



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
UNIDADE ACADÊMICA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**



**ELIZABETH SIMÕES DO AMARAL ALVES**

***PÓS-DIPPING* NA PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE**

Rio Largo – Alagoas- Brasil  
2017

ELIZABETH SIMÕES DO AMARAL ALVES

***PÓS-DIPPING* NA PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em zootecnia da Faculdade de Nutrição do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elizabeth Sampaio de Medeiros.

Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tânia Marta Carvalho dos Santos.

Rio Largo - Alagoas  
2017

Catálogo na fonte  
Universidade Federal de Alagoas  
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias  
Bibliotecário: Erisson Rodrigues de Santana

A474p Alves, Elizabeth Simões do Amaral.

**Pós-Dipping, na produção, composição e qualidade do leite.** / Elizabeth Simões do Amaral Alves. – Rio Largo, 2017.  
51 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós - graduação em Nutrição. Centro de Ciências Agrárias.

Orientador(a): Elizabeth Sampaio de Medeiros.

Co-orientador(a): Tânia Marta Carvalho dos Santos.

1. Pós-Dipping – Mastite. 2. Contaminação – Leite. 3. Leite – Produção. 4. Qualidade – Leite.

CDU: 637.12

## TERMO DE APROVAÇÃO

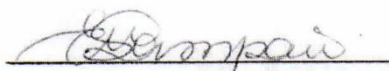
ELIZABETH SIMÕES DO AMARAL ALVES

### PÓS-DIPPING NA PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE

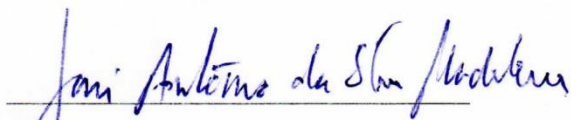
Esta dissertação foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

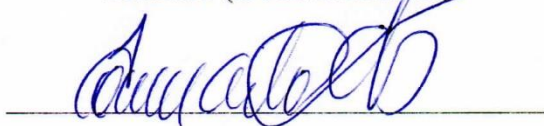
Aprovado em 13/12/2017



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elizabeth Sampaio de Medeiros  
Orientadora (UFRPE)



Prof. Dr. José Antônio da Silva Madalena  
Membro (IFAL/SATUBA)



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tânia Marta Carvalho dos Santos  
Membro (CECA/UFAL)

Dedico a minha família, em  
especial minha mãe Elizabeth,  
por todo o apoio e amor.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele não sou nada.

À minha família. Minha mãe Elizabeth Mary que é minha companheira de sempre, razão da minha vida. Às minhas tias, Erivalda, Eliane e Elza que me ajudou na revisão da minha dissertação.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Sampaio de Medeiros, que é meu exemplo, meu espelho e discernimento na minha vida profissional, que além de me orientar, foi peça fundamental para eu me cuidar emocionalmente e psicologicamente. Serei eternamente grata!

À minha Co-orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Tania Marta Carvalho dos Santos, que sempre foi atenciosa e me ajudou muito para que tudo isso fosse concluído. Muito obrigada!

Aos colegas de laboratório, em especial meus amigos Micheline Thais dos Santos e João Manoel da Silva. Obrigada pelo carinho, vocês são especiais.

Aos amigos que fiz no mestrado, foi uma turma muito unida, pude desfrutar de momentos maravilhosos e inesquecíveis. Em especial ao Luis Carlos Lira e ao Lucas da Silva Gonzaga, que me ajudaram em momentos necessitados.

À coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Sandra Roseli e aos funcionários Marquinhos e Michele, pelo auxílio prestado.

À FAPEAL pelo apoio financeiro e concessão da bolsa, o que tornou tudo possível.

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, Obrigada!

## RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar a influência do *Pós-dipping* na produção, composição e qualidade do leite, em vacas positivas para mastite subclínica a partir de duas cruzes (++) , em duas fazendas localizadas em Camaragibe-PE e Craíbas-AL na região nordeste do Brasil. O experimento constou da coleta de dados em dois momentos: tempo I, antes de ser implantado o manejo higiênico da ordenha, onde não se utilizava a técnica do *pós-dipping* como programa de controle. Tempo II, após treinamento e implantação do manejo higiênico da ordenha, praticando o *pós-dipping* com uso de desinfetante a base de iodo, na concentração de 0,5 %. Os resultados das médias e desvio-padrão das análises de um total de 305 amostras de leite de duas fazendas, foram estudadas, avaliando o efeito do uso do *pós-dipping* sobre as variáveis em estudo: CCS, CMT, Gordura, Proteína, Lactose, Sólidos Totais, Sólidos não Gordurosos, rendimento de pesagem (kg) e microbiológico, em dois tempos, antes e o depois da implantação da prática do *pós-dipping*. A análise estatística utilizou delineamento experimental inteiramente casualizado e disposto em parcelas subdivididas no tempo, sendo duas coletas correspondente as parcelas e duas fazendas as subparcelas, os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA)  $p \leq 0,05$  pelo teste F no software Sisvar 5.6. A prática do *pós-dipping* durante 30 dias, resultou nas médias e desvio-padrão das análises das variáveis estudadas, onde houve diminuição dos valores de: CCS, perfil de escore de CMT e o microbiológico, onde o agente etiológico de maior percentual encontrado foi *Staphylococcus* spp. Estes valores foram estatisticamente significativos ( $P \leq 0,05$ ) nas duas fazendas. O perfil de gordura e Lactose aumentou nas duas fazendas, mas não houve diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ). A Proteína aumentou nas duas fazendas, mas na fazenda I não houve diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ) e na fazenda II houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ). Os Sólidos Totais, Sólidos Não gordurosos e a Pesagem tiveram aumento percentual, mas as médias de peso não diferiram estatisticamente ( $P \geq 0,05$ ). O *pós-dipping* foi uma medida eficaz no controle de mastite subclínica e trouxe benefícios para a saúde da glândula mamária, melhorou a qualidade da matéria prima consequentemente a vida de prateleira dos derivados e diminui riscos para a saúde pública.

**Palavras chave:** *Pós-dipping*, Qualidade, Composição, Produção

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the influence of post-dipping on the production, composition and quality of milk in cows positive for subclinical mastitis from two crosses (++) , in two farms located in Camaragibe-PE and Craíbas-AL in the northeastern region of Brazil. The experiment consisted of data collection in two moments: time I, before the hygienic management of the milking was implemented, where the post-dipping technique was not used as a control program. Time II, after training and implantation of the hygienic management of the milking, practicing the post-dipping with the use of iodine based disinfectant, in the concentration of 0.5%. The results of the means and standard deviation of the analyzes of a total of 305 milk samples from two farms were studied, evaluating the effect of post-dipping on the variables studied: CCS, CMT, Fat, Protein, Lactose, Total Solids, Non-Fat Solids, weighing (kg) and microbiological yield, in two stages, before and after the implementation of the post-dipping practice. The statistical analysis used a completely randomized experimental design and arranged in plots subdivided in time, with two collections corresponding to the plots and two farms the subplots, the collected data were submitted to analysis of variance (ANOVA)  $p \leq 0.05$  by the F test in the software Sisvar 5.6. The post-dipping practice during 30 days resulted in the means and standard deviation of the analyzes of the studied variables, where there was a decrease in CCS, CMT and microbiological score profile in both farms, statistically significant values ( $p \leq 0.05$ ). The highest etiological agent found was *Staphylococcus* spp. The fat and lactose profile increased in both farms, but there was no significant difference ( $p \geq 0.05$ ). Protein increased in both farms, but in farm 1, there was no significant difference ( $p \geq 0.05$ ) and in farm 2, there was a significant difference ( $P \leq 0.05$ ). Total Solids, NFG and weighing had a percentage increase, but the means of weight did not differ statistically ( $p \geq 0.05$ ). Post-dipping is an effective measure in the control of subclinical mastitis and brings health benefits to the mammary gland, improves the quality of the raw material, prolongs the shelf life of the derivatives and reduces risks to public health.

**Keywords:** *Póst-dipping*; Quality; Composition; Production



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Valor bruto da produção agropecuária brasileira 2016-2017.....	16
--	----

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Composição média do leite de vaca. Fonte: Adaptado de Walstra e Jenness, 1987..... 26
- Tabela 2. Contagem de células somáticas e crescimento microbiológico de duas fazendas do estudo, antes da implantação do pós-dipping e após o uso do mesmo. .... 41
- Tabela 3. Perfil do Escore do CMT de duas fazendas em estudo, antes da implantação do pós-dipping e após 30 dias com o uso do mesmo. .... 44
- Tabela 4 Composição Química e Produção do Leite de duas fazendas em estudo, antes da implantação do pós-dipping e após 30 dias com o uso do mesmo. .... 46

## LISTA DE ABREVIATURAS

CCS	Contagem de Células Somáticas
CMT	Califórnia Mastitis teste
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
SNG	Sólidos Não Gordurosos
ST	Sólidos Totais
VBP	Valor Bruto da Produção

## SUMÁRIO

<b>I. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>II. REVISAO DE LITERATURA</b> .....	15
<b>2.1 Produção de Leite no Brasil</b> .....	15
<b>2.2 Mastite bovina</b> .....	17
<b>2.3 Monitoramento da Mastite</b> .....	19
<b>2.3.1 Teste da Caneca Telada de Fundo Escuro</b> .....	20
<b>2.3.2 Contagem de células somáticas (CCS)</b> .....	20
<b>2.3.3 Califórnia Mastitis Test (CMT)</b> .....	20
<b>2.3.4 Exame Microbiológico</b> .....	21
<b>2.4 Pós-Dipping</b> .....	22
<b>2.5 Qualidade do Leite</b> .....	23
<b>2.6 Composição do Leite</b> .....	25
<b>III. REFERÊNCIAS</b> .....	28
<b>IV. ARTIGO: PÓS-DIPPING NA PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE</b> .....	35
<b>RESUMO</b> .....	35
<b>4.1 INTRODUÇÃO</b> .....	37
<b>4.2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	38
<b>4.2.1 Área de estudo</b> .....	38
<b>4.2.2 Experimento</b> .....	38
<b>4.2.3 Amostras</b> .....	39
<b>4.2.4 Análises estatísticas</b> .....	40
<b>4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	40
<b>4.4 CONCLUSÃO</b> .....	48
<b>4.5 CONFLITO DE INTERESSES</b> .....	48
<b>4.6 AGRADECIMENTOS</b> .....	49
<b>4.7 REFERÊNCIAS</b> .....	49

## I. INTRODUÇÃO

O maior rebanho bovino comercial do mundo está no Brasil. Estima-se que são 177 milhões de animais, onde 35 milhões (20%) representam o efetivo da pecuária leiteira. Um plantel de 19 a 20 milhões de vacas estão nas propriedades de 1,4 milhões de criadores que produziram 32 bilhões de litros de leite em 2012, levando o país para o quarto lugar no ranking mundial de produção leiteira (CONAB, 2016).

A atividade leiteira possui papel relevante na economia brasileira, no entanto percebe-se que os problemas relacionados à má qualidade do leite ocorrem devido a inúmeros fatores, entre eles, à falta de conhecimento da importância da higiene da ordenha, equipamentos e ordenhadores, além da aquisição de animais saudáveis, diagnóstico e controle da mastite (GIEHL et al., 2015).

A mastite é uma patologia de grande perda econômica para a bovinocultura de leite no mundo inteiro. O elevado impacto econômico evidencia a necessidade de monitoramento da doença, para diminuir os prejuízos causados pela mesma (DEMEU et al., 2011).

O método convencional de controle de mastite durante a ordenha consiste basicamente na lavagem dos tetos com água e assepsia com produtos químicos com ação antimicrobiana como cloro, iodo ou quaternário de amônio (YOKOYA, 2010).

O desenvolvimento de um programa efetivo de controle da mastite no rebanho implica em algumas medidas importantes. Em especial para produção de leite com qualidade e quantidade é indispensável um úbere saudável e, para isto, deve-se tomar o máximo cuidado no pré e pós-dipping (CARVALHO, 2015).

Assim a eficiência dos produtos usados no pré e pós-dipping para manter a higiene no manejo de ordenha, é de fundamental importância na atividade leiteira, sendo este um ponto crítico para o controle da mastite. A maneira mais eficaz de controle é a prevenção por meio de assepsia e testes de monitoramento periódicos (LOPES et al., 2013).

Desta forma, a saúde da glândula mamária, a higiene de ordenha, o ambiente em que a vaca fica alojada e os procedimentos de limpeza do equipamento de ordenha são fatores que afetam diretamente a contaminação microbiana do leite cru (GUERREIRO, 2005).

Essa contaminação produz expressivas mudanças nos principais componentes do leite como proteína, gordura e lactose e também nos componentes de menor expressão como minerais e enzimas. A ocorrência de alteração dos componentes do leite deve-se à lesão das células epiteliais produtoras de leite e o aumento da permeabilidade vascular que resulta em passagem de componentes do sangue para o leite (PEREIRA, 2014).

Alguns parâmetros de qualidade são cada vez mais utilizados para detecção de falhas nas práticas de manejo, servindo como referência na valorização da matéria-prima. Devido à complexidade destes fatores, alguns métodos de verificação da qualidade do leite foram desenvolvidos, como o exame microbiológico, o Califórnia Mastitis Test (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) (BRASIL, 2012).

A elevação da CCS pode causar alterações nos resultados da produção de queijos, principalmente na redução do rendimento industrial, alterações nas propriedades organolépticas, aumento do tempo de coagulação, baixa taxa de enrijecimento do coágulo produzindo defeitos de textura, elevada perda de sólidos no soro que decorre da menor concentração de caseína e aumento das proteínas do soro (PEREIRA, 2014).

Entretanto a adequada higiene da glândula mamária é talvez a medida isolada mais importante na prevenção de novas infecções intramamárias, pois existe uma relação direta entre o número de bactérias presentes nos tetos e a taxa de infecções intramamárias (CARVALHO JÚNIOR 2011).

Diante do exposto, objetivou-se por meio desse estudo avaliar a influência do *pós-dipping* no controle de mastite subclínica bovina, para produção, composição e qualidade do leite, uma vez que o uso correto e adequado do desinfetante mantém a saúde da glândula mamária e conseqüentemente aumenta a eficiência da produção na atividade leiteira.

## II. REVISAO DE LITERATURA

### 2.1 Produção de Leite no Brasil

Na ordem econômica e social do agronegócio brasileiro, o segmento leiteiro tem posição destacada e um desempenho importante no PIB da pecuária. O crescimento da nossa produção vem ano a ano apresentando índices acima da média mundial e isso leva o Brasil para a quinta posição no ranking dos países maiores produtores de leite do planeta. O setor produtivo é representado por 1,3 milhão de propriedades leiteiras, distribuídas praticamente por todo o país, sendo algumas mais e outras menos tecnificadas (VILELA; RESENDE, 2015).

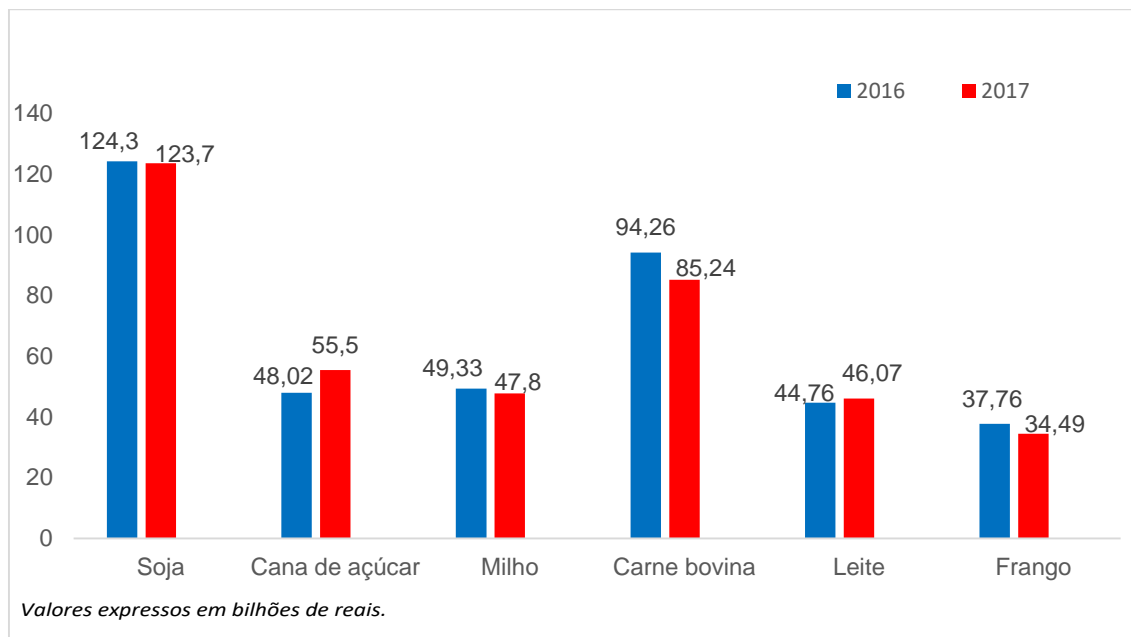
A CNA-Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil avalia que a produção de leite em 2017 será de 34,9 bilhões de litros, com preços médios de R\$ 1,32 por litro e um faturamento de R\$ 46,8 bilhões. Um aumento de 3,3% maior que o percentual de 2016, que foi de R\$ 44,7 bilhões (CNA, 2016).

Esses valores expressivos mostram a relevância da atividade leiteira para a economia brasileira, tanto no cenário interno como no externo. Como consequência, a produção leiteira no Brasil cresce concomitante à exportação, se consolidando como grande potencial de desenvolvimento e como produto de importância na economia nacional (NERO et al., 2009).

A pecuária de leite é também uma importante atividade no campo social, tendo um papel relevante na geração de empregos e de renda para população. A região Nordeste vem se destacando em relação à produção nacional, desde a última década e foi a terceira região que mais cresceu em participação neste período, num percentual de 70%. Atualmente, o Nordeste brasileiro é responsável por 12% de todo o leite produzido no país (SIMÕES; OLIVEIRA, 2012).

O leite representa 24% do valor bruto da produção (VBP) gerado pela pecuária, sendo inferior somente ao da carne bovina e superior ao valor da produção de frangos, suínos e ovos, como se observa na Figura 1 (CNA BRASIL, 2017).

Figura 1. Valor bruto da produção agropecuária brasileira 2016-2017.



Fonte: CNA Brasil, Boletim VBP, julho de 2017.

Mesmo com dados positivos, o setor enfrenta problemas de eficiência produtiva e de qualidade da matéria-prima, o que acarreta perda em competitividade (VALLIN et al., 2009).

Levando em consideração várias realidades da cadeia produtiva do leite no Brasil, que atinge todo o território nacional e o caráter peculiar inerente ao ambiente de produção, é primordial a necessidade de classificação dos produtores no que tange à comparação entre os índices alcançados pelo produtor e os obtidos em diferentes sistemas de produção. Diversos critérios de padronização dos sistemas de produção de leite têm sido adotados, condicionados aos objetivos propostos. Dentre os mais comumente utilizados, está a escala de produção (DEMEU, 2015).

Esse universo da produção leiteira brasileira pode ser apontado como causa maior de impedimento do desenvolvimento mais acelerado da atividade. Com características familiares, os produtores, em sua maioria são pequenos ou médios e produzem entre 50 a 100 litros/dia. Nessa situação, é possível detectar pouco investimento na atividade e problemas em toda a cadeia produtiva, como baixa tecnificação, falta de controle sanitário dos animais e condições higiênicas inadequadas durante a ordenha, conservação e transporte (NERO et al., 2009).



## 2.2 Mastite bovina

A mastite bovina é uma inflamação da glândula mamária e quanto maior for a interação entre fatores de risco relacionados com o animal, o homem, o ambiente e a presença de agentes patogênicos, mais grave será o processo inflamatório. Os agentes causadores da mastite, na sua maioria, são as bactérias, podendo existir ainda fungos, leveduras, vírus e algas. A mastite é a causa das maiores perdas econômicas na cadeia produtiva do leite. Para minimizar os prejuízos é necessário manter uma higiene controlada e rigorosa da mama, boas práticas na ordenha e a adoção de um programa de sanidade animal (SIMÕES; OLIVEIRA, 2012).

O processo inflamatório tem a capacidade de alterar as características físico-químicas do leite, lesar o tecido glandular mamário, ocasionando uma diminuição na produção leiteira e ainda a transmissão de microrganismos patogênicos ao homem e aos próprios animais. Essa enfermidade é considerada a principal afecção que acomete os mamíferos, principalmente aqueles destinados à produção leiteira. As perdas econômicas na produção, acontecem tanto na propriedade como na indústria, fazendo com que sejam descartados precocemente animais de alto desempenho produtivo (VICTORIA et al., 2005).

Nos Estados Unidos os prejuízos são estimados em US\$ 1,8 bilhão de dólares. O custo por vaca atinge US\$184,00 e cada caso clínico gera um prejuízo de US\$ 100,00 pela redução da produção e perda por descarte. Já no Brasil, ocorrem perdas de produção entre 12 e 15%, o que traduz-se em um total de mais de 2,8 bilhões de litros por ano (WALCHER, 2012).

De acordo com a forma de manifestação da infecção, as mastites podem ser classificadas como sendo clínicas ou subclínicas, sendo esta última, a forma mais prevalente e que causa maiores perdas econômicas, representando de 5 a 25% da produção leiteira (SILVA, 2014).

A mastite clínica gera perdas elevadas por descarte do leite, gastos com medicamentos, perda funcional de glândulas e até por morte do animal. No entanto, os maiores prejuízos são causados pela mastite subclínica, por não apresentar sinais visíveis e passar despercebida pelos proprietários e pelos

empregados. A mastite subclínica pode alastrar-se no rebanho, infectando outras vacas. Como consequência, pode ocorrer destruição da capacidade funcional da glândula mamária, causando diminuição da produção leiteira e prejuízos à saúde do animal (COSER, 2012).

A mastite é uma enfermidade multifatorial e, epidemiologicamente está vinculada a três componentes: animal (hospedeiro), agente etiológico e meio ambiente. Os fatores de risco relacionados a esta infecção podem ser individuais ou ambientais. Nos fatores individuais, estão incluídos os mecanismos de defesa do animal e a anatomia do teto e do úbere. Os ambientais estão relacionados com o tipo de clima da região, limpeza das instalações, alimentação e virulência dos micro-organismos (OLIVEIRA et al., 2012).

Os principais microrganismos causadores de mastite são convencionalmente agrupados quanto a sua origem e ao modo de transmissão, e estão divididos em dois grupos: agentes das mastites contagiosas e agentes das mastites ambientais (COSER, 2012).

Segundo Ramalho et al. (2012), cerca de 90% de toda a etiologia da mastite bovina é causada por bactérias. Os microrganismos de origem contagiosa são os mais prevalentes e entre estes, o gênero *Staphylococcus* destaca-se por possuir maior frequência em casos clínicos e subclínicos da doença, sendo *Staphylococcus aureus* a espécie de maior relevância para a indústria leiteira.

A mastite contagiosa é causada por patógenos cujo habitat preferencial é o interior da glândula mamária e superfície da pele dos tetos. A transmissão se dá principalmente pela colonização da pele dos tetos, e ocorre durante a ordenha através das mãos do ordenhador, pano/esponja contaminados e utilizados para secagem dos tetos em várias vacas, presença de leite residual nas teteiras e equipamentos de ordenha inadequados (JAVORSKI et al., 2011).

A atenção e a observação rigorosas no manejo dos animais no momento da ordenha são fundamentais já que os microrganismos causadores de mastite contagiosa se disseminam entre as vacas durante esse processo. Qualquer objeto que se mova entre as vacas é capaz de, potencialmente, funcionar como fonte. Como regra geral, nenhum objeto ou superfície deve ser transportado de vaca para vaca sem prévia desinfecção (NETO et al., 2011).

Seja ela manual ou mecânica é indispensável estabelecer uma linha de ordenha: 1º) novilha de primeira cria; 2º) vacas que nunca tiveram mastite; 3º) vacas que tiveram mastite clínica há mais de seis meses; 4º) vacas que tiveram mastite clínica nos últimos seis meses e por fim, separar do rebanho vacas com mastite clínica. Sempre realizar antes de cada ordenha o teste da caneca com os primeiros jatos de leite. Este teste permite o diagnóstico da mastite clínica e diminui o índice de contaminação do leite (SIMÕES; OLIVEIRA, 2012).

Para obter o controle efetivo da mastite contagiosa deve-se diminuir a exposição das tetas aos patógenos, por meio de um controle higiênico-sanitário que diminua a taxa de colonização e desinfete a superfície colonizada. Desta forma, a atenção deve estar voltada para o correto manejo de ordenha, instituir treinamento aos ordenhadores e fazer a desinfecção das teteiras após o uso. Também deve-se realizar a desinfecção antes e depois da ordenha, que é a imersão completa das tetas em solução desinfetante (COSER, 2012).

A prevalência da mastite está relacionada, principalmente, ao manejo antes, durante e após a ordenha. Isso explica a importância da conscientização do ordenhador, dos procedimentos adequados de ordenha, incluindo as formas corretas de higienização e desinfecção do ambiente, do animal, do profissional e de todos os utensílios utilizados na ordenha (SIMÕES; OLIVEIRA, 2012).

### **2.3 Monitoramento da Mastite**

O monitoramento do controle de mastite em um rebanho faz-se por constantes coletas de dados. Dentro desse contexto, confirmam que este controle depende de informações valiosas onde inclui-se: identificação da vaca; quartos acometidos; data do evento da mastite; número de lactações; identificação do(s) patógeno(s); tratamento empregado, incluindo dose, via e duração; duração do período de suspensão do uso do leite e momento em que voltou a ser utilizado; nível máximo recente de produção de leite (SOUZA, 2013).

Vários métodos podem ser empregados para o monitoramento da mastite clínica e subclínica. A detecção da mastite clínica é possível por meio da palpação da glândula mamária e da observação do aspecto do leite. Já na

mastite subclínica, são necessários testes auxiliares, tais como CCS, CMT e exame microbiológico (COSER, 2012).

### **2.3.1 Teste da Caneca Telada de Fundo Escuro**

O Processo consiste no exame dos primeiros jatos de leite antes da ordenha em uma bandeja de fundo escuro ou telado. Busca-se a presença de resíduos como grumos, filamentos, coágulos, pus e sangue. É usado para a observação da ocorrência da mastite clínica (WALCHER, 2012).

### **2.3.2 Contagem de células somáticas (CCS)**

A contagem de células somáticas tem relação direta com a prevalência de infecções mamárias (mastite) nos rebanhos leiteiros. Após a invasão de patógenos na glândula mamária, inicia-se um processo inflamatório que tem como consequência a migração e aumento do número de leucócitos (principalmente de neutrófilos polimorfonucleares) na glândula mamária. Células somáticas são células do sistema imune, que migram da corrente sanguínea (linfócitos, macrófagos e neutrófilos) e de descamação da própria glândula mamária, presentes no leite (CORTINHAS, 2013).

Do total de células somáticas, 75 a 98% correspondem a células de defesa e 2 a 25%, de células epiteliais, provenientes da descamação natural que ocorre no tecido de revestimento e secretor interno da glândula mamária (VOLTOLINI et al., 2001).

A CCS poderá ser realizada a partir de amostras de leite retiradas diretamente do tanque e enviadas a um laboratório especializado ou por meio da contagem de células somáticas individual, em que as amostras são retiradas de cada vaca, individualmente e enviadas ao laboratório (Fonseca & Santos, 2001).

A contagem de células somáticas individual é um método eletrônico de contagem cada vez mais utilizado no Brasil e que constitui a base do monitoramento da saúde do úbere nos países desenvolvidos (COSER, 2012).

### **2.3.3 Califórnia Mastitis Test (CMT)**

Uma prova bastante usada no exame do leite é o “Califórnia Mastites Test”. O CMT é um teste prático, popular e de baixo custo. As amostras do leite são retiradas de cada quarto mamário e colocadas numa bandeja apropriada, a qual é adicionado um reagente que rompe as membranas das células somáticas presentes na amostra, liberando o DNA que, em contato com a água, se hidrata e torna-se viscoso (COSER, 2012).

Para tanto, colhem-se cerca de 2 ml de cada unidade da glândula em uma bandeja própria e acrescentam-se mais 2 ml do reativo de CMT, homogeneíza-se e observa-se se a mistura apresentara um aspecto gelatinoso. Caso contrário o aspecto da mistura será semelhante a consistência do leite (PERES NETO et al., 2011).

O CMT é também conhecido como teste da raquete. Conforme a quantidade de volume de glóbulos brancos (células somáticas) no leite, observa-se a formação de um gel. A gravidade das mastites subclínicas será determinada pela intensidade da formação de gel. A avaliação do teste CMT segue um padrão determinado sobre o grau do aumento da viscosidade numerada em uma, duas, três ou quatro cruces (WALCHER, 2012).

Convém ter cautela na interpretação do CMT, já que em determinadas condições fisiológicas (final da lactação) e em algumas doenças (leucose bovina) pode haver um aumento de celularidade sem haver mastite. Deve-se colher, sobre criteriosa antisepsia uma amostra de leite em tubo estéril para ser realizado o exame bacteriológico (PERES NETO et al, 2011).

#### **2.3.4 Exame Microbiológico**

O exame microbiológico é o método definitivo para o diagnóstico porque revela o agente etiológico específico e permite escolher a terapêutica e profilaxia adequada (MEDEIROS, 2008).

Amostras de leite de quartos infectados podem ser retiradas para exames microbiológicos, objetivando a identificação dos microrganismos responsáveis que estão desencadeando infecções no rebanho (COSER, 2012).

Com a determinação do tipo de bactéria causadora da mastite, temos ideia da origem da contaminação, se foi causada por falta na higiene ambiental

ou falta de limpeza e organização na ordenha. Dessa maneira, é identificado o ponto do manejo do rebanho que deve ser melhorado e qual medicamento precisa ser aplicado, evitando gastos desnecessários (CERVA, 2013).

A mastite pode ser ocasionada por vários microrganismos, que são classificados como ambientais ou patógenos contagiosos, de acordo com o modo de transmissão. A mastite contagiosa é causada por microrganismos e são transferidos de um quarto infectado a outro sadio, principalmente através, da mão do ordenhador ou teteiras da ordenhadeira no momento da ordenha, esses micro-organismos são bem adaptados à sobrevivência no úbere O *S. aureus* se destaca como um dos patógenos mais frequentes nos casos de infecções mamárias de bovinos. No Brasil, ele é um dos principais agentes causadores de mastite bovina, com taxas de isolamento que variam entre 8,3% e 49,23% (PAES et al., 2017).

O exame microbiológico é considerado o método laboratorial padrão para o diagnóstico da mastite bovina e seu principal objetivo é oferecer resultados seguros praticando ações de medidas específicas de controle direcionadas para o ambiente ou para a higiene da ordenha que podem ser indicadas de acordo com o padrão de infecção encontrado (PEIXOTO, 2017).

#### **2.4 Pós-Dipping**

A prática isolada mais importante de controle de novas infecções intramamárias é a desinfecção dos tetos ao final da ordenha. Deve-se enfatizar que a imersão dos tetos, “*teat dipping*”, deve ser completa, isto é, pelo menos dois terços dos tetos devem ser imersos completamente na solução desinfetante (COSER, 2012).

Os princípios ativos comerciais mais utilizados para desinfecção dos tetos são o iodo, clorexidina, ácido sulfônico, cloro, peróxidos, lauridina e ácido cloroso. Para minimizar a irritação da pele dos tetos, são usadas algumas bases e emolientes na formulação desses produtos, como a glicerina, lanolina, propilenoglicol, sorbitol, óleos vegetais, minerais e colágeno (PEIXOTO, 2015).

A utilização de soluções antissépticas tende a controlar e até mesmo diminuir os riscos de novas infecções da glândula mamária. Entretanto, os

desinfetantes podem apresentar pouca eficiência quando na presença de matéria orgânica, sujidades ou urina, dificultando dessa forma a atuação eficaz do produto (MEDEIROS, 2009).

Os compostos desinfetantes que apresentam os melhores resultados são: iodo, 0,7% a 1,0%; clorexidina, 0,5% a 1,0% e cloro, 0,3% a 0,5%. O melhor método de aplicação é o uso de canecas para imersão de tetos, especialmente as do modelo sem retorno (*one way*), que impedem o retorno da solução após a aplicação (COSER, 2012).

O uso de produtos desinfetantes no *pós-dipping* é o método mais importante no controle das mastites contagiosas, principalmente aquelas causadas por *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* e garante, além da desinfecção, a formação de uma barreira física contra infecções, mesmo várias horas após sua aplicação. Estudos já demonstraram a importância do uso do *pós-dipping* na redução da incidência de novas infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus* spp. e outros patógenos relacionados a casos de mastites, bem como a diminuição da contagem de células somáticas (COUTINHO et al., 2012).

## 2.5 Qualidade do Leite

O leite é um alimento consumido em larga escala por, praticamente toda a população. É um produto de elevado valor nutritivo, como fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, sendo por isso considerado um ótimo substrato para o crescimento de vários grupos de microrganismos, desejáveis e indesejáveis (MENEZES et al., 2014).

Mas condições inadequadas de obtenção do leite e práticas fraudulentas do acréscimo de substâncias geram graves transtornos de saúde pública, seja pela ação de bactérias potencialmente patogênicas, especialmente quando o leite é consumido cru, ou pelo efeito deletério ao organismo humano, causado, sobretudo, por inibidores de crescimento bacteriano ou substâncias utilizadas para alterar o pH, além dos agentes carcinogênicos (MARTINS et al., 2008).

As condições sanitárias de sua produção e da saúde do rebanho, revelam que o índice de contaminação microbiana pode ser usado no julgamento de sua

qualidade intrínseca. Considerando o potencial de se multiplicarem, essas bactérias no leite podem causar alterações químicas, tais como a degradação de gorduras, de proteínas ou de carboidratos, podendo tornar o produto impróprio para o consumo e industrialização (GUERREIRO et al., 2005).

Fatores de ordem social, econômica, cultural e até mesmo climática estão envolvidos na má qualidade do leite produzido no Brasil. O problema é considerado crônico e de difícil solução e mesmo assim não têm merecido a devida atenção no campo político, apesar do importante papel representado pelo leite na alimentação da população (ZENI et al., 2013).

A qualidade bacteriológica das águas, utensílios não perfeitamente higienizados, sanidade dos ordenhadores e dos animais, contribuem, de modo decisivo, para o estado microbiológico do leite cru produzido no Brasil, que é considerado precário. Dessa forma, a higienização prévia dos tetos, mãos do ordenhador e do local de ordenha, que inclui teteiras, latões, ordenhadeira e piso, é fundamental para a redução da contaminação por microrganismos deteriorantes e patogênicos no leite (YAMAZI et al., 2010).

A contaminação do leite por microrganismos mesófilos, termófilos e psicrotrofos, tem sido comprovada em leite cru, como também em leite pasteurizado, representando risco potencial para crianças e idosos e, também, possível meio de veiculação de outros enteropatógenos (HARTMANN et al., 2009).

Outro ponto a se considerar é a perda das características físico-químicas do leite, prejudicando assim o processo de industrialização de seus subprodutos, promovendo um menor rendimento de seus derivados, bem como depreciando sua qualidade (VICTÓRIA et al., 2005).

Estado sanitário do rebanho e a qualidade higiênica do leite estão diretamente relacionados. Como também manejo adequado dos equipamentos utilizados na ordenha (manual ou mecânica) e presença de micro-organismos ou outros resíduos no leite. Fatores como esses são capazes de alterar não só a composição, mas também características organolépticas como o odor, sabor e viscosidade, podendo comprometer a qualidade da matéria-prima (BONILHA et al., 2016).



O leite é classificado como de qualidade, quando apresenta características organolépticas, nutricionais, físico-químicas e microbiológicas adequadas, apresentando sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de agentes patogênicos e contaminantes, reduzidas contagem de células somáticas (CCS), e baixa carga microbiana (NAKAMURA et al., 2012).

A qualidade do produto final derivado do leite está diretamente relacionada à carga microbiológica do mesmo ao chegar à indústria beneficiadora. A aceitação do leite por parte do consumidor depende em grande parte das suas características sensoriais, tais como sabor e aroma, assim como do seu valor nutricional, atributos esses que podem ser alterados pela ação proteolítica e lipolítica de bactérias com prejuízos ao tempo de vida- de-prateleira e à qualidade do leite pasteurizado (GUERREIRO et al., 2005).

## 2.6 Composição do Leite

Estima-se que o leite possua em torno de cem mil constituintes distintos, embora a maioria deles não tenha ainda sido identificada. Essa composição é determinante para o estabelecimento da sua qualidade nutricional e adequação para processamento e consumo humano. A biossíntese do leite ocorre na glândula mamária, sob controle hormonal. Muitos dos constituintes são sintetizados nas células secretoras e alguns são agregados ao leite diretamente a partir do sangue e do epitélio glandular. A quantidade de leite produzida e sua composição apresentam variações ocasionadas por diversos fatores como: espécie, raça, fisiologia (individualidade, diferenças entre os quartos do úbere, idade), alimentação, estações do ano, doenças, período de lactação, ordenhas (número, intervalo e processo), fraudes e adulterações. A composição aproximada do leite de vaca é apresentada na Tabela 1 (WALSTRA, 1987).

Constituinte	Teor (g/kg)	Variação (g/kg)
Água	873	855-887
Lactose	46	38-53
Gordura	39	24-55

Proteínas	32,5	23-44
Substâncias minerais	6,5	5,3-8,0
Ácidos orgânicos	1,8	1,3-2,2
Outros	1,4	-

Tabela 1. Composição média do leite de vaca. Fonte: Adaptado de Walstra e Jenness, 1987.

A água é o componente em que os demais constituintes irão formar uma solução. Alguns minerais apresentam-se na forma de solução iônica, a lactose e a albumina se apresentam na forma de solução verdadeira, a caseína e os fosfatos no estado de dispersão coloidal e a gordura na forma de emulsão (RECHE, 2013).

A gordura do leite é secretada na forma de glóbulos graxos pelas células epiteliais mamárias, estes glóbulos são principalmente, compostos por triglicerídeos rodeados de dupla camada lipídica. A camada lipídica ajuda na estabilização do glóbulo de gordura formando uma emulsão dentro do ambiente aquoso do leite (GONZALEZ et al., 2001).

A gordura é o componente do leite que apresenta maior variação, sendo fortemente influenciada pela genética e pelo manejo nutricional (SALOMÃO, 2012).

A lactose é um dissacarídeo formado por uma molécula de glicose e outra de galactose, principal carboidrato encontrado no leite, variando de 2 a 7% a sua concentração. Apresenta uma grande função na síntese do leite, pois como principal componente osmótico é responsável pela extração de água no leite. A lactose tem concentração menos variável dentre os componentes do leite, sendo a mais digestível fonte de glicose para os neonatos (RODRIGUES, 2014).

A composição proteica do leite reúne várias proteínas específicas. A caseína é a proteína mais importante do leite (85% das proteínas lácteas), sendo que existem vários tipos identificados de caseínas (alfa, beta, gama, kappa), que possuem estruturas similares, porém diferente importância para qualidade do leite. As caseínas são anfipáticas (características hidrofílicas e hidrofóbicas) e se agregam formando grânulos insolúveis chamados “micelas”, unidas através de fosfato de cálcio (SPADOTI, 2016).

As demais proteínas do leite estão em forma solúvel. As proteínas do soro do leite de vaca são a  $\beta$ -lactoglobulina e a  $\alpha$ -lactoglobulina, esta última correspondendo a 2,5% do total de proteínas e funcionando como uma das subunidades da enzima lactase-sintetase. A proteína é o segundo componente que mais variabilidade tem em função dos fatores ambientais, incluindo a nutrição. Geralmente, à medida que aumenta o teor de proteína do leite, aumenta a produção total, o que não ocorre com a gordura (SOARES, 2013).

Embora a composição referida em termos de gordura, proteína, carboidratos, minerais e vitaminas não varie muito no leite dos principais mamíferos domésticos, essas pequenas variações têm importante significado econômico para a indústria láctea. A diminuição em 0,5% nos sólidos totais ou 0,1% no teor de proteína significa uma diferença de 5 t de leite em pó ou 1 t de queijo por milhão de litros processados, respectivamente (GONZALES et al., 2001).

### III. REFERÊNCIAS

BONILHA, T. A. M.; DIAS, H. K. M. F.; FERREIRA, G. C. A. **Análise microbiológica do leite cru produzido na fazenda do centro universitário cesumar – UNICESUMAR COLETADO POR ORDENHA MECÂNICA E MANUAL.** Anais Eletrônico, VIII EPCC, Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. CESUMAR – Centro Universitário Cesumar. Editora CESUMAR Maringá – Paraná – Brasil, 2016.

BRASIL, R. B. et al. Aspectos de qualidade do leite relacionados à ordenha manual e mecânica – revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 2, Ed. 189, Art. 1274, 2012.

CAN- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Boletim VBP- Valor Bruto da Produção Agropecuária. **VBP da agropecuária deve cair 3,08% em 2017, devido à queda nos preços dos principais produtos agropecuários.** 29<sup>o</sup> Edição, setembro de 2017.

CARVALHO JÚNIOR, J. N. **Diagnóstico da pecuária leiteira na microrregião de Itapetinga-Bahia.** Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - Campus de Itapetinga, p. 15, 2011.

CERVA, C. **Manual de Boas Práticas na Produção de Leite em Propriedades de Agricultura Familiar do Rio Grande do Sul.** Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio. Porto Alegre, FEPARGO p.31, 2013.

CNA- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Produção de leite nos próximos 10 anos.** Central de comunicação. Disponível em: <<http://www.cnabrasil.org.br/noticias/producao-de-leite-devera-crescer-nos-proximos-10-anos-uma-taxa-anual-entre-23-e-31>>. Acesso em: 19 de setembro de 2017.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária.** Safra 2016-2017, vol. 4, Brasília, p. 1 a 129, set. 2016.

CORTINHAS, S. C. 2013. **Qualidade do Leite Cru e práticas de manejo em fazendas leiteiras**. 127 f. (Tese de Doutorado em Nutrição e Produção Animal) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

COSER, S. M.; LOPES, M. A.; COSTA, G. M. **Mastite bovina: controle e prevenção**. Universidade Federal de Lavras - EDITORA UFLA. Boletim Técnico - n. 93 - p. 1-30 ano 2012.

COUTINHO, L. C. A.; MEDEIROS, E. S.; SILVEIRA, N. S. S.; SILVA, L. B. G.; MOTA, R. A. Eficácia in vitro de desinfetantes utilizados na anti-sepsia dos tetos frente a leveduras isoladas do leite de vaca com mastite. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 1, p. 61-65, janeiro, 2012.

DEMEU, F. A. et al. Influência do descarte involuntário de matrizes no impacto econômico da mastite em rebanhos leiteiros. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 1, p. 195-202, jan./fev., 2011.

DEMEU, F. A.; LOPES, M. A.; ROCHA, C. M. B. M. da; COSTA, G. M. da; SANTOS, G. dos; NETO, A. F. Influência da escala de produção no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n.2, p. 167-174, mar-abr, 2015.

FONSECA, L. F. L. da; SANTOS, M. V. dos. **Estratégias para melhoria da qualidade microbiológica do leite e redução da contagem de células somáticas**. ENCONTRO DE PRODUTORES DE LEITE DA ZONA DA MATA MINEIRA, 2003, Londrina, MG. Anais, Juiz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2003. 88 p.

GIEHL, D. Z.; GONÇALVES, D. K.; PILATTI, J. A.; BRUM, L. P.; MARTINS, A. A. **Avaliação da higiene de ordenha e manejo sanitário dos rebanhos de propriedades leiteiras dos municípios de Dom Pedrito e Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, Brasil**. XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, ZOOTEC, Dimensões Tecnológicas e Sociais da Zootecnia, Fortaleza – CE, 27 a 29 de maio, p. 1-3, 2015.

GONZÁLEZ, F. H. D. COMPOSIÇÃO BIOQUÍMICA DO LEITE E HORMÔNIOS DA LACTAÇÃO. **Uso do Leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

GUERREIRO, P. K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G. C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A. S. M. Microbiological quality of milk through preventive techniques in the handling of production. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, jan./fev. 2005.

HARTMANN, W.; ANDRADE, U. V. C.; STEFFENS, M. B. R.; HARTMANN, M. S.; KADOWAKI, M. A. S.; MASSON, M. L. Microbiologic Quality of raw milk produced in the West region of parana and occurrence of *Listeria monocytogenes*. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, v. 25, n. 2, 72-78, 2009.

JAVORSKI, C. R.; LUZ, G. A. da. **Mastite Importância e Diagnóstico através de cultura e antibiograma do leite**. Monografia, Especialização em Produção de Leite. Faculdade de Ciências Biológicas e de Saúde da Universidade Tuiuti do Paraná, Cascavel, 2011.

LOPES, L. O.; LACERDA, M. S. de; RONDA, J.B. Eficiência de desinfetantes em manejo de ordenha em vacas leiteiras na prevenção de mastites. **Revista Científica Eletrônica, Periódicos Semestrais**, ano XI, número 21, julho de 2013.

MARTINS, M. E. P.; NICOLAU, E. S.; MESQUITA, A. J. de; NEVES, R. B. S.; ARRUDA, M. T. Qualidade de leite cru produzido e armazenado em tanques de expansão no estado de goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 1152-1158, out./dez. 2008.

MEDEIROS, E. S. de; SANTOS, M. V. dos; JÚNIOR, J. W. P.; FARIA, E. B. de; WANDERLEY, G. G.; TELES, J. A. A.; MOTA, R. A. Avaliação in vitro da eficácia de desinfetantes comerciais utilizados no pré e pós-dipping frente amostras de *Staphylococcus* spp. isoladas de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 1, p.71-75, janeiro, 2009.

MEDEIROS, E. S.; JUNIOR, J. W. P.; PEIXOTO, R. M.; FILHO, A. P. S.; FARIA, E. B.; MOTA, R. A. Microbiological examination, California Mastitis Test and Somaticell® evaluation of subclinical mastitis diagnosis in dairy cows. **Revista de Medicina Veterinária**, Recife, v.2, n.2, p.16-22, abr-jun, 2008.

MENEZES, M. F. C.; SIMEONI, C. P.; ETCHEPARE, M. de A.; HUERTA, K.; BORTOLUZZI, D. P.; MENEZES, C. R. **Microbiota and coservation of milk**. Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET, v. 18. Ed. Especial Mai, p. 76-89, 2014.

NAKAMURA, A. Y.; ALBERTON, L. R.; OTUTUMI, L. K.; DONADEL, D.; TURCI, R. C.; AGOSTINIS, R. O.; CAETANO, I. C. da S. Correlação entre as variáveis climáticas e a qualidade do leite de amostras obtidas em três regiões do estado do paraná. **Arquivo Ciência Veterinária e Zoologia**, UNIPAR, Umuarama, v. 15, n. 2, p. 103-108, jul./dez. 2012.

NERO, L. A.; VIÇOSA, G. N.; PEREIRA, F. E. V. **Microbiological quality of milk determined by production characteristics**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 29 n. 2, p. 386-390, abr.-jun. 2009.

NETO, P. F.; ZAPPA, V. MASTITIS IN DAIRY COWS. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA**, v. 9, n. 16, 28p. Janeiro, 2011.

OLIVEIRA, J. M. B. de; VANDERLEI, D. R.; MORAIS, W. da S.; BRANDESPIM, D. F.; MOTA, R. A.; OLIVEIRA, A. A. da F.; MEDEIROS, E. S.; JÚNIOR, J. W. P. Fatores de risco associados à mastite bovina na microrregião Garanhuns, Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 5, p. 391-395, maio, 2012.

PAES, A. D. da S.; FERREIRA, A. S.; SOARES, P. R. O. MASTITE BOVINA. **Revista eletrônica Conexões**, Três Lagoas, v.14, n. 1, p. 736-746, 2017.

PEDRINI S.C.B. & MARGATHO L.F.F. 2003. Sensibilidade de microrganismos patogênicos isolados de casos de mastite clínica em bovinos frente a diferentes tipos de desinfetantes. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 391-395, 2003.

PEIXOTO, A. F. 2017. **Capacidade de produção de biofilme e perfil de sensibilidade de desinfetantes frente à *staphylococcus* coagulase positiva isolados em casos de mastite subclínica bovina da bacia leiteira do estado de alagoas**. 51 f. (Dissertação de Mestrado em Produção Animal), Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo.

PEIXOTO, M. M. R.; GRESSLER, L. T.; SUTILI, F. J.; COSTA, M. M.; VARGAS, A. C. Ação dos desinfetantes sobre a adesão e biofilme consolidado de *Staphylococcus* spp. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 2, p.105-109, fevereiro, 2015.

PEREIRA, J. A. 2014. **Efeitos da composição físico-química e higiênico-sanitária do leite na produção de queijo minas**. (Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

RAMALHO, A. C.; SOARES, K. D. A.; SILVA, D. F. da; BARROS, M. R. C.; JÚNIOR, J. W. P.; OLIVEIRA, J. M. B. de; MOTA, R. A.; MEDEIROS, E. S. de. Eficácia in vitro de desinfetantes comerciais utilizados no pré e pós-dipping frente a *Staphylococcus* spp. isolados em rebanhos leiteiras. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 12, p. 1285-1288, dezembro, 2012.

RECHE, N. L. M. **Influência do armazenamento do leite em resfriador por expansão direta sobre a contagem de micro-organismos e estabilidade da caseína**. Dissertação de mestrado da Universidade de Santa Catarina. Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 28 de setembro de 2013.

RODRIGUES, L. C. N. B. 2014. **Influência da nutrição na produção de sólidos no leite**. Xx f. (Dissertação de Mestrado em xxxx) da Universidade Federal de Goiás.

SALOMÃO, V. S. C. 2012. **Influência de diferentes tipos de micro-organismos na contagem bacteriana total e de células somáticas por citometria de fluxo e**



na **composição centesimal do leite cru**. Xx f. (Dissertação de Mestrado em )  
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SILVA, T. T. 2014. **Mastite bovina e sua relação com a produção e composição do leite**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Goiás.

SIMÕES, T. V. M. D.; OLIVEIRA, A. A. de. **Mastite Bovina, Considerações e Impactos Econômicos**. Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. Disponível em <[http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes\\_2012/doc\\_170.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2012/doc_170.pdf)> Acesso em setembro de 2017.

SOARES, F. A. C. **Composição do leite: fatores que alteram a qualidade química**. Seminário Bioquímica do Tecido Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2013.

SOUZA, B. M. **Fundamentos do controle e prevenção da mastite na produção de leite**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS CAMPUS JATAÍ. Monografia, curso Zootecnia, 2013.

SPADOTI, L. M.; ZACARCHENCO, P. B.; ALVES, A. T. S. **Lácteos e saúde**. Simpósio de Tecnologia em lácteos, 1ª ed. Campinas, ITAL, 2016.

VALLIN, V. M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A. P. P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; ANGELA, H. L. da; SILVA, L. C. C. da. Milk quality improvement after implantation of good manufacturing practices in milking in 19 cities of the central region of Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 181-188, jan./mar. 2009.

VICTÓRIA, C.; SILVA, A. V. da; ELIAS, A. O.; LANGONI, H. **Corynebacterium bovis e os padrões de contagem de células somáticas no Brasil**. Arquivos de Ciência, Veterinária e Zoologia, Umuarama, v. 8, n. 2, p. 161-164, jul./dez., 2005.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. **Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década**. VI SUL LEITE – PERSPECTIVAS PARA A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL II SEMINÁRIO DOS CENTROS MESORREGIONAIS DE

EXCELÊNCIA EM TECNOLOGIA DO LEITE. Embrapa Gado de Leite - Artigo em anais de congresso, 16-Jul-2015.

VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, G. T. dos; ZAMBOM, M. A.; RIBAS, N. P.; Müller, E. E.; DAMASCENO, J. C.; ÍTAVO, L. C. V.; VEIGA, D. R. **Influência dos estádios de lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça holandesa e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho.** Acta Scientiarum: Animal Sciences, Maringá, v. 23, n. 4, p. 961-966, 2001.

WALCHER, U. **Mastite Bovina.** Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niteroi, v. 11, p. 99-300, Agosto de 2012.

WALSTRA, P.; JENNESS, R. **Química y física lactológica.** Zaragoza: Editorial Acribia, 1987, 423 p.

YAMAZI, A. K.; MORAES, P. M.; VIÇOSA, G. N.; ORTOLANI, M. B. T.; NERO, L. A. Producing practices applied on the control of microbiological contamination in raw milk production. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 610-618, July/Aug. 2010.

YOKOYA, E. 2010. **Controle de infecções intramamárias no gado leiteiro usando as propriedades antibacterianas e cicatrizantes do muco de escargot *Achatina* sp. no pré e pós-dipping.** (Dissertação de Mestrado em Nutrição e Produção Animal) Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.

ZENI, M. P.; MARAN, M. H. de S.; SILVA, G. P. R.; CARLI, PALEZI, S. C. Influência dos microrganismos psicotróficos sobre a qualidade do leite refrigerado para produção de uht. **Unoesc & Ciência** , Joaçaba, v. 4, n. 1, p. 61-70, jan./jun, 2013.

#### IV. ARTIGO: *PÓS-DIPPING* NA PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE

##### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a influência do *pós-dipping* na produção, composição e qualidade do leite de vacas com mastite subclínica.

**Métodos:** Foram analisadas 305 amostras de leites mastíticos de duas fazendas, em dois momentos: antes da implantação do *pós-dipping* e após, decorridos 30 dias. As amostras foram acondicionadas à temperatura de refrigeração em caixa isotérmica e encaminhadas ao laboratório para o processamento das seguintes análises: Califórnia Mastitis test (CMT), Contagem de Células Somáticas (CCS), Gordura, Proteína, Lactose, Sólidos Totais (ST), Sólidos Não Gordurosos (SNG) e o microbiológico. Foi mensurado a produção, pesando-se o leite do balde desses animais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e disposto em parcelas subdivididas no tempo, sendo duas coletas correspondentes as parcelas e duas fazendas as subparcelas, submetidos à análise de variância (ANOVA)  $p \leq 0,05$  pelo teste F no software Sisvar 5.6.

**Resultados:** A prática do *pós-dipping* durante 30 dias, resultou nas médias e desvio-padrão das análises das variáveis estudadas, onde houve diminuição dos valores de: CCS, perfil de escore de CMT e o microbiológico, onde o agente etiológico de maior percentual encontrado foi *Staphylococcus* spp. Estes valores foram estatisticamente significativos ( $P \leq 0,05$ ) nas duas fazendas. O perfil de gordura e Lactose aumentou nas duas fazendas, mas não houve diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ). A Proteína aumentou nas duas fazendas, mas na fazenda I não houve diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ) e na fazenda II houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ). Os Sólidos Totais, Sólidos Não gordurosos e a Pesagem tiveram aumento percentual, mas as médias de peso não diferiram estatisticamente ( $P \geq 0,05$ ).

**Conclusão:** O *pós-dipping* foi uma medida eficaz no controle de mastite subclínica e trouxe benefícios para a saúde da glândula mamária, melhorou a qualidade da matéria prima conseqüentemente a vida de prateleira dos derivados e diminui riscos para a saúde pública.

**Palavras-chave:** *Pós-dipping*, Qualidade, Composição, Produção

## **POST-DIPPING IN MILK PRODUCTION, COMPOSITION AND QUALITY**

### **ABSTRACT –**

**Objective:** To evaluate the influence of post-dipping on production, composition and quality of dairy milk with subclinical mastitis.

**Methods:** 305 samples of mast milk from two farms were analyzed in two times: before the post-dipping implantation and after 30 days, the samples were conditioned to the refrigeration temperature in an isothermal box and sent to the laboratory for processing of the following analyzes: California Mastitis Test (CMT), Somatic Cell Count (CCS), Fat, Protein, Lactose, Total Solids (ST), Non-Fat Solids (NFG) and microbiological tests, as well as individual milk weighing of these animals. The experimental design was completely randomized and arranged in split-plot subdivided in time, with two collections corresponding to the plots and two farms the subplots, submitted to analysis of variance (ANOVA)  $p \leq 0.05$  by the F test in the Sisvar software 5.6.

**Results:** The post-dipping practice during 30 days resulted in the means and standard deviation of the analyzes of the studied variables, where there was a decrease in CCS, CMT and microbiological score profile in both farms, statistically significant values ( $p \leq 0.05$ ). The highest etiological agent found was *Staphylococcus* spp. The fat and lactose profile increased in both farms, but there was no significant difference ( $p \geq 0.05$ ). Protein increased in both farms, but in farm 1, there was no significant difference ( $p \geq 0.05$ ) and in farm 2, there was a significant difference ( $P \leq 0.05$ ). Total Solids, NFG and weighing had a percentage increase, but the means of weight did not differ statistically ( $p \geq 0.05$ ).

**Conclusion:** Post-dipping is an effective measure in the control of subclinical mastitis and brings health benefits to the mammary gland, improves the quality of the raw material, prolongs the shelf life of the derivatives and reduces risks to public health.

**Keywords:** Pós-dipping; Quality; Composition; Production

## 4.1 INTRODUÇÃO

A mastite bovina é um problema sanitário que afeta o gado leiteiro em todo o mundo. Consiste de um processo inflamatório da glândula mamária, geralmente infeccioso causado por diferentes agentes etiológicos principalmente por bactérias. Dependendo de sua manifestação, esta doença pode ser classificada como clínica (apresentando inflamação no úbere e anormalidades macroscópicas no leite) ou subclínica (sem alterações visíveis no úbere e leite) e com base no tipo de patógeno, como contagiosa ou ambiental [1].

A mastite subclínica pode ser diagnosticada pelo "California Mastitis Test" (CMT) e por exames laboratoriais que detectam a contagem de células somáticas (CCS) do leite, o leite oriundo de tetos mastíticos apresenta CCS alta e uma grande perda na escala industrial por problemas na produção de derivados [2].

O *pós-dipping* é uma das medidas de controle da mastite subclínica mais eficaz, que consiste na aplicação de um agente antimicrobiano, para desinfetar e proteger os tetos, após a ordenha, da possível ação de micro-organismos oriundos do meio externo como da microbiota da pele do próprio animal.

Um bom procedimento de *pós-dipping* é aquele que utiliza um desinfetante efetivo, prevenindo a colonização do canal do teto por patógenos contagiosos, imediatamente após a ordenha, proporcionando a imersão de toda a superfície por meio de copo aplicador [3].

O foco na qualidade do leite como matéria prima refere-se principalmente à sua inferência sobre a qualidade dos produtos industriais e o risco preeminente para a saúde pública. A medição dessa qualidade se dá pela mensuração de níveis de gordura e proteína, qualidade sensorial, número de bactérias e contagem de células somáticas [4].

Tendo em vista que a maioria das mastites é adquirida durante a ordenha, através das mãos do ordenhador, utensílios e de um animal para outro, objetivou-se avaliar a influência do *pós-dipping* na produção, composição química e qualidade do leite, visto que é um método simples de baixo custo no controle das mastites que atua na proteção do canal do teto dos agentes contagiosos durante a ordenha, mantendo a saúde da glândula mamária e conseqüentemente aumentando a eficiência da produção na atividade leiteira.

## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Brasil em duas propriedades de exploração leiteira, uma fazenda situada em Craíbas, município localizado na região central de Alagoas e a outra situada em Camaragibe, município da região metropolitana de Recife, no estado de Pernambuco.

Os rebanhos eram constituídos de animais de várias raças, idades e que se encontram em diferentes estágios de lactação. Criados em sistema semi-intensivo e ordenha manual com bezerro ao pé, nas fazendas não se utilizava nenhum desinfetante para higienização dos tetos. Os animais diagnosticados com a mastite subclínica foram utilizados no experimento.

### 4.2.2 Experimento

O experimento constou da coleta de dados em dois momentos: tempo I, antes de ser implantado o manejo higiênico da ordenha, onde não se utilizava a técnica do *pós-dipping* como programa de controle. Tempo II, após treinamento e implantação do manejo higiênico da ordenha, praticando o *pós-dipping* com uso de desinfetante a base de iodo, na concentração de 0,5 %.

Foram realizados o teste da caneca de fundo escuro e o CMT no rebanho leiteiro. Para realizar a segregação dos animais com mastite subclínica, foi adotado criteriosamente os que se enquadravam no CMT positivo a partir de duas cruzes (++) e estes foram utilizados no experimento, assim totalizando 61 animais, sendo 30 do estado de Pernambuco e 31 do estado de Alagoas, região nordeste do Brasil.

Analisou-se as secreções lácteas destes 61 animais e se efetuou a pesagem do leite do balde dos mesmos com intuito de se mensurar a produção antes e depois da utilização da técnica do *pós-dipping*. As análises realizadas foram: Contagem de Células Somáticas (CCS), Gordura, Proteína, Lactose, Sólidos Totais (ST), Sólidos Não Gordurosos (SNG) e o microbiológico, realizadas no tempo I e tempo II, conforme já descritos no texto.

Foi realizado um treinamento com os ordenhadores, sobre manejo da ordenha, utilização da prática do *pós-dipping*, higiene dos utensílios e dos ordenhadores, com a utilização de um cartaz didático para ilustrar a prática do *pós-dipping*.

A partir da identificação dos positivos para mastite subclínica, implantou-se a linha de ordenha e adotou-se o uso do *pós-dipping*: 1º) novilha de primeira cria; 2º) vacas que nunca tiveram mastite; 3º) vacas que tiveram mastite clínica há mais de seis meses; 4º) vacas que tiveram mastite clínica nos últimos seis meses. As vacas com mastite clínica foram separadas do rebanho.

A desinfecção dos tetos através do *pós-dipping* foi realizada pelo método imersão completa, em solução de iodo comercial a 0,5%, para aplicação foi utilizado as canecas do modelo sem retorno (one way), que impedem que o desinfetante administrado no teto não se misture com a solução da caneca após a aplicação.

Deste modo foi adotado um período de 30 dias usando a solução desinfetante nestes 61 animais com mastite subclínica, corridos esse período, foi coletado novamente 244 amostras de secreções lácteas dos quartos mamários e 61 amostras de leite dos animais para se repetir as análises para posterior comparação.

#### **4.2.3 Amostras**

Foram coletadas dos 61 animais, 244 amostras de leite bovino de quartos mamários para análise microbiológica antes da ordenha e 61 amostras de leite bovino após o término da ordenha para a análise de CCS, Gordura, Proteína, Lactose, ST e SNG.

Assim antes da ordenha as amostras de leite dos quartos mamários foram colhidas após prévia lavagem do teto com água e sabão, secagem com papel toalha e antissepsia do óstio do teto com álcool a 70ºGL. Em continuidade obteve-se um volume de 10mL, em frascos com tampa rosqueável, esterilizados e previamente identificados com o nome ou número do animal bem como o quarto mamário correspondente. Estas amostras foram acondicionadas à temperatura de refrigeração em caixa isotérmica, contendo gelo reciclável e

encaminhadas ao laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Alagoas- CECA para o processamento.

Uma alíquota de 0,1mL foi semeada em ágar base acrescido de 10% de sangue de ovino desfibrinado. As placas foram incubadas a 37°C, em estufa microbiológica, realizando-se as leituras após 24 horas. Os agentes isolados foram identificados de acordo com as características morfológicas de suas colônias, como tamanho, tipo, coloração e presença de hemólise. Ao microscópio, foram observadas a disposição das células e as características morfotintórias à técnica do Gram.

Após o término da ordenha do animal, foi realizado a homogeneização do leite do balde, com auxílio de uma concha de inox previamente limpa, desta maneira o leite foi transferido para o frasco da coleta. Os frascos continham uma pastilha de bronopol e o volume de leite foi homogeneizado delicadamente por várias vezes, até garantir a dissolução completa da pastilha. Sendo devidamente enviadas ao laboratório da PROGENE no departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável para o processamento. Determinou-se pela técnica de citometria de fluxo a CCS e pela técnica de infravermelho a Composição química do leite.

#### **4.2.4 Análises estatísticas**

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e disposto em parcelas subdivididas no tempo, sendo duas coletas correspondente as parcelas e duas fazendas as subparcelas. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA)  $p \leq 0,05$  pelo teste F no software Sisvar 5.6 [5].

### **4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados das médias e desvio-padrão das análises de um total de 305 amostras de leite de duas fazendas, foram estudadas, avaliando o efeito do uso do *pós-dipping* sobre as variáveis em estudo: CCS, CMT, Gordura, Proteína, Lactose, Sólidos Totais, Sólidos não Gordurosos, rendimento de pesagem (kg) e microbiológico, em dois tempos, antes e o depois da implantação da prática do *pós-dipping*.



### 4.3.1 Qualidade do Leite

Na fazenda I os valores da CCS que o leite apresentou antes da implantação do *pós-dipping*, foi uma média de 251.443 cél/ml, a fazenda II apresentou uma média de 778.060 cél/ml, estes valores não correspondem aos limites preconizados pela Instrução Normativa nº 62 do Mapa, que estabelece valor máximo de 400.000 cél/ml. Após o período de 30 dias usando o desinfetante a base de iodo comercial a 0,05 % no *pós-dipping*, foi possível observar uma redução na fazenda I de 45,75 % e na fazenda II de 46,03 %, onde a fazenda II passou a se enquadrar na IN 62, reduções estas bem significativas, revelando que os dados obtidos neste trabalho demonstram o *pós-dipping* como um método eficiente e simples no controle da mastite subclínica, conforme expresso na Tabela 2.

Tabela 2. Contagem de células somáticas e crescimento microbiológico de duas fazendas do estudo, antes da implantação do *pós-dipping* e após o uso do mesmo.

Fazenda	Coleta	CCS	Microbiológico (%)
1	1	2514.43 a	95.83 a
	2	1150.56 b	84.83 b
2	1	778.06 a	73.39 a
	2	358.16 b	50.00 b

Fonte: Autora. Barras seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ).

O leite da fazenda I que diminuiu para 115.056 cél/ml, sinaliza perdas significativas de produção pois esses valores de CCS apresentam menor rendimento de fabricação e defeitos de textura no processamento de queijos por ocorrer aumento do tempo de coagulação, menor firmeza do coágulo e perda de sólidos do leite para o soro, respaldando com o estudo de Coelho et al [6], que estudaram o efeito da contagem de células somáticas sobre o rendimento e a composição físico-química do queijo muçarela, onde afirmam que a contagem de células somáticas CCS do leite é um parâmetro importante para toda a cadeia láctea, pois ele , favorece modificações na matéria-prima devido à ocorrência de mastite subclínica.

Os valores de CCS nas duas fazendas corroboraram com o estudo de Martins et al [7], que analisou 5.758 amostras de leite de vacas individuais para verificação de CCS em 7 propriedades do estado de Goiás, onde observaram um percentual de 57,59 % dos animais com CCS acima de 200.000 cél/ml, um alto percentual de portadores da mastite subclínica, enfatizando o risco desses animais para toda a cadeia de produção.

Os altos valores de CCS encontrados no estudo é um alerta para as provas de adulteração do leite, visto que estes leites possuem teores de cloretos acima do normal e com isso podem revelar um resultado falso-positivo, pressupondo fraude do leite por adição de cloreto de sódio, constatando Fornasari et al [8], em seu estudo sobre a Investigação de Adulteração do Leite, pela eficiência da prova qualitativa de Cloretos, afirmam que a prova de cloretos em leite oriundos de vacas com mastite subclínica deve ser utilizada de forma cautelosa, pois leites com elevada CCS, continham teores de cloretos acima do normal.

A avaliação de CCS no estudo, revelou que na fazenda I, o período de 30 dias praticando o *pós-dipping* não foi suficiente para enquadrar nos padrões da IN62, assim Vargas et al [9] reforça a importância da CCS como critério de diagnóstico indireto de mastite subclínica, pois, além de ser exigência normativa de órgãos fiscalizadores do Brasil e de diversos outros países do mundo, este indicador está relacionado com a composição do leite, rendimento industrial e determinação da segurança alimentar do produto, enquanto que, para os produtores, é uma importante ferramenta no controle da saúde da glândula mamária, qualidade da matéria-prima e perda de produção.

O estudo revelou que a fazenda I, necessita de um acompanhamento por mais tempo, pois a redução da CCS não foi suficiente para atender ao limite da IN62 e desta forma Baggio et al [10] orienta a importância de ser realizado um acompanhamento mensal da CCS no intuito de coletar dados para o programa de pagamento por qualidade e ao controle de mastite; detectar infecções subclínicas e combatê-las, para que não se corra o risco de surtos de infecção através da matéria prima, de modo a melhorar a qualidade do leite produzido no país.

A análise microbiológica revelou que a etiologia da mastite subclínica das duas fazendas se deram por dois gêneros de microrganismos, *Staphylococcus*

spp. e *Streptococcus* spp. Estes agentes se enquadram nas mastites subclínicas contagiosas, onde a contaminação se dá no momento da ordenha principalmente pela mão do ordenhador e utensílios. O resultado obtido traduz que o agente mais ativo da patologia foi o *Staphylococcus* spp., conforme expresso na tabela 2. O mesmo agente foi encontrado por Assis et al [13] que pesquisou a Prevalência e etiologia da mastite bovina em municípios da região do Caparaó/ES, encontrando um resultado de 244 (85,91%) de um total de 284 amostras de tetos com crescimento bacteriano do gênero *Staphylococcus* spp.

Na pesquisa algumas amostras tiveram crescimento microbiológico para os dois gêneros concomitantemente, correspondendo ao percentual de 2,50% dos casos. Os *Staphylococcus* spp. que tiveram percentual de 95,83% na fazenda I antes da implantação do *pós-dipping*, passados 30 dias realizando o *pós-dipping* reduziu seu percentual em 11,47%, resultado estatisticamente significativo. Na fazenda II, antes da implantação do *pós-dipping*, *Staphylococcus* spp. apresentaram percentual de 73,38%, após o uso com duração de 30 dias, houve uma redução de 31,86% de crescimento dos mesmos, estes resultados também foram significativos, efetivando o uso do *pós-dipping* no controle da mastite subclínica. Os resultados da pesquisa demonstram a eficiência do *pós-dipping* na redução do crescimento microbiano nas amostras de leite decorridos 30 dias de aplicação, conforme expresso na Tabela 2.

Nas duas fazendas o agente etiológico causador da mastite subclínica também corroborou com os dados etiológicos encontrados por Chagas et al [14], que estudou a ocorrência de mastite bovina causada por *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. e *Cândida* spp. em uma propriedade rural no município de Indianópolis – Minas Gerais - Brasil, onde os resultados foram 137 amostras de leite com crescimento microbiano, onde a participação do gênero *Staphylococcus* foi a mais frequente, concluíram que a frequência de mastite subclínica está associada com o isolamento de estafilococos, patógenos que tem a capacidade de formar bolsões na região dos alvéolos, podendo também formar biofilmes o que explica a sua prevalência em casos de mastite subclínica.

Assim os dados coletados informam que *Staphylococcus* spp. foi o principal causador da mastite subclínica concordando com o estudo de Costa et al [15], onde descrevem que no Brasil, *S. aureus* é considerado como o principal

agente causal da mastite bovina, com taxas de isolamento entre rebanhos que variam entre 8,3% e 49,23% e alerta que este agente apresenta aumento crescente no padrão de resistência a antimicrobianos.

As leituras de escore do CMT obtidos no trabalho revelam que a fazenda I tinha um percentual alto para leituras com três cruzeis (+++) com 30,83%, essa leitura é a mais preocupante no diagnóstico de mastite subclínica, o uso do *pós-dipping* propiciou queda de 70,25%, onde (9,17%) dos animais passaram a se enquadrar nessa leitura, o que foi um percentual de redução bastante significativo. Para a leitura duas cruzeis (++) houve queda de 3,14% e na leitura uma cruz (+) houve um aumento 5,42%, resultado satisfatório pois o objetivo é fazer com que a maior parte dos animais se enquadrem em leituras de menor escore. As leituras traços passaram de 15,33% para 22,50%, um aumento de 46,77%, resultado estatisticamente significativo, conforme apresentado na tabela 3.

A fazenda II apresentou o percentual de 7,37% dos animais com leitura três cruzeis (+++) e o uso do *pós-dipping* propiciou queda de 100% deles nesse escore, assim os animais reduziram seus graus de manifestação da doença por apresentar apenas 3,27% para a leitura duas cruzeis (++) após a prática do *pós-dipping*, onde a queda percentual foi de 88,60%, resultado estatisticamente significativo. No escore de leitura de uma cruz (+) não houve diferença significativa, sendo representado pelo percentual de queda de 3,61%, já nas leituras traços houve um aumento de 37,94% resultado positivo uma vez que aumentou o número de animais nessa leitura. A atuação do desinfetante diminuiu os percentuais que se enquadravam nas maiores leituras, aumentando o percentual de leitura de menor escore, conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3. Perfil do Escore do CMT de duas fazendas em estudo, antes da implantação do *pós-dipping* e após 30 dias com o uso do mesmo.

Local	CMT (%)				
	Coleta	Traços	+	++	+++
Fazenda 1	1	15,33	21,67	26,67	30,83
	2	22,50	29,17	25,83	9,17
Fazenda 2	1	23,77	22,13	28,69	7,37
	2	32,79	21,33	3,27	0,00

Fonte: Autor do trabalho.

O CMT nas duas fazendas para as leituras de escore uma cruz (+) confirmou a situação de mastite subclínica quando realizado exame microbiológico, corroborando com Santana et al [11], que investigaram as taxas de cura do tratamento da mastite subclínica após infusão intramamárias de princípio ativo antimicrobiano no momento da secagem, onde observaram que as glândulas mamárias que não apresentavam anormalidades clínicas e crescimento bacteriológico positivo, apresentavam escore positivo ao CMT a partir de uma cruz (+), revelando manifestação da patologia partir dessa leitura de escore do CMT.

As avaliações do CMT no estudo demonstrou conformidade de acordo com os valores de CCS, porém, Braz et al [12], em seu estudo sobre o Comportamento da proteína C reativa em vacas leiteiras, comparou ao California Mastitis Test, e descreveu o CMT sobre a problemática dos muitos resultados falsos-positivos, onde concluíram que de um total de 28 vacas analisadas, 21 (75%) foram positivas no teste do CMT e 10 (35,7%) foram positivos para a PCR, em 2 (7,1%) dos casos ocorreu aumento da PCR sem determinar positividade no CMT, devido aos resultados de seu trabalho consideraram que o CMT deixa dúvidas quanto a sua interpretação.

#### **4.3.2 Composição Química do Leite e Produção**

Após os trinta dias com uso do *pós-dipping*, o percentual de gordura das fazendas em estudo aumentou, na fazenda I houve um aumento de 10,51 %, mas estatisticamente não houve diferença significativa e na fazenda II houve um aumento de 16,97 % com diferença significativa, conforme expresso na Tabela 4. O período de uso do *pós-dipping* diminuiu e controlou a infecção da glândula mamária, protegendo o canal do teto da proliferação dos microrganismos que agredem o epitélio glandular e alteram a produção da gordura, por alterar a passagem dos precursores de gordura, principalmente o acetato.

A mensuração de gordura do leite no estudo, apresentou maior percentual significativo na fazenda II pois a mesma obteve um maior percentual de redução

de CCS, o que implica em menores taxas de mastite, justificado pelo estudo de Santos et al [16], que estudou o leite oriundo de animais com mastite subclínica e observou alta produção da ação das lipases sobre os triacilglicerídeos, observando diminuição no teor de gordura do leite.

Os percentuais de proteínas aumentaram após o uso do *pós-dipping*, porém na fazenda I que obteve um aumento de 4,21%, não houve diferença significativa e na fazenda II foi de 12,78%, uma diferença bastante significativa, conforme expresso na Tabela 4.

Tabela 4 Composição Química e Produção do Leite de duas fazendas em estudo, antes da implantação do pós-dipping e após 30 dias com o uso do mesmo.

Composição (%)							
Fazenda	Coleta	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos	SNG	Pesagem
1	1	5.23 a	3.32 a	4.38 a	13.48 a	8.45 a	4.53 a
	2	5.78 a	3.46 a	4.45 a	13.53 a	8.65 a	4.91 a
2	1	3.83 a	3.05 a	4.59 a	12.74 a	8.66 a	9.31 a
	2	4.48 b	3.44 b	4.67 a	13.28 a	9.05 b	10.01 a

Fonte: Autora. Barras seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ).

A proteína é um componente muito importante para a indústria láctea e é um item de remuneração para o produtor, conforme o estudo de Andreatta et al [17], ao estudarem a Avaliação do Rendimento e Proteólise do Queijo Minas Frescal Produzido com Diferentes Níveis de Células Somáticas e abordaram que a Mastite determina mudanças nas frações de proteína implicando no potencial do leite como matéria-prima para a fabricação de derivados, em especial o queijo, pois o rendimento industrial do leite está associado principalmente à fração de caseína que é alterado decorrente da patologia.

Essa problemática para o componente mais bem remunerado para indústria que é a Proteína, interfere diretamente na transformação do leite em queijo, pois é necessário a formação de uma coalhada, este procedimento faz com que a caseína do leite coagule, iniciando a transformação do leite em queijo, por isso é necessário que as frações de proteínas do leite não sejam reduzidas e

não sofram ação das proteólises, o que ocorre quando o leite mastítico é adquirido como matéria prima, Corassin et al [18], apresentaram um estudo sobre a Relação entre atividade de plasmina e frações de caseína durante o armazenamento do leite longa vida e esclarecem que a plasmina (enzima endógena do leite) encontra-se associada às frações de caseína no leite, sendo responsável por aproximadamente 90% da proteólise total que ocorre no leite. Com isso os leites das duas fazendas no estudo, podem sofrer acúmulo de peptídeos, esse processo deixa o leite com sabor amargo e adstringente, resultando em rejeição por parte dos consumidores desses produtos.

No estudo foi observado que houve um crescimento percentual no componente Lactose de 1,59% na fazenda I e de 1,74% na fazenda II, após o período do uso do *pós-dipping*, mas estas diferenças não foram significativas, conforme expresso na Tabela 4. Dentre todos componentes do leite a lactose é o menos variável, o que se traduz em crescimentos não significativos para esse componente.

Um dado que justifica esses resultados para a Lactose pode ser esclarecido por França et al [19], que estudou os agentes causadores de mastite e a relações entre a CCS com a produção e com a composição do leite em vacas leiteiras, onde verificaram que os agentes etiológicos *Staphylococcus spp.*, diminuíram o teor de lactose do leite ( $p < 0,05$ ), onde este microrganismo foi o mais frequente nas duas fazendas do estudo e são considerados patógenos comensais da glândula mamária.

Os resultados obtidos com a mensuração dos Sólidos Não Gordurosos demonstram que antes da prática do *pós-dipping* as médias da fazenda I foi de 8,45% e a fazenda II de 8,66%. Passados 30 dias usando o desinfetante as médias tiveram um aumento, onde a fazenda I aumentou 2,36% e a fazenda II aumentou 4,50%, na fazenda II ou aumento foi considerado estatisticamente significativo, conforme expressos na Tabela 4.

Foi observado que o percentual de aumento dos Sólidos Totais na fazenda I foi de 0,37% e na fazenda II de 4,23%, esses aumentos para ambos não foram estatisticamente significativos, após o tempo do uso do desinfetante no *pós-dipping*, conforme expressos na Tabela 4. Os Sólidos Totais são muito importantes para a indústria e o sistema de pagamento do leite paga incentivos

remunerativos para Sólidos Totais, corroborando com Ribas et al [20], em sua pesquisa sobre os Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanque nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo, que observou variação na concentração de sólidos totais em 257.540 amostras de leite de tanques, e a média de sólidos totais foi de 12,37% com desvio-padrão de 0,68%.

O peso do leite antes da implantação do uso do *pós-dipping* na fazenda I foi uma média de 4,53 kg e na fazenda II uma média de 9,31 kg, com a implantação do *pós-dipping* as médias de peso não diferiram estatisticamente e as médias de peso foram: na fazenda I, 4,91 kg e na fazenda II, 10,01 kg, conforme expressos na Tabela 4. Assim o percentual do peso do leite aumentou, mas o período de 30 dias não foi suficiente para demonstrar maiores resultados de produção, sendo necessário um tempo maior de utilização do *pós-dipping* para uma nova mensuração, pois no que afirmam Lopes et al [21], que avaliou o impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros e verificou que o valor relacionado à redução na produção por vaca em lactação, ocasionada pela mastite subclínica, era de R\$ 318,65 (US\$ 141,50) e ressaltaram que a prevenção é um item que deve receber grande atenção por parte dos técnicos e pecuaristas.

#### **4.4 CONCLUSÃO**

Com isso a avaliação do *pós-dipping* nesse estudo, contribui para a diminuição das infecções da glândula mamária, aumenta a produção de leite por vaca, mantém a qualidade da matéria-prima, aumenta o rendimento industrial de todos os produtos beneficiados e diminui os riscos a saúde pública com doenças transmitidas por alimentos (DTA).

#### **4.5 CONFLITO DE INTERESSES**

Os autores declaram não haver quaisquer conflitos de interesses por nenhuma das partes.



## 4.6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) e ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPGZ do Centro de Ciências Agrárias - CECA da Universidade Federal de Alagoas – UFAL pelo apoio financeiro.

## 4.7 REFERÊNCIAS

1. Faria MJM, Braga CASB, Paula JR, et al. Antimicrobial activity of *Copaifera* spp. Against bacteria isolated from milk of cows with mastitis. *Cienc Anim Bras* 2017;18:1-14.
2. Oliveira AA, Seixas L, Azevedo HC, Teixeira KM, McManus C, Melo CB. Evaluation of the use of good practices in dairy cattle herds. *Rev Bras Med Vet* 2015;37:73-77.
3. Gonçalves JL, Tomazi T, Santos MV. Rotina de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade. *Rev Acad Ciênc Anim* 2017;15(Supl.2):S9-14.
4. Júnior JCR, Beloti V. Mastite bovina e seu reflexo na qualidade do leite – revisão de literatura. *Rev Eletrôn Educ Ciênc* 2012;2:01-12.
5. Ferreira DF. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc Agrotec* 2014;38:109-112.
6. Coelho KO, Mesquita AJ, Machado PF, Lage ME, Meyer PM, Reis AP. The effect of somatic cell count on yield and physico-chemical composition of Mozzarella cheese. *Arq Bras Med Vet Zootec* 2014;66: 1260-1268.
7. Martins JD, Nicolau ES, Mesquita AJ, Jardim EAGV. Mastite subclínica em rebanhos leiteiros de propriedades rurais de Goiás. *Rev Bras Hig San Anim* 2015;9:206-214.
8. Fornasari MTC, Montanhini MTM. Avaliação da Eficiência da Prova Qualitativa de Cloretos para Investigação de Adulteração do Leite. *Braz J Food Res* 2015;6:75 – 79.
9. Vargas DP, Nornberg JL, Mello RO, Sheibler RB, Breda FC, Milani MP. Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. *Cienc Anim Bras* 2014;15:473-483.

10. Baggio AP, Montanhini MTM. Qualidade de leite cru produzido na região do Norte Pioneiro do Paraná. *Rev Bras Hig San Anim* 2017;11:184 –189.
11. Paes ADS, Ferreira AS, Ferreira PROS. Mastite Bovina. *Rev Conex Elet* 2017; 14:736-746.
12. Santana RCM, Zafalon LF, Brandão HM, et al. Uso de antimicrobiano nanoparticulado para o tratamento da mastite subclínica de ovelhas de corte no período seco. *Pesq Vet Bras* 2016;36:826-830.
13. Braz PH, Kuhn LS, Deboleto SGC, Matos AT, Fraga TL. Comportamento da proteína C reativa em vacas leiteiras, comparado ao California Mastitis Test. *Rev. PUBVET Med Vet Zoot* 2017;11:860-863.
14. Assis AA, Faé CB, Donatele DM, et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina em municípios da região do Caparaó/ES. *Rev Acad Ciênc Anim* 2017; 15(Supl.2):S285-286.
15. Chagas LGS, Melo PC, Barbosa NG, Guimarães EC, Brito DVD. Occurrence of bovine mastitis caused by *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp. and *Candida* sp. in a rural area of Indianópolis – Minas Gerais, Brazil. *Biosci J* 2012; 28:1007-1014.
16. Costa GM, Barros RA, Custódio AC, Pereira UP, Figueiredo DJ, Silva N. Antimicrobial resistance in *Staphylococcus aureus* isolated from mastitis in dairy herds from the state of Minas Gerais, Brazil. *Arq Inst Biol* 2013;80:297-302.
17. Andreatta E, Oliveira CAF, Marques MC, et al. Evaluation of Yield and Proteolysis of Minas Frescal Cheese Produced With Different Somatic Cells Counts: Preliminary Results. *Braz J Food Technol* 2006; III JIPCA: 71-74.
18. Corassin CH, Rosim RE, Cobashigawa E. Relationship between plasmin activity and casein fractions during storage of UHT milk. *Braz J Food Technol* 2013;16:29-33.
19. França MM, Del Valle TA, Campana M, Veronese LP, Nascimento G, Morais JPG. Mastitis causative agents and SCC relationship with milk yield and composition in dairy cows. *Arch Zootec* 2017;66:45-49.
20. Ribas NP, Hartmann w, Monardes HG, Andrade UVC. Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanque nos Estados do Paraná. *Rev Bras Zootec* 2004;33:2343-2350.
21. Lopes MA, Demeu FA, Rocha CMBM, Costa GM, Neto AF, Santos G. Avaliação do impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. *Arq Inst Biol* 2012;79:477-483.