 10 de julho de 2020.

BHATIA, K. L.; VALSA, C. Lactoferrin level in buffalo milk. In: WORLD BUFALO CONGRESS, 4., 1994. São Paulo: **Associação Brasileira de Criadores de Búfalos**, 1994. V. 2, p. 162.

BIERENS M. 1993. **Stricter hygiene regulations for milk and milk products from 1994.** Lait et Nous 3:22-23.

BRADLEY, A.J.; GREEN, M.J. A Study of the incidence and significance of intramammary enterobacterial infections acquired during the dry period. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1957-1965, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, **Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel.** Diário Oficial da União. 30 dez 2011; Seção 1. p.6. 2011.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, **Decreto nº 9.013 de 27 de março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Diário Oficial da União. 30 mar 2017; Seção 1. p.3. 2017.

BRITO, J.R.F.; DIAS, J.C. **A qualidade do leite.** Juiz de Fora : Embrapa/Tortuga, 1998. 98p

BRITO, J.R.F; BRITO, M. A.V.P. Mastite bovina. **Editora Manole, p. 114- 129. São Paulo, 2000.**

CARLTON WILHAM W e MCGAVIN DONALD M., **Patologia Veterinária. Especial de Thomson., 2º ed. Porto Alegre, SP.,1998. pag 566 a 571.**

CARVALHO LB. **Padrão de infecção intramamária em búfalas (Bubalus bubalis) da região do Alto São Francisco.– MG. 2005. 37f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.**

CARVALHO, L. B., et al. Contagem de células somáticas e isolamento de agentes causadores de mastite em búfalas (*Bubalus bubalis*). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.59, n.1, p.242-245, 2007.** Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/abmvz/v59n1/39.pdf>. Acesso: 21 de maio, 2020.

Cerón-Muñoz, M., Tonhati, H., Duarte, J., Oliveira, J., Muñoz-Berrocal, M. & JuradoGómez, H. 2002. Factors affecting somatic cell counts and their relations with milk and milk constituent yield in buffaloes. **Journal of Dairy Science, 85, 2885-2889.**

CUNHA, P.A. PERFIL DE SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE AGENTES CONTAGIOSOS E AMBIENTAIS ISOLADOS DE MASTITE CLÍNICA E SUBCLÍNICA DE BÚFALAS. **Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.73, n.1, p.17-21, jan./mar., 2006.**

DHAKAL I.P. 2006. **Normal somatic cell count and subclinical mastitis in Murrah buffaloes. J. Vet. Med. B 53:81-86.**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Anuário Leite. São Paulo, 2018.** Disponível em: <file:///D:/Anuario-Leite-2018.pdf>. Acesso em: 10 de Julho de 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 2017. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>. Acesso em: 18 de Maio, 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL> Acesso em: 10 de Julho, 2020.

GALIERO, G. & MORENA, C. The meaning of the somatic cell count in buffalo milk. **Bubalus Bubalis, 6, 26-27. 2000**

GARCÍA, V. A. **Avaliação, isolamento e identificação dos principais microrganismos causadores de mastite subclínica em búfalas.** Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. Pirassununga, 2014.

HANUS, O.; SAMKOVÁ, E.; SPICKA, J. et al. Relationship between somatic cell count and lactose content in milk of various species of mammals. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, v. 58, n. 2, p. 87-100, 2010.

HARMON, R. J. **Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts**. *J Dairy Sci.* 1994;77(7):2103-2112. doi:10.3168/jds.S0022-0302(94)77153-8

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4105>. Acesso em: 17 de junho de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2016. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4105>. Acesso em 18 de junho de 2020.

JORGE, A.M., et al., Correlações entre o California Mastitis Teste e a Contagem de Células Somáticas do Leite de Búfalas Murrah. **Rev. Bras. Zootec.**v.34, n.6, p. 2039-2045, 2005.

JORGE, A.M.; FRANCHI VASCONCELLOS GOMES, M. I.; COLPAERT HALT, R. Efeito da utilização da somatotropina bovina recombinante (BST) sobre a produção de leite em búfalas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1230-1234, 2002.

KAPRONEZAI, J. **Estudo de provas microbiológicas e celulares em amostras de leite provenientes de fêmeas bubalinas (Bubalus bubalis) no Estado de São Paulo**. 2004. 82 f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

KAPRONEZAI, J.; MELVILLE, P.A.; BENITES, N.R. Análise microbiológica, teste de Tamis e California Mastitis Test realizados em amostras de leite de fêmeas bubalinas pertencentes a rebanhos do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo**, v. 72, n. 2, p. 179-83, abr./jun., 2005.

KEEFE, G. Update on control of Staphylococcus aureus and Streptococcus agalactiae for management of mastitis. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 28, 203-216, 2012.

KUMAR, R.; BARTHIA, K.L. Lactoperoxidase activity in buffalo milk and whey. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo. **Proceedings... São Paulo**, v. 2, 1994, p. 168.

LANGONI, H.; DOMINGUES, P.F.; MOLERO FILHO J.R.; BALDINI, S. 2001. Etiologia e sensibilidade bacteriana da mastite subclínica em búfalos (Bubalus bubalis). **Ars Veterinária**, v. 17, n. 3, p. 213-7, 2001.

LANGONI, H. Tendências de modernização no setor lácteo: monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. **Rev. Educ. Contin. CRMV-SP / Continuous Education Journal CRMV-SP, São Paulo**, volume 3, fascículo 3, p. 57 – 64, 2000.

LEITE, S,C,F., **ALEITAMENTO MATERNO: um estudo bibliométrico**. universidade federal de minas gerais faculdade de ciências econômicas departamento de ciências administrativas curso de especialização em gestão pública no setor de saúde. Belo Horizonte, 2019.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.

MACHADO, P.F.; RIBEIRO PEREIRA, A.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.

MEDEIROS E.S., FREITAS M., PINHEIRO JÚNIOR J., SAUKAS T., KREWER C., SANTOSA., COSTA M. & MOTA R. 2013. Bubaline mastitis etiology in Northeast of Brazil. **Arq. Bras. Med. Vet.Zootec.** 65:1891-1894.

MATOS, B.C., **Avaliação da produção e qualidade do leite de rebanhos bubalinos no estado de São Paulo.** Trabalho de Iniciação Científica apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, como parte das exigências para graduação em Zootecnia. 2005.

MEDEIROS, E.S.; BARBOSA, S.B.P.; JATOBÁ, R.B. et al. Perfil da contagem de células somáticas na infecção intramamária em búfalas na Região Nordeste do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.**, v.31, p.219-223, 2011.

MONTEIRO, BRENO. FALEIRO, MARCELO. SILVA, ARLETE VIEIRA. LEITE, LEONARDO HENRIQUE DE MELO. **INSPEÇÃO EM SUBESTAÇÕES UTILIZANDO A TERMOGRAFIA.** *Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXIII, Nº. 000041, 10/10/2013. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/inspecao-em-subestacoes-utilizando-termografia> Acessado em: 16/06/2020.*

MOTA, R.A. Aspectos epidemiológicos, diagnóstico e controle das mastites em caprinos e ovinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.2, n.3, p.57-61, 2008.

MOURA, E.O.; **Perfil microbiológico e de celularidade do leite de búfalas.** Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

MÜLLER, E. E. 2002. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: Santos, G. T. (ed.) **Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil.** Toledo, Paraná.

OLIVEIRA M.V.V., MOTA R.A., OLIVEIRA A.A.F., MEIRELLES F.S. & SILVA F.F. 2004. Utilização do whiteside modificado e califórnia mastites test no diagnóstico da mastite subclínica em búfalas e sua relação com o exame microbiológico. **Ciência Animal.** 14:39-45.
Pardo R.B. 2007. Conteúdo celular do leite bubalino proveniente de quartos mamários sadios e portadores de mastite. Tese de doutorado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. 80p.

PHILPOT, W.N; NICKERSON, S.C. **Mastitis: counter attack.** Babson Bros Co, 1991. 150p.

PIZAURO L.J.L., SILVA D.G., SANTANA A.M., CLEMENTE V., LARA G.H.B., LISTONI F.J.P., VAZ A.C.N., VIDAL-MARTINS A.M.C., RIBEIRO M.G. & FAGLIARI J.J. 2014.

Prevalence and etiology of buffalo mastitis and milk somatic cell count in dry and rainy seasons in a buffalo herd from Analândia, São Paulo State, Brazil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** **66:1703-1710.**

RICCI G. D.; Domingues P. F. O leite de búfala / Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 10, n. 1 (2012), p. 14–19, 2012.

RICCI G. D.; DOMINGUESP. F. O leite de búfala. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 10, n. 1, p. 14-19, 1 jan. 2012.

RISTOW, L.E.; PEREZ JÚNIOR, A.A. Coleta de material para análise laboratorial e diagnóstico da mastite. Leite Integral, Ano 3. **Caderno Especial 4 – Mastite, março, 2008.**

SALES, C, D., **Estudo da Infecção Intramamária e dos Métodos de Triagem Para Detecção de Mastite Subclínica em Búfalas.** Universidade Estadual Paulista – UNESP Câmpus de Jaboticabal, 2020.

SAMPAIO NETO, J.C.; MARTINS FILHO, R.; LÔBO, N.B.; TONHATI, H. Avaliação do desempenho produtivo e reprodutivo de um rebanho bubalino no estado do Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 368-373, 2001.

SANTOS, M.V; FONSECA, L.F.L.; **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite.** [S.l: s.n.], 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E DESENVOLVIMENTO RURAL (SEAGRI). 2020. Disponível em: <http://www.agricultura.df.gov.br/> . Acesso em: 17 de junho de 2020.

SCHALM, O.W.; NOORLANDER, D.D. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. **J. Am. Vet. Med. Associat.**, v.130, p.199-204, 1957.

SCHUKKEN, Y. H. et al. CNS mastitis: nothing to worry about. **Veterinary Microbiology**, v. 134, n. 1–2, p. 9-14, 2009.

SILVA, N., Silveira, J. A. S., Oliveira, C. M. C., Mendonça, C. L., Albernaz, T. T., Sousa Guaraná, E. L., Silva Lima, D. H. & Barbosa, J. D. 2014. Ocorrência de mastite em búfalas (*Bubalus bubalis*) criadas em sistema extensivo no estado do Pará, Brasil= Mastitis occurrence in buffaloes (*Bubalus bubalis*) extensively farmed in the state of Para, **Brazil. Bioscience Journal**, 30, 839-846.

SIUGZDAITE, J.; ZILINSKAS, H.; LAURINAVICIUTE, V. et al. Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* isolated from milk of goats with mastitis. **Veterinarija ir Zootechnika**, v. 29, n. 51, 2005.

SIUGZDAITE, J.; ZILINSKAS, H.; LAURINAVICIUTE, V.; BANYS, A.; RUTKAUSKAS, A. Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* isolated from milk of goats with mastitis. **Vet. Zootec.**, v. 29, n. 51, 2005.

SMITH KL. A discussion of normal and abnormal milk based on somatic cell count and clinical mastitis. **Bull Int Dairy Fed, n.372, p.43-45, 2002.**

TALBOT, B. G. & Lacasse, P. 2005. Progress in the development of mastitis vaccines. *Livestock Production Science*, 98, 101-113.

TERRAMOCCIA, S. Et al., Difficoltà alla coagulazione del latte di bufala caratteristiche chimico-fisiche e sanitarie. In: **Congresso Nazionale Sull'allevamento Del Bufalo**, 1., Eboli (SA). Proceedings... Ed., p. 256-259, 2001.

TIZARD, I. R. 2002. *Imunologia Veterinária: introdução*. **Roca, São Paulo, Brasil.**

TOZZETTI, D. S., BATAIER, M. B. N., ALMEIDA, L. R. & PICCININ, A. 2008. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas—revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 6, 1-7.

TRIPALDI C., TERRAMOCCIA S., BARTOCCI S., ANGELUCCI M. & DANESE V. 2003. The effects of the somatic cell count on yield, composition and coagulating properties of Mediterranean buffalo milk. **Asian-Australasian J. Anim. Sci.** 16:738-742.

WHITE, E.C.; HINCKLEY, L.S. Prevalence of mastitis pathogens in goat milk. *Small Ruminant. publishing company, Elsevier*. **Volume 33, Issue 2, July 1999, Pages 117-121.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, que mesmo não estando presentes em vida, constituem toda minha força e inspiração.

Agradeço a minha família, amigos e namorada, que me incentivaram todos os anos que estive na faculdade.

Aos meus colegas de turma, que foram essenciais no período de graduação.

Ao meu orientador por toda paciência, sabedoria e acessibilidade, durante o desenvolvimento deste trabalho.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa decisiva em minha vida.