



**JORGE LUCAS FONSECA**

**INCIDÊNCIA DE MASTITE EM BÚFALAS: UMA REVISÃO**

**Bambuí-MG**

**2021**

**JORGE LUCAS FONSECA**

**INCIDÊNCIA DE MASTITE EM BÚFALAS: UMA REVISÃO**

Projeto que será realizado para a construção da monografia que será apresentada como parte das exigências ao curso de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Professora Orientadora: Sônia de Oliveira Duque Paciulli

**BambuÍ-MG**

**2021**

F676i  
2021

Fonseca, Jorge Lucas.  
Incidência de mastite em búfalas: uma revisão. /  
Jorge Lucas Fonseca. – Bambuí, 2021.  
35 f. : il.; color.

Orientadora: Sônia de Oliveira Duque Paciulli.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Zootecnia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de Minas Gerais. *Campus* Bambuí.

1. Mastite - búfala. I. Paciulli, Sônia de Oliveira Duque  
(orientadora). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* Bambuí. III. Título.

CDD: 636.089607



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
**Campus Bambuí**  
**Diretoria Geral**  
**Departamento de Ciências Agrárias**

Ofício Nº 148/2021/CBA-DCA/CBA-DG/CBA/IFMG

Bambuí, 26 de maio de 2021.

**Assunto:Folha de aprovação.**

**AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DA MASTITE EM BÚFALAS: UMA REVISÃO**

**JORGE LUCAS FONSECA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* Bambuí para obtenção de grau de bacharel em Zootecnia

Aprovado em:07/05/2021 pela banca examinadora:

Professora Dr<sup>a</sup> Sonia de Oliveira Duque Paciulli - IFMG – *campus* Bambuí Orientadora

Professor Dr Rafael Bastos Teixeira - IFMG – *campus* Bambuí - Membro da banca

Professora Dr<sup>a</sup> Silvana Lúcia dos Santos Medeiros - IFMG – *campus* Bambuí Membro da banca



Documento assinado eletronicamente por **Sonia de Oliveira Duque Paciulli, Professor**, em 26/05/2021, às 11:02, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Silvana Lucia dos Santos Medeiros, Professora**, em 26/05/2021, às 11:12, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Bastos Teixeira, Professor**, em 26/05/2021, às 11:12, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Jorge Lucas Fonseca, Usuário Externo**, em 26/05/2021, às 11:22, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **0852807** e o código CRC **D6700AE8**.

Aos meus pais, por se esforçarem e batalharem todos os dias para me proporcionar a  
realização de um grande sonho.

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me guiar e me dar forças para superar as dificuldades da vida.

Aos meus pais, por todo o suporte durante esse tempo todo e a confiança em mim depositada.

A minha namorada pelo apoio e incentivo, me motivando até mesmo nos dias mais difíceis.

Aos meus amigos, que fizeram parte deste ciclo e estarão presentes por toda minha vida.

À minha orientadora, por toda atenção, paciência e pelo tempo a mim dedicado.

Ao corpo docente do núcleo de Zootecnia, por todos os ensinamentos.

Ao IFMG- *Campus* Bambuí, que durante todo esse período de graduação, se tornou minha segunda casa e me ajudou em meu crescimento pessoal e profissional.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	3
2.1 Objetivo Geral.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	4
3.1 Bubalinocultura no Brasil .....	4
3.2 Produção e qualidade do leite de búfala no Brasil.....	5
3.3 Mastite.....	7
3.3.1 Patógenos .....	8
3.3.1.1 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	9
3.3.1.2. <i>Streptococcus agalactiae</i> .....	9
3.3.2 Fatores responsáveis pela menor incidência de mastite.....	10
3.3.2.1 Fisiologia da glândula mamária .....	10
3.3.2.2 Composição do leite.....	11
3.4 Diagnóstico .....	11
3.4.1 Contagem de células somáticas (CCS) .....	11
3.4.2 CMT ( <i>California Mastitis Test</i> ) .....	12
3.5 Medidas profiláticas.....	13
3.6 Tratamentos.....	15
<b>4. CONSIDERAÇÕES GERAIS</b> .....	16
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	17

## RESUMO

A mastite é um problema comum nos rebanhos leiteiros, responsável por promover grandes perdas econômicas; porém, este é um assunto que tem sido pouco estudado na área da bubalinocultura. Portanto, objetivou-se, com este trabalho, reunir, através de uma revisão, informações sobre a incidência de mastite em búfalas, buscando descrever a bubalinocultura leiteira no Brasil, abordando a incidência de mastite nesses animais, detalhando fatores que são responsáveis pela sua resistência à incidência de mastite. Além disso, apresentar os principais patógenos responsáveis por essa inflamação e os principais diagnósticos utilizados para identificar esta doença, reunindo, também, informações sobre prevenção e quais os tratamentos para mastite e o impacto negativo sobre a composição do leite. Concluiu-se que as bactérias dos gêneros *Staphylococcus* e *Streptococcus* são as principais responsáveis pela mastite infecciosa em búfalas, promovendo modificações no leite, tais como diminuição dos teores de lactose, gordura e proteína, elevação das frações sanguíneas do leite, instabilidade salina, aumento do pH e redução do equilíbrio da proteína do leite, o que prejudica a qualidade final do produto. Entre os fatores responsáveis pela maior resistência dos búfalos, em relação aos bovinos, à incidência de mastite, a fisiologia da glândula mamária e a composição do leite são citadas como os mais significativos por vários autores. Foram identificados dois métodos principais de diagnóstico que identificam a mastite subclínica pela literatura, que são a contagem de células somáticas, através de um microscópio eletrônico, ou o California Mastitis Test.

Palavras-chave: búfalas, mastite, leite.

## **ABSTRACT**

Mastitis is a common problem in dairy herds and is responsible for promoting large economic losses, but this is a subject that has been little studied in the area of buffalo farming. Therefore, the aim of this study was to gather, through a review, information on the incidence of mastitis in buffaloes. Seeking to describe dairy buffalo in Brazil, addressing the incidence of mastitis in these animals, detailing factors that are responsible for the resistance of these animals to the incidence of mastitis. As well as the main pathogens responsible for this inflammation, in addition to presenting the main diagnoses used to identify this disease. Also gathering information on prevention and what treatments for mastitis and the negative impact on the composition of milk. It is concluded that the bacteria of the genera *Staphylococcus* and *Streptococcus* are the main responsible for infectious mastitis in buffaloes. Promoting changes in milk such as decreased levels of lactose, fat and protein, elevated blood fractions of milk, saline instability, increased pH and reduced balance of milk protein, which impairs the final quality of the product. Among the factors responsible for the greater resistance of buffaloes in relation to cattle, the incidence of mastitis, the physiology of the mammary gland and the composition of milk are cited as the most significant by several authors. Two main diagnostic methods have been identified that identify subclinical mastitis in the literature, which are the somatic cell count using an electron microscope or the California Mastitis Test.

Keywords: buffalo, mastitis, milk.

## 1. INTRODUÇÃO

A criação de búfalos, no País, tem crescido gradativamente, devido a diversos fatores, como seu exotismo, mas principalmente pela sua rusticidade e suas características produtivas. Os búfalos foram introduzidos no Brasil pela Região Norte, onde inicialmente eram em pequenos lotes (BERNARDES, 2006); desde então, vêm se espalhando por todo o país, tendo um crescimento significativo, principalmente na Região Sudeste. Rosales (2013) cita que o estado de São Paulo vem se destacando como produtor de leite de búfala, principalmente nas mesorregiões Macrometropolitana, Itapeninga e Vale do Paraíba.

Esse crescimento pode ser explicado devido a fatores como a fácil adaptabilidade e os índices zootécnicos, obtidos em situações de maiores desafios inerentes ao ambiente e ao clima de determinados locais. Isso trouxe destaque à criação de búfalos, o que atraiu a atenção dos produtores em diversas regiões do País. Portanto, os búfalos começaram a ser utilizados para ocupar as áreas onde a bovinocultura não teria sucesso, chamados de “vazios pecuários”. No entanto, com o avanço do conhecimento do potencial e das características produtivas desses animais, eles deixaram de ocupar esses locais e começaram a ganhar espaço em diversas regiões. Dessa forma, a exploração da bubalinocultura teve um crescimento significativo, e ocorreu a introdução destes animais em regiões de maior tradição pecuária bovina, onde são explorados tanto para a produção de carne como para a produção de leite.

Com o crescimento da produção leiteira, evidencia-se o surgimento de laticínios dedicados à produção de derivados do leite de búfala, o que estimulou os produtores a profissionalizar cada vez mais o seu negócio, devido ao alto valor remunerado pela matéria-prima, quando comparado ao leite bovino. Isso acontece principalmente em função do maior rendimento industrial do leite na produção de derivados, em especial para produção de queijo, e do maior valor agregado dos produtos lácteos de origem bubalina.

Embora a literatura reforce que esses animais são, por natureza, menos susceptíveis a infecções da glândula mamária, comparados aos bovinos, mesmo com toda rusticidade dos bubalinos, a mastite é uma enfermidade presente nos rebanhos de búfalas leiteiras, principalmente na forma subclínica. E, pelo fato de comprometer a saúde do animal, a quantidade e a qualidade do leite produzido são um problema que gera preocupação.

Face ao exposto, a realização bibliográfica sobre a incidência de mastite e os métodos utilizados para diagnóstico da mastite em búfalas são importantes, tanto em relação aos custos gerados por essa doença na produção leiteira quanto em relação à questão da saúde pública.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Visando à importância dessa doença tanto para os custos da produção leiteira quanto para a saúde pública e sanidade dos animais, este trabalho teve como objetivo revisar os principais aspectos ligados à incidência de mastite em búfalos.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Descrever a importância do leite de búfala no País;
- Relatar os principais agentes responsáveis pela incidência de mastite em búfalas;
- Descrever os principais mecanismos de resistência da incidência de mastite em búfalas;
- Discutir os tipos de diagnóstico e tratamentos aplicados no controle do aumento de contagem de células somáticas.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

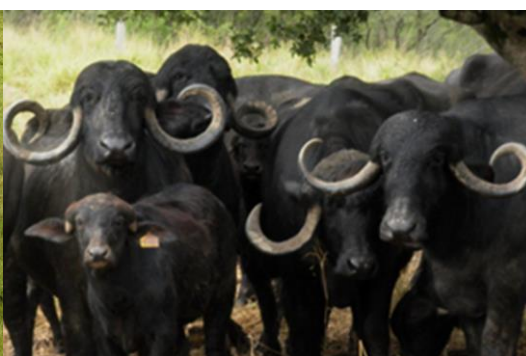
#### 3.1 A bubalinocultura no Brasil

A bubalinocultura domesticada é pertencente à espécie *Bubalus bubalis*, que surgiu no Brasil no final do século XIX, proveniente da importação de animais da Guiana Francesa para a Ilha de Marajó. Em função da fácil adaptação dos animais em locais de diferentes climas, solos pouco férteis e pastagens de baixa qualidade, os búfalos se tornaram uma excelente alternativa, principalmente por apresentarem índices zootécnicos mais satisfatórios do que a bovinocultura quando submetida às mesmas condições (BASTIANETTO, 2005). Além disso, devido à rusticidade, docilidade, aptidão leiteira e qualidade dos seus derivados, a bubalinocultura se tornou uma excelente fonte econômica na pecuária nacional (ANDRIGHETTO, 2011).

A população total de búfalos se aproxima de 195 milhões de cabeças, tendo sua maior concentração na Ásia, apresentando 97% do rebanho existente (FAO,2018). Já o rebanho brasileiro conta com 1,3 milhão de cabeças divididas em várias regiões, sendo a Região Norte a maior criadora, com 66,3% do rebanho nacional. Os restantes dos animais estão divididos entre a Região Sudeste, com 9,5%, Região Sul, com 7,5%, e por fim, a Região Centro-Oeste, com 4,3%. De acordo com o IBGE (2017), a Região Norte apresentou maior crescimento de bubalinos, vindo, em sequência, as Regiões Sudeste e Nordeste. Segundo Rocha (2007), a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos normatizou e dividiu a bubalinocultura em quatro raças, sendo elas: Mediterrâneo, Jafarabadi, Carabao e Murrah, onde a Murrah ganhou maior conhecimento e difusão no Brasil.



Raça Mediterrâneo



Raça Jafarabadi



Raça Carabao

Raça Murrah

Fonte: El Búfalo Doméstico (Marco Zava) 2011. Dados atualizados pela ABCB.

A raça Murrah, além de apresentar composição corpórea forte e robusta, tem como característica principal a produção de leite. Essa raça é oriunda da Índia e possui criação em diferentes regiões do País, desde que o local possua água para que os animais possam se refrescar. A raça apresenta como características crânio retilíneo, contendo chifres pequenos e encaracolados, orelhas pequenas, olhos negros e pelagem escura (ABCB, 2011). São animais bastante robustos, com úbere desenvolvido, com veias altas e quartos bem enquadrados. Os tetos são de fácil tração e manipulação, e a descida do leite é extremamente rápida. Sendo submetidas a uma alimentação balanceada, as búfalas da raça Murrah produzem leite com um teor de gordura maior que das outras raças (ROSA *et al.*, 2007). Sua produção leiteira, durante o pico de lactação, pode oscilar entre 1.500 e 4.000 litros, em uma média de 300 dias.

### **3.2 Produção e qualidade do leite de búfala no Brasil**

No Brasil, existem cerca de 150 indústrias trabalhando com a produção e comercialização dessa matéria-prima, tendo uma produção que se aproxima de 18,5 mil toneladas de derivados que são fabricados por meio de 45 milhões de litros de leite de búfalas, o que gerou, em 2011, um rendimento bruto mensal de U\$\$ 1 milhão aos criadores, e U\$\$ 55 milhões às empresas de laticínios. No decorrer dos anos, a produção mundial de leite de búfalas vem apresentando um aumento considerável, passando de 66,5 mil toneladas, no ano de 2000, para 93 mil toneladas em 2011, apresentando um aumento de 40% na produção de leite em um total de 11 anos (FAO, 2014).

Com o intuito de garantir a qualidade do leite, o produto deve ser obtido seguindo-se todos os parâmetros de higiene, visando preservar suas propriedades, haja vista que não há maneiras de melhorá-las (SANTOS, 2012). Habitualmente, a baixa qualidade do leite é decorrente de infecções na glândula mamária, manejos incorretos durante o período de ordenha, inadequada desinfecção e manutenção dos equipamentos de ordenha e incorreta refrigeração do

leite (NERO *et al.*, 2005). No Brasil, avaliações sobre a qualidade do leite relatam que um dos principais erros é a falta de higiene, o que proporciona o aumento da contagem padrão em placas (CPP) no leite cru (SANTOS, 2012).

A preocupação com a higiene no manejo do leite deve-se estender desde a ordenha até o seu destino final (SANTANA *et al.*, 2001). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou diversas instruções normativas que definia a qualidade do leite bovino a partir da composição química, que era determinada através de características físico-químicas, teores de gordura, proteína, lactose, vitamina, sais minerais e manejos sanitários e higiênicos (BRASIL, 2002; BRASIL, 2011; BRASIL, 2018a; BRASIL, 2018b; BRASIL, 2018c). Porém, o Brasil não dispõe de uma legislação que estabeleça a qualidade do leite cru refrigerado específica para búfalos.

De acordo com a Resolução SAA-03, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008), existem condições higiênico-sanitárias imprescindíveis para o funcionamento de locais designados à produção de leite e derivados de búfala. Dentro dessa mesma resolução, são estabelecidas características do leite de búfala e seu limite higiênico, tais como: teor de gordura mínimo de 4,5%, acidez entre 14 e 23° D, pH entre 6,4 e 6,9, Extrato Seco Desengordurado (ESD) mínimo de 8,57%, densidade entre 1,028 e 1,034 g/mL, índice Crioscópio entre -0,520 e -0,570 °C e Contagem Padrão em Placas (CPP) máxima de  $500 \times 10^3$  UFC/mL.

O leite de búfalas tem características e composições diferentes do leite de vaca, especialmente referente à quantidade de sólidos. Em razão dos teores de gordura, sólidos totais, proteínas, minerais e baixa proporção de células somáticas, o rendimento industrial do leite de búfala é superior ao leite de vaca. Além disso, devido à ausência de pigmentos carotenoides, o leite de búfala apresenta coloração mais branca, sabor mais adocicado, maior teor de cálcio e vitamina A (ANDRIGHETTO, 2011). Também, em relação ao leite de vaca, apresenta teores mais baixo de colesterol, sendo uma alternativa benéfica ao consumo humano (PIGNATA *et al.*, 2014).

Por possuir maior rendimento, o leite de búfala, para produzir 1 kg de manteiga, tem um gasto de 14 litros; já na produção de Muzzarela, um total de 5 a 6 litros para se obter 1 kg do produto. Em relação ao leite de vaca, na produção de 1 kg de manteiga, gastam-se 20 litros, e, na de Muzzarela, de 10 a 12 litros de leite (RODRIGUES, 2007).

### 3.3 Mastite

A mastite atinge sobretudo matrizes em lactação, principalmente as de raças leiteira (FERNANDES, 2006). É uma afecção plurietiológica e multifatorial que afeta grande parte do rebanho leiteiro, causando problemas na cadeia produtiva e produzindo um produto final de qualidade inferior (COSTA, 2005). Constitui uma inflamação dos tecidos intramamários de fêmeas leiteiras, podendo surgir através de ordens fisiológicas (estresse), a partir de injúrias externas e traumas no úbere e tetos, ou por invasão de microrganismos, por meio do orifício do teto, que fica conhecida como infecção intramamária (IMM) (SMITH, 2002).

A mastite, um dos maiores problemas sanitários, afeta diretamente a bovinocultura e a bubalinocultura, causando inúmeros prejuízos aos produtores e indústrias de produtos lácteos, sendo considerada a doença de maior impacto econômico (REBHUM, 2000). A mastite se torna preocupante para o produtor por acarretar a diminuição do volume de produção de leite. De acordo com Sommerhauser *et al.* (2003), a ação ininterrupta dos microrganismos sobre a mucosa gera uma perda gradativa do epitélio secretor, ocasionando a diminuição da produção de leite. Além disso, gera problemas industriais, pois produz alterações na qualidade do leite, provocando uma baixa estabilidade e um rendimento industrial inferior (BANSAL *et al.*, 2005; CARVALHO *et al.*, 2007; WICKSTROM *et al.*, 2009). Além disso, ocasiona complicações à saúde pública e à vida reprodutiva (HERNANDEZ *et al.*, 2012) e afeta diretamente o bem-estar animal (SIIVONEN *et al.*, 2011).

É uma infecção que normalmente é classificada, de acordo com a manifestação, em clínica e subclínica (GARCIA, 2014), podendo ser detectada de acordo com a manifestação através de exames físicos da glândula mamária, avaliação do leite, por meio da contagem das células somáticas, por fluxometria, pelo California Mastitis Test (CMT), cultura de patógenos do leite (GROUNLUND *et al.*, 2005).

Considerada uma síndrome patológica, a mastite é mais comum em vacas adultas, alcançando 38% de morbidade, sendo 7% dos animais descartados, e 1% chega ao óbito decorrente da afecção (SMITH, 1994). Mesmo com 71% de prevalência em um rebanho, a mastite acarreta maior porcentagem de perda na sua forma subclínica (70-80%), sendo mais difícil seu diagnóstico (COSTA, 1995). A mastite é qualificada por causar alterações no tecido glandular, provocando danos no quarto mamário afetado. Esse distúrbio provoca a diminuição da produção de leite e alterações nas características sensoriais, bacteriológicas e físico-químicas (GERMANO, 2001). Essas alterações são decorrentes das lesões causadas nas células secretoras, que diminuem sua eficiência e reduzem a produção. A síntese dos componentes do

leite também sofre modificações provenientes das alterações do metabolismo celular (CsERÓN-MUÑOZ *et al.*, 2002).

Além de provocar o aumento da permeabilidade dos vasos sanguíneos, a mastite também aumenta a quantidade de secreção dos constituintes do sangue no leite (MOUSSAOUI *et al.*, 2002; SILVA, 1999a). Devido ao processo inflamatório, há um aumento na quantidade de células somáticas (epiteliais e leucocitárias), do acúmulo microbiano, diminuição dos teores de lactose, gordura e proteína, elevação das frações sanguíneas do leite, instabilidade salina, aumento do pH e redução do equilíbrio da proteína do leite, o que prejudica a qualidade final do produto (BUENO *et al.*, 2005).

Dependendo da intensidade com que ocorre a resposta inflamatória, a mastite pode identificar-se de forma clínica, sendo diagnosticada através de modificações no úbere e por alterações da secreção do leite, como presença de sangue, pus ou grumos. Já a forma subclínica é identificada a partir de testes realizados com o conteúdo celular do leite (MENDONÇA *et al.*, 1999; LADEIRA, 2001). Por falta de sinais ou sintomas, a forma subclínica é mais prejudicial, acontecimento que gera grandes perdas econômicas, devido à constante permanência do processo (REIS *et al.*, 2003).

Cunha *et al.* (2006), em seus estudos com búfalos, relataram que, em um rebanho de 128 animais, cerca de 5,47% apresentaram mastite clínica, sendo detectados 41,41% dos animais com mastite subclínica por meio do exame de CMT, acometendo cerca de 20,12% dos quartos mamários em diferentes graus.

### **3.3.1. Patógenos**

Os microrganismos responsáveis por causar a mastite são separados em dois grupos, com base na sua origem: patógenos ambientais e patógenos contagiosos. Os patógenos contagiosos têm a capacidade de sobreviver dentro da glândula mamária. Por outro lado, os patógenos ambientais não são adaptados a sobreviver no interior da glândula mamária, atuando como invasores do úbere (WATTS, 1988).

Os patógenos contagiosos são classificados como *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma bovis*, *Corynebacterium bovis* e *Staphylococcus aureus*. Já os patógenos ambientais são: *Streptococcus uberis*, *Enterobacter spp.*, *Citrobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus equinus*, *Klebsiella spp.* e *Pseudomonas spp.* (CHANDER; BAXI, 1975). Na forma contagiosa da mastite, o agente é encontrado no úbere,

e sua forma de transmissão é através da ordenha; já a infecção por meio ambiental ocorre através de microrganismos encontrados no ambiente (COSTA, 1998; COSTA et al., 2000).

Estudos realizados por Carvalho *et al.* (2007) mostram que os maiores valores de CCS foram encontrados na presença de infecções mistas e na presença de patógenos classificados como ambientais (Carvalho *et al.*, 2007). Corroborando este estudo, Garcia (2014), em pesquisa com búfalos, verificou, através de revisão bibliográfica, que os patógenos mais comuns responsáveis pela mastite em búfalas são as bactérias dos gêneros *Staphylococcus* e *Streptococcus* (GARCIA, 2014).

### **3.3.1.1 *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* é considerado o agente mais importante das mastites, principalmente devido à sua alta contagiosidade (Hogeveen *et al.*, 2011, Contreras & Rodriguez 2011). Em algumas regiões, a adoção de programas de controle rígido, incluindo descarte de fêmeas repetidoras de mastite originada desta bactéria, apresentou redução significativa em sua prevalência. Uma característica importante e que influencia no tratamento da mastite é que este patógeno coloniza o epitélio do teto, fixando-se nas células epiteliais da glândula mamária, dificultando a ação dos antimicrobianos. As glândulas infectadas diminuem a produção de leite pela destruição permanente do parênquima, originando áreas de fibrose e pequenos abscessos que protegem o agente dos mecanismos de defesa do úbere, como a fagocitose pelos neutrófilos (Ribeiro *et al.*, 2016).

### **3.3.1.2. *Streptococcus agalactiae***

*Streptococcus agalactiae*, assim como *Staphylococcus aureus*, caracteriza-se pela sua alta contagiosidade e os animais infectados se tornam um reservatório no rebanho, cuja transmissão se dá principalmente durante o processo de ordenha, ou com outros equipamentos compartilhados. Sobrevive pouco tempo no ambiente, persistindo na glândula mamária por longos períodos. Em sua maioria, a infecção ocorre na forma subclínica, com elevado aumento de CCS. É detectado em 31 a 48% das amostras de leite de tanques. No Brasil, Elias *et al.* (2012), utilizando ferramentas moleculares, como a reação em cadeia pela polimerase, detectaram esse agente em 44,5% das amostras de leite de tanques de expansão. Considerando-se a resposta favorável à antibioticoterapia, é possível o controle e até mesmo a erradicação deste microrganismo no rebanho (Rato *et al.*, 2013).

### **3.3.2. Fatores responsáveis pela menor incidência de mastite em búfalos**

#### **3.3.2.1 Fisiologia da glândula mamária**

Há uma diferença anatômica entre as glândulas mamárias de bubalinos e bovinos, podendo influenciar no manejo durante a ordenha (BORGHESE *et al.*, 2007). Quando se comparam as características histológicas entre os tetos de bubalinos e de bovinos, notam-se algumas diferenças de grande importância, tais como: a pigmentação da pele é maior em búfalas; largura do ducto papilar igual; grossura do epitélio do ducto papilar maior em búfalas, assim como o esfíncter do ducto papilar mais desenvolvido e a queratina luminal do ducto papilar mais grosso (UPPAL *et al.*, 1994).

As infecções, como a mastite subclínica, podem acontecer em grande escala nos rebanhos de búfalos, porém sua incidência é bem menor quando comparada a bovinos (GARCIA, 2014). Araújo e Gheller (2005) relatam que isso ocorre devido às particularidades celulares, funcionais e químicas dos búfalos. Giacinti *et al.* (2013) afirmam que a contagem de células somáticas (CCS) em búfalas é análoga à de vacas, já a quantidade de neutrófilos do leite de búfalas é mais elevada quando comparada à de vacas. As búfalas, diferentemente das vacas, não armazenam leite nas cisternas, e sim nos alvéolos, que são estruturas menores em comparação às das vacas. Sendo assim, com a baixa quantidade de leite na cisterna, os equipamentos de ordenha, visando não machucar os animais, devem ser colocados quando a ejeção do leite se inicia, após a aplicação de estímulos. Ao contrário das vacas, o compartimento da cisterna das búfalas é maior nos tetos do que na glândula mamária (THOMAS *et al.*, 2004). Sendo assim, por possuírem diferentes particularidades anatômicas, as búfalas apresentam menor probabilidade de contrair infecções mamárias, em relação às vacas (UPPAL *et al.*, 1994).

Segundo Moroni *et al.* (2006), as características fisiológicas do úbere e tetos contribuem para a formação de eficiente barreira contra a entrada de microrganismos na glândula, podendo-se considerar a espessura do teto, pelo fato de o canal deste ser mais estreito e longo, e o epitélio ser mais compacto do que em vacas (AMARAL, 2005; ESCRIVÃO, 2005; BORGHESE *et al.*, 2007; THOMAS, 2008; IQBAL *et al.*, 2015; SAHIN *et al.*, 2015), além do ducto papilar ser mais rígido, com maior quantidade de vasos sanguíneos e fibras, tornando a ocorrência de infecções menor (LAU, 1994).

### **3.3.2.2 Composição do leite**

Além das medidas profiláticas, a búfala quando comparada a vaca, apresenta maior resistência a mastite, mesmo o leite de ambas apresentando CCS igual o funcionamento dos neutrófilos do leite de búfalas é maior que o de vaca. Além disso, o leite de búfala apresenta maior atividade antibacteriana, que é proveniente da maior concentração de lactoferrina, tornando o ferro iônico indisponível para o desenvolvimento de bactéria (BHATHIA E VAISA, 1994; GIACINTI et al. 2013). Amaral (2005), afirma que por possuir teores maiores de lactoferrina no leite, as búfalas apresentam maior resistência a mastite e maior atividade antimicrobiana do que os bovinos. A concentração de lactoferrina no leite e maior atividade da enzima lactoperoxidase, eleva potencialmente a vida útil de prateleira dos derivados lácteos produzidos com leite de búfalas, quando comparados aos derivados produzidos com leite de vacas (KAPRONEZAI, 2004).

## **3.4 Diagnóstico**

### **3.4.1 Contagem de Células Somáticas (CCS)**

A CCS, no leite, utilizada para diagnóstico da mastite subclínica, é aprovada internacionalmente como método para indicar a qualidade do leite cru (HARMON, 1998; PHILPOT, 1998; SMITH e HOGAN, 1998; RIBAS, 1999). O aumento no número de células somáticas encontradas no leite dos animais é decorrente da inflamação causada pela mastite. A contagem de células somáticas (CCS) é extremamente importante para se controlar a saúde da glândula mamária e a qualidade do leite, por demonstrar a incidência de mastite subclínica e prováveis perdas econômicas causadas por ela (SANTOS; FONSECA, 2007). O aumento da CCS é representado pelas células epiteliais obtidas a partir da esfoliação dos ácidos galactóforos do úbere, pelos leucócitos (glóbulos brancos do sangue), pela cisterna do teto e cisterna mamária, sendo eliminados diretamente no leite durante a produção (GALIERO & MORENA, 2000).

Conforme Tangorra *et al.* (2010), as células somáticas são pertencentes ao processo natural de defesa dos animais, constituídas por células do epitélio secretor glândular e pelos leucócitos. Os leucócitos são retirados da corrente sanguínea e transportados para o tecido mamário por meio de alterações que ocorrem na permeabilidade capilar. Esse aumento no número de células no leite é um indício de resposta imunológica da vaca mediante alguma infecção (SHARMA *et al.*, 2011). Segundo Costa *et al.* (2016), o aumento da CCS resulta na

instalação de uma infecção na glândula mamária, sendo esta usada para diagnosticar a mastite subclínica. A CCS é responsável por diagnosticar a inflamação do sistema imune na glândula mamária, e não a infecção. Para detectar a instalação de patógenos e o diagnóstico da doença, é necessário realizar exame microbiológico do material retirado do úbere. Outros fatores também podem induzir o aumento de células somáticas no leite; dentre eles, estão o volume de produção de leite, a estação do ano, o período de lactação e o microrganismo responsável pelo processo infeccioso (SHARMA *et al.*, 2011).

Segundo Amaral (2005), ainda não existe legislação que regulamente o padrão de CCS, e o que utilizado é o padrão para bovinos. Em bovinos, a partir do leite retirado dos quartos mamários, é considerada normal a contagem de CCS inferior a 100.000 células/ml. A CCS apresentada entre 100.000 e 199.000 células/ml é considerada uma média de difícil diagnóstico de infecção ou inflamação mamária, e, acima de 200.000 células/ml, é clara a presença de mastite subclínica (Smith 2002). Entretanto, Amaral (2005) afirma que os valores das contagens em bubalinos são significativamente menores; portanto, o padrão de contagem de células somáticas para bubalinos é diferente do normalmente encontrado em bovinos, e baixos valores de CCS não indicam necessariamente a ausência de infecção intramamária (AMARAL, 2005). Piccini *et al.* (2006) citam que valores superiores a 400.000 CCS/ml em búfalas podem indicar mastite.

Segundo Medeiros *et al.* (2011), o melhor método para diagnosticar a mastite subclínica em búfalas é o exame microbiológico, pois as búfalas apresentam uma resistência maior a infecções na glândula mamária, podendo apresentar CCS alta e não possuir um quadro infeccioso. Sendo assim, o procedimento mais indicado para detectar definitivamente a mastite em búfalas é a cultura bacteriana.

### **3.4.2 CMT (California Mastitis Test)**

A contagem de células somáticas (CCS) pode ser realizada diretamente, obtendo-se a contagem das células através de um microscópio eletrônico, ou indiretamente, por meio da avaliação da viscosidade do leite posteriormente à adição de um reagente (RICHTER *et al.*, 2013).

Um método indireto utilizado para avaliar a quantidade de células somáticas no leite é o California Mastitis Test (CMT). Essa avaliação ocorre após a adição do leite a um detergente aniônico que rompe o núcleo e o citoplasma da célula, promovendo a liberação de material

genético no meio. A formação do gel é decorrente da interação que ocorre entre os ácidos nucleicos e o detergente, sendo que, quanto maior a viscosidade do leite, maior a proporção de células somáticas (BELOTI *et al.*, 2015). O CMT é um procedimento de triagem de baixo custo e fácil execução para identificação da mastite subclínica, podendo ser realizado facilmente no campo.

VIANNI & NADER FILHO (1990), ao realizar estudos sobre a eficácia do CMT na aferição da CCS do leite de búfalas, afirmaram que o teste é fundamental no diagnóstico da mastite subclínica em búfalas, uma vez que o leucocitário do leite demonstra um excelente indicador sanitário da glândula mamária. DE OLIVEIRA *et al.* relatam que o teste de CMT apresenta sensibilidade e especificidade medianas, podendo ser eficiente para o diagnóstico de infecção na glândula mamária de búfalas, quando analisado e interpretado com cautela.

Sharma *et al.* (2007), ao analisarem dois quartos mamários de búfalas, obtiveram CCS de 280 mil cel/mL e de 3.100 mil cel/mL, na posição posterior esquerda e direita, nessa ordem, apresentando, o primeiro, uma reação ao CMT de 1+, e o segundo, de 3+, apontando que o CMT é eficiente na identificação de búfalas com mastite.

Vianni *et al.* (1999) asseguraram que o CMT apresentou grande eficiência na aferição da CCS do leite de búfalas. Os mesmos autores apresentam aprovação em 93,7 % entre os resultados alcançados no CMT e na CCS em amostras de leite de búfalas. Após, Jorge *et al.*, 2005, realizando estudos com 38 búfalas e coletando 544 amostras, obtiveram relações significativas entre a CCS e o CMT, comprovando ser um teste eficiente para a identificação de mastite subclínica em búfalas.

### **3.5 Medidas profiláticas**

No sistema de criação de búfalos, o controle sanitário é de extrema importância. Visando alcançar um bom desenvolvimento da propriedade, é necessário realizar o controle de doenças de origem parasitária, viral e bacteriana. Apesar da rusticidade dos búfalos, medidas de controle sanitários são de extrema importância dentro da propriedade rural. Essas medidas buscam evitar a exposição dos animais a diversas afecções e obter melhores resultados na produção de leite. Portanto, medidas profiláticas, como vacinação, pulverização e exame periódicos de controle, são essenciais dentro do rebanho (EMBRAPA, 2018).

É comum ver produtores que não realizam o tratamento dos animais no momento da secagem, mesmo sendo um recurso preventivo relevante, pois age antes que o quadro se agrave, visto que, no período seco, a vaca recupera a glândula mamária para a próxima lactação (NETO, 2010).

Segundo Embrapa (2011), as vacas no período seco devem ser medicadas com produtos próprios para essa fase, sendo que, no mercado, existem inúmeros medicamentos para o tratamento preventivo de vacas. Vale ressaltar que estes medicamentos não devem ser aplicados para tratamentos comuns, pois são destinados exclusivamente à prevenção de mastite em animais no período seco.

De acordo com Riet-Correa *et al.* (2001), para alcançar o controle da mastite, é necessário que a taxa de infecção seja mantida baixa. Isso ocorre por meio da prevenção ou da eliminação de infecções existentes, tendo em mente que as mudanças não acontecem rapidamente; porém, são necessárias para convencer o produtor de que o manejo adotado é correto.

Para que esse controle aconteça da melhor forma possível, é importante que o programa de sanidade aborde várias medidas que devem ser estabelecidas, como o controle na ordenha, diagnóstico precoce da infecção, manejo e tratamento de vacas infectadas (SAALFELD *et al.*, 2013).

A Embrapa (2011) recomenda o uso da linha de ordenha, que é empregada para minimizar a incidência de mastite. Durante o manejo, as vacas saudáveis são ordenhadas primeiro; depois, vacas que já tiveram mastite e foram tratadas; e, por fim, as vacas que possuem mastite e estão em tratamento. Caso este animal possua uma mastite muito severa, ele deve ser ordenhado fora da sala de ordenha, para que não ocorra a contaminação do ambiente.

Segundo a Embrapa (2011), no controle e prevenção da mastite, é necessário se empenhar, por ser uma doença repentina e que está diretamente relacionada com o manejo. Para o desenvolvimento de uma adequada prevenção, é preciso considerar o manejo em geral da propriedade, atentando-se aos índices da doença; por exemplo, quando os índices da propriedade estão elevados, é provável que ações dentro do manejo estão sendo executadas de forma incorreta (WINCK; NETO, 2014).

Em todos os programas de controle e prevenção de mastite, a atenção tem que ser voltada diretamente à capacitação dos funcionários (WINCK; NETO, 2014), incluindo-se

alguns procedimentos, como adaptação do ambiente, controle de dejetos, pré e pós-dipping, manter os animais de pé após a ordenha, tratamentos de casos clínicos, manejo de vaca seca, descarte de animais doentes, dieta balanceada e monitoramento da proliferação da mastite no rebanho (BRITO *et al.*, 2002).

### **3.6 Tratamento**

O tratamento de mastite clínica e subclínica via intramamária é preferido pela indústria do leite, aplicando-se a quantidade necessária de agentes antimicrobianos no local da infecção. Os medicamentos utilizados em vacas em lactação são fabricados para uma eliminação rápida e uma menor restrição na utilização do leite (SMITH, 1994).

Em animais com mastite subclínica no período de lactação, é indicado o uso de antibióticos intramamários à base de  $\beta$ -lactâmicos e cefalosporinas. No final da lactação, deve ser realizado o tratamento com intramamários recomendados para vacas secas (cefalosporinas e  $\beta$ -lactâmicos) associados a um selante de teto. Já os animais com infecções crônicas, que apresentam mastite frequente, devem ser descartados, pois apresentam risco de contaminação para todo o rebanho (VEIGA, 2014).

Em mastite clínica, apresentando-se de forma leve e moderada, o uso de antibióticos intramamários à base de  $\beta$ -lactâmicos e cefalosporinas é utilizado por um período de quatro dias. No caso da reincidência da infecção, é necessária uma terapia intramamária à base de  $\beta$ -lactâmicos e cefalosporinas, juntamente a um antibiótico sistêmico (marbofloxacina, enrofloxacina, cefquinoma, ceftiofur) por um período de cinco dias. Já no caso de mastite aguda, é necessária a aplicação de antibióticos sistêmicos intramuscular ou intravenosa, juntamente a uma fluidoterapia e um anti-inflamatório não esteroidal (VEIGA, 2014).

De acordo com Embrapa (2011), o tratamento da mastite é difícil e exige ação de antimicrobianos de ação local. No entanto, o processo utilizado deve ser sempre monitorado por um veterinário e equiparado com as práticas de manejo higiênico da ordenha.

#### 4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Diante da revisão de outros trabalhos científicos, foi possível identificar que a mastite é resultado de uma infecção causada por agentes bacterianos, sendo as bactérias dos gêneros *Staphylococcus* e *Streptococcus* as principais responsáveis pela mastite infecciosa em búfalas. Dentre os tipos de mastite, a subclínica é responsável pela maior porcentagem de perda, cerca de 70 a 80%, devido ao seu diagnóstico ser mais difícil. Como constitui um processo inflamatório, promove um aumento na quantidade de células somáticas (epiteliais e leucocitárias), aumento microbiano, diminuição dos teores de lactose, gordura e proteína, elevação das frações sanguíneas do leite, instabilidade salina, aumento do pH e redução do equilíbrio da proteína do leite, o que prejudica a qualidade final do produto.

Entre os fatores responsáveis pela maior resistência dos búfalos, em relação aos bovinos, à incidência de mastite, a fisiologia da glândula mamária é citada por vários autores, assim como a presença de substâncias com atividade antibacteriana no leite.

Foram identificados dois métodos principais de diagnóstico que detectam a mastite subclínica - a contagem de células somáticas, através de um microscópio eletrônico, ou o teste a campo, conhecido como CMT (California Mastitis Test). O CMT pode ser utilizado como um método auxiliar, já que não apresenta uma alta frequência de resultados positivos e de confiança, sendo necessário que outros estudos, com aplicação de forma mais controlada do teste de CMT, sejam realizados, verificando, assim, sua real eficiência a nível de campo.

Após a identificação da mastite, é necessário realizar o tratamento, cujo método mais utilizado é a aplicação de antimicrobianos via intramamária. O controle sanitário é o mais indicado, pois, mantendo-se a taxa de infecção baixa, ocorre a redução da incidência da mastite.

Durante este trabalho, verificou-se a necessidade de que haja mais estudos na área de bubalinos, já que há poucas pesquisas recentes sobre o tema dentro do setor.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, F. R. **Aspectos relacionados à búfala leiteira.** Rev Bras Reprod Anim, v.29, n.2, p.111-117, 2005.

AMARAL, F. R. **Fatores que interferem na contagem de células somáticas e constituintes do leite de búfalas.** Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

ANDRIGHETTO, C. **Cadeia produtiva do leite de búfala-visão da universidade.** In: II SIMPÓSIO DA CADEIA PRODUTIVA DA BUBALINOCULTURA, 2011. Anais... Botucatu, SP, 2011.

ARAÚJO, D. K. G; GHELLER, V. A. **Aspectos morfológicos, celulares e moleculares da imunidade da glândula mamária de búfalas (Bubalus bubalis): revisão de literatura.** Rev. Bras. Reprod. Anim., v.29, p.77-83, 2005.

BANSAL, B. K.; HAMANN, J.; GRABOWSKI, N.T.; SINGH, K.B. **Variation in the composition of selected milk fraction samples from healthy and mastitic quarters, and its significance for mastitis diagnosis.** Journal of Dairy Research, v. 72, p. 144-152, 2005.

BASTIANETTO, E.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; NERO, L. A. **Aspectos econômicos da criação de bubalinos em Minas Gerais.** In: Leite: obtenção, inspeção e qualidade. Londrina: Editora Planta, 2015.

BELOTI, V.; TAMANINI, R.; NERO, L. A. **Leite: obtenção, inspeção e qualidade.** Londrina: Editora Planta, 2015.

BERNADES, O. **O búfalo no Brasil.** Encontro de Búfalos das Américas, Medellín, Colombia , p. 14-19, Abril, 2006.

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

BORGHESE, A.; RASMUSSEN M.; THOMAS C. S. **Milking management of dairy buffalo.** Italian J Anim Sci, v.6, p.39- 50, 2007.

BORGHESE, A.; RASMUSSEN, M.; THOMAS C. S. **Milking management of dairy buffalo**. Italian J Anim Sci, v.6, p.39- 50, 2007.

BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel**. Diário Oficial da União, 20 de setembro de 2002, Seção 1, p.13.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A leite cru refrigerado e leite pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel**. Diário Oficial da União, 30 de dezembro de 2011, Seção 1, p.6.

BRASIL. Instrução Normativa nº 31, de 29 de junho de 2018. **Regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A leite cru refrigerado e leite pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel**. Diário Oficial da União, 2 de julho de 2018a, Seção 1, p.2.

BRASIL. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. **Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A**. Diário Oficial da União, 30 de novembro de 2018b, Seção 1, p.9.

BRASIL. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. **Estabelece os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial**. Diário Oficial da União, 30 de novembro de 2018c, Seção 1, p.10.

BRITO, J.; BRITO, M.; ARCURI, E. **Como reconhecer e controlar a mastite em rebanhos bovinos**. Juiz de Fora: Embrapa gado de Leite, 2002. 8p. (Embrapa Gado de Leite: Circular Técnico, 70).

BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J.; NICOLAU, E. S.; OLIVEIRA, A. N.; OLIVEIRA, J. P.; NEVES, R. B. S.; MANSUR, J. R. G.; THOMAZ, L. W. **Contagem**

**celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás.** Ciência Rural. Santa Maria, v.35, n.4, p.848-854, jul/ago. 2005.

CARVALHO, L.B.; AMARAL, F.R.; BRITO, M.A.V.P. et al. **Contagem de células somáticas e isolamento de agentes causadores de mastite em búfalas (*Bubalus bubalis*).** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 59, n. 1, p. 242-245, 2007.

CERÓN-MUÑOZ, M.; TONHATI, H.; DUARTE, J.M.C. **Factors affecting somatic cells count and their relations with milk and milk constituent yield in buffaloes.** Journal of Dairy Science. Champaign, v.85. p.2885-2889, 2002.

CHANDER, S.; BAXI, K.K. **A note on diagnosis and treatment of subclinical mastitis in buffaloes.** Indian Veterinary Journal, v.52, n.11, p.847-849, 1975.

Contreras G.A. & Rodríguez J.M. 2011. **Mastitis: comparative etiology and epidemiology.** J. Mammary Gland Biol. Neoplasia 16(4):339-356.

COSTA, A. C.; SILVA, L. B. G.; MEDEIROS, E. S.; PINHEIRO-JUNIOR, J. W.; MOTA, R. A. **Mastites em ruminantes no Brasil.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 36, n. 7, p. 565–573, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2016000700001>> . Acesso em: 11 de Jan. 2021.

COSTA, B. **Homeopatia na cura e prevenção de doenças.** Balde branco, julho, p.28-33, 1998.

COSTA, E. O. **Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL).** Napgama. São Paulo, n.2, p.18-21, 2005.

COSTA, E. O.; MELEVILLE, P. A.; RIBEIRO, A. R.; WATANABE, E. T.; WHITE, C. R., PARDO, R. B. **Índices de mastite bovina clínica e subclínica nos estados de São Paulo e Minas Gerais.** Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v. 17, p. 215-217, 1995.

CUNHA, A. P.; SILVA, L. B. G.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W. **Perfil de sensibilidade antimicrobiana de agentes contagiosos e ambientais isolados de mastite clínica e subclínica de búfalos.** Arq. Inst. Biol., v.73, p.17-21, 2006.

DE OLIVEIRA, Mônica Valéria Vieira et al. **Utilização do whiteside modificado e California Mastitis Test no diagnóstico da mastite subclínica em búfalos e sua**

**relação com o exame microbiológico.** Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2004.

Elias A.O., Cortez A., Brandão P.E., Da Silva R.C. & Langoni H. 2012. **Molecular detection of Streptococcus agalactiae in bovine raw milk samples obtained directly from bulk tanks.** Res. Vet. Sci. 93(1):34-38.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (Juiz de Fora). **Controle da mastite.** 2011.

FERNANDES, D. **Vaca seca: Onde começa o lucro com leite.** Atualização Técnica 37, Div. Agropec. Pfizer, 2006. Disponível em: [www.pfizersaudeanimal.com.br/bovatualizações 5. Asp](http://www.pfizersaudeanimal.com.br/bovatualizações5.asp)>. Acesso em: 08 de jan. 2021.

FIGUEIRÓ, M.R; SARAIVA, N.Z. **Principais Estratégias de manejo sanitário na bubalinocultura.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documento, 439).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Buffalo milk production in Brazil.** Rome: 2014. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>>. Acesso em: : 06 de Jan. 2021.

GALIERO, G.; MORENA C. **The meaning of the somatic cell count in buffalo milk.** Bubalus bubalis, 4:26-27, 2000.

GARCÍA, A. V. **Avaliação, isolamento e identificação dos principais microrganismos causadores de mastite subclínica em búfalas.** 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária dos alimentos.** São Paulo: Varela, p . 629, 2001.

GIACINTI, G.; BASIRICÒ, L.; RONCHI, B.; BERNABUCCI, U. **Lactoferrin concentration in buffalo milk.** Ital J Anim Sci. 12: 139- 143, 2013.

GRÖNLUND, U.; SANDGREN, C. H.; WALLER, K. P. **Haptoglobin and serum amyloid A in milk from dairy cows with chronic sub-clinical mastitis.** Vet. Res. v. 36. p. 191 – 198, 2005.

HARMON, R.J. **Somatic cell counts: Myths vs reality.** In: NATIONAL MASTITIS COUNCIL REGIONAL MEETING, 37., 1998, Bellevue. Proceedings... Madison: National Mastitis Council, 1998. p.40-50.

Hogeveen H., Huijps K. & Lam T.J.G.M. 2011. **Economic aspects of mastitis: new developments.** N.Z. Vet. J. 59(1):16-23.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agro 2017: Rebanho de bubalino no estado de São Paulo.** 2017. Disponível em: <[https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/pecuaria.htm?localidade=35&tema=75659](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.htm?localidade=35&tema=75659)>. Acesso em: 05 Jan. 2021.

IQBAL, Z.; RAHMAN, Z. U.; MUHAMMAD, F.; AKHTAR, M.; MUHAMMAD, M.; KHALIQ, A.; NASIR, A.; NADEEM, M.; KHAN, K.; ARSHAD, H. M.; BASIT, M. A. **Effect of oxytocin on serum biochemistry, liver enzymes, and metabolic hormones in lactating Nili Ravi buffaloes.** Trop Anim Health Prod, v.45, p.21-27, 2015.

JORGE, A. M.; ANDRIGHETTO, C.; STRAZZA, M. R. B. et al. **Correlação entre o California Mastitis Test (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite de búfalas Murrah.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36. n. 6. P. 2039-2045, 2005.

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 em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, SP, 2004.

LADEIRA, S.R.L. **Mastite bovina.** In: Doenças de ruminantes e equinos. São Paulo: Liv. Varela, v. 1, p. 426, 2001.

Láu H.D. 1994. **Important economic diseases in buffaloes.** Proc. World Buffalo Congress, São Paulo, SP, p.209-220.

MEDEIROS, E. S.; BARBOSA, S. B. P.; JATOBA, R. B.; AZEVEDO, S. S.; JUNIOR, J. W. P.; SAUKAS, T. N.; ALBUQUERQUE, P. P.; MOTA, R. A. **Perfil da contagem de células somáticas na infecção intramamária em búfalas na Região Nordeste do Brasil.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 31, n. 3, p. 219-223. 2011.

MENDONÇA, C. L.; FIORAVANT, M. C. S.; SILVA, J. A. B. A. **Etiologia da mastite bovina**. Veterinária Notícias. v. 5, n. 1, p. 107-118, 1999.

MORONI, P. C.; ROSSI, C. S.; PISONI, G.; BRONZO, V.; CASTIGLIONI, B.; BOETTCHER, P. J. **Relationships between somatic cell count and intramammary infection in buffaloes**. J Dairy Sci, v. 89, p. 998-1003, 2006.

MOUSSAOUI, F.; MICHELUTTI, Y. R.; LAURENT, F. **Mechanisms involved in milk endogenous proteolysis induced by a lipopolysaccharide experimental mastitis**. Journal of Dairy Science. v.85. p.2562-2570, 2002.

NETO, O.A.P. **Fundamentos da mastite bovina e seus impactos na produção**. 2010.

Pesq. Vet. Bras. vol.31 no.3 Rio de Janeiro Mar. 2011. **Perfil da contagem de células somáticas na infecção intramamária em búfalas na Região Nordeste do Brasil**.

Elizabeth S. Medeiros<sup>I</sup>; Severino Benone Paes Barbosa<sup>II</sup>; Raquel Bezerra Jatobá<sup>II</sup>; Sérgio Santos Azevedo<sup>III</sup>; José Wilton Pinheiro Junior<sup>IV</sup>; Tomoe Noda Saukas<sup>V</sup>; Pedro Paulo Feitosa de Albuquerque<sup>V</sup>; Rinaldo Aparecido Mota<sup>V,\*</sup>

PHILPOT, W.N. **Importância da contagem de células somáticas e outros fatores que afetam a qualidade do leite**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba. Anais... Curitiba, 1998. p.28-35.

PICCININI, R.; MIARELLI, M.; FERRI, B. et al. **Relationship between cellular and whey components in buffalo milk**. Journal of Dairy Research, n. 73, p. 129-133, 2006.

PIGNATA, M. C.; FERNANDES, S.A.A.; FERRÃO, S.P.B.; FALEIRO, A.S.; CONCEIÇÃO, D.G. **Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e vaca**. Revista Caatinga, v.27, n.4, p.226–233, 2014.

Rato M.G., Bexiga R., Florindo C., Cavaco L.M., Vilela C.L. & Santos-Sanches I. 2013. **Antimicrobial resistance and molecular epidemiology of streptococci from bovine mastitis**. Vet. Microbiol. 161(3):286-294.

REBHUN, W. C. **Doenças do Gado Leiteiro**. São Paulo: Editora Roca, 2000. p. 339 - 377.

REIS, S. R.; SILVA, N.; BRESCIA, M.V. **Antibioticoterapia para controle da mastite subclínica de vacas em lactação.** Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.55, n.6, p.651-658, 2003.

RIBAS, N.P. **Importância da contagem de células somáticas para a saúde da glândula mamária e qualidade do leite.** In: 4º SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE PRODUÇÃO DE LEITE, 4., 1999, Caxambu. Anais... São Paulo: Instituto Fernando Costa, 1999. p.77-87.

Ribeiro M.G., Langoni H., Domingues P.F. & Pantoja J.C.F. 2016. **Mastite em animais domésticos**, p.1155-1205. In: Megid J., Ribeiro M.G. & Paes A.C. (Eds), Doenças Infeciosas em Animais de Produção e de Companhia. Roca, Riode Janeiro.

RICHTER, E. M.; MELO, T.; ZEOLLA, N.; GROENWOLD, V. Acoes de manejo e RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de ruminantes e equinos.** São Paulo. Varela, p. 294-307. 2001.

RODRIGUES, A. E. **Estimação de parâmetros genéticos para características produtivas em búfalos (Bubalus bubalis) na Amazônia Oriental.** 2007.67 f. Dissertação (mestrado) – Curso de Mestrado em Ciência Animal, Área de Concentração: Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007.

ROSA, B. R. T.; FERREIRA, M. M. G.; AVANTE, M. L.; FILHO, D. Z.; MARTINS, I. S. **Introdução de búfalos no Brasil e sua aptidão, leiteira.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. n.8, 2007.

SAALFELD, M.H.; ROSA, M.C.; PEREIRA, D.B.; BORCHARDT, J.L.; LEITE, F.P.L. 13940-**Avaliação microbiológica e do período de validade de selante a base de linhaça utilizado pós ordenha no controle de mastite bovina.** Cadernos de Agroecologia, v. 8, n. 2, 2013.

SAHIN, A.; ULUTAS, Z.; YILDIRIM, A.; AKSOY, Y.; GENÇ, S. **Lactation curve and persistency of Anatolian buffaloes.** Italian J Anim Sci, v.14, p.150-157, 2015.

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F. **Microrganismos psicrotróficos em leite.** Revista Higiene Alimentar, v.15, n.88, p.27-33, 2001.

SANTOS, M. V, FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite.** Editora Manole, 1ªed. 2007.

SANTOS, M.V. **Cuidados com a higiene melhoram contagem bacteriana total.** Mundo do leite. p. 13-16. 2012.

SÃO PAULO. Resolução SAA-03 de 10 de jan. de 2008. **Que baixa normas técnicas sobre as condições higiênico-sanitárias mínimas necessárias para aprovação, funcionamento e reaparelhamento dos estabelecimentos destinados a leite e produtos lácteos.** Diário Oficial do estado de São Paulo, 11 jan. 2008; 118(7):31.

SHARMA N, GUPTA SK, SHARMA U, HUSSAIN K (2007) **Treatment of clinical mastitis in buffaloes – A case report.** Buffalo Bulletin 26(2):5658.

SHARMA, N.; PANDEY, V. **Comparative evaluation of three tests used for the screening of mastitis.** Indian Journal of Animal Sciences 81:140-142, 2011.

SIIVONEN, J.; TAPONEN, S.; HOVINEN, M. et al. **Impact of acute clinical mastitis on cow behavior.** Applied Animal Behavior Science, n. 132, p. 101-106, 2011.

SILVA, N. **Diagnóstico de mastite em animais de importância econômica.** In: Encontro De Pesquisadores Em Mastites, III, 1999. Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu, p. 51-55, 1999.

**SIMPÓSIO MINEIRO DE BUIATRIA, II, 2005.** Anais...Belo Horizonte, MG, 2005.

Smith K.L. **A discussion of normal and abnormal milk based on somatic cell count and clinical mastitis.** Bull. Int. Dairy Fed., 372:43-45, 2002.

Smith K.L. **A discussion of normal and abnormal milk based on somatic cell count and clinical mastitis.** Bull. Int. Dairy Fed., 372:43-45, 2002.

SMITH, B. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais, V.2,** São Paulo: Manole, 1994, p. 1045-1056.

SMITH, K.L.; HOGAN, J.S. **Milkquality – a worldwide perspective.** In: NATIONAL MASTITIS COUNCIL ANNUAL MEETING, 37., 1998, St. Louis. Proceedings... Madison: NationalMastitisCouncil, 1998. p.3-9.

SOMMERHAUSER, J.; KLOPPERT, B.; WOLTER, W.; ZSCHOCK, M.; SOBIRAJ, A.; FAILING K. **The epidemiology of Staphylococcus aureus**

**infections from subclinical mastitis in dairy cows during a control programme.** Veterinary Microbiology, v.96, p.91-102, 2003.

TANGORRA, F. M.; ZANINELLI, M.; COSTA, A.; AGAZZI, A.; SAVOINI, G. **Milk electrical conductivity and mastitis status in dairy goats: Results from a pilot study.** Small ruminant research, 90(1): 109-113, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres>>. Acesso em: 11 de Jan. 2021.

THOMAS. Buffalo Milking DeLaval. **Efficient dairy buffalo production.** 2008.

THOMAS, C. S.; SVENNERSTEN-SJAUNJA, K.; BHOSREKAR, M. R.; BRUCKMAIER, R. M. **Mammary cisternal size, cisternal milk and milk ejection in Murrah buffaloes.** Journal of Dairy Research, Cambridge, v. 71, n. 2, p. 162- 168, 2004.

UPPAL, S.K; SINGH, K.B; ROY, K.S; NAURIYAL, D.C; BANSAL, B.K. **Natural defense mechanism against mastitis: a comparative histomorphology of buffalo and cow teat canal.** Buffalo J, v.10, p.125-131, 1994.

VIANNI, M. C. E.; NADER FILHO, A. **Eficiência do California Mastitis Test (CMT) na estimativa do número de células somáticas do leite bubalino.** Ciência Veterinária, v. 4, p. 3-4, 1990.

VIANNI, M.C.E.; NADER FILHO, A.; ROSSETTI, D.J.G. et al. **Eficiência do California Mastitis Test (CMT) na estimativa do número de células somáticas do leite bubalino.** Revista Ciência Veterinária, v.4. p.3-4, 1999.

WATTS, J. L. **Etiological agentes of bovine mastitis.** Veterinary Microbiology, v. 16, p. 41-66, 1988.

WICKSTROM, E.; PERSSON-WALLER, K.; LINDMARK-MANSSON, H. et al. **Relationship between somatic cell count, polymorphonuclear leucocyte count and quality parameters in bovine bulk tank milk.** Journal of Dairy Research, n. 76, p. 195-201, 2009.

WINCK, C.A.; NETO, A.T. **Diagnóstico da adequação de propriedades leiteiras em Santa Catarina às normas brasileiras de qualidade do leite.** Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 8, n. 2, p. 164- 172, 2014.

ZAVA, M. **As quatro raças no Brasil**. ABCB - Associação brasileira dos criadores de búfalo. São Paulo, SP, 2011. Disponível em: < <https://www.bufalo.com.br/home/o-bufalo/>>. Acesso em: 08 de Abr. 2021.