

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ZOOTECNIA

**ESTUDO DE CASO: IMPACTO ECONÔMICO DA MASTITE
BOVINA**

LUCAS GOMES VIEIRA



Lucas Gomes Vieira

**ESTUDO DE CASO: IMPACTO ECONÔMICO DA MASTITE
BOVINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Anna Christina de Almeida

Montes Claros
2019

Lucas Gomes Vieira. ESTUDO DE CASO: IMPACTO ECONÔMICO DA MASTITE BOVINA

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Lívia Mara Vitorino da Silva – Doutoranda ICB/UFMG

Prof. Dr. Otaviano de Souza Pires Neto – ICA/UFMG

Prof.^a Anna Christina de Almeida – Orientadora ICA/UFMG

Montes Claros, 25 de junho de 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar concluindo uma etapa importante em minha vida, e sem a proteção dele nada seria possível.

A minha orientadora Anna, pelo exemplo de orientação, agradeço pela oportunidade, amizade, apoio e paciência durante todo meu percurso acadêmico.

Aos Meus Pais e irmãos, que são minha base, agradeço imensamente pelo apoio e incentivo.

Aos meus amigos e colegas de faculdade pela amizade e companheirismo.

Ao meu grupo de estudo SANILEITE e todos os membros que me ajudaram durante minha jornada.

Aos Membros da FEHAN, em especial Janderson, senhor Paulo e Rogério que deram total apoio durante o período que estive na ordenha.

E a todos que contribuíram de alguma forma para minha formação e realização deste trabalho.

RESUMO

A mastite é uma doença comumente presente em rebanhos leiteiros, considerada uma das principais doenças causadoras de prejuízos na bovinocultura leiteira, tais prejuízos como: a redução na quantidade e na qualidade do leite, gastos com medicamentos, intensificação da mão de obra, descarte do leite e em casos crônicos até dos animais. Objetivou-se avaliar perdas econômicas com a mastite clínica e subclínica e fatores de risco para ocorrência da doença. Foram utilizados os animais do rebanho leiteiro da Fazenda experimental do Instituto de Ciências Agrárias, composto por animais mestiços Holandês e Gir com produção média de 11kg/leite/dia. Foram coletados os dados produtivos do rebanho dentre eles o teste da caneca telada e CMT e para a variável qualidade do leite mensal, os dados foram disponibilizados pelo laticínio. A partir dos mesmos, utilizou-se o teste de correlação para análise estatística. Para definir as despesas com o tratamento preventivo e curativo foram coletados todos os gastos ocorridos no período experimental, sendo avaliado também impacto econômico da mastite. Verificou-se que os valores médios de CCS foi atendido apenas em (23,07%) dos meses avaliados, entretanto os valores de mastite subclínica estiveram aquém do índice aceitável. Diante da análise mensal o valor médio de CCS foi de 677.852 células/ml e no qual apenas (23,07%) dos meses avaliados se adequaram aos valores mínimos estabelecido pelo laticínio, o valor médio de CBT foi de 61.04 UFC/ml e mostrou-se abaixo do limite estabelecido, não havendo diferença significativa nos valores de gordura e proteína em função a CBT mensal, entretanto quando feito a correlação dos mesmos componentes do leite em função da CCS, também foi observado que houve diferença significativa nos valores de gordura ($P < 0,05$). O impacto econômico da mastite durante o período avaliado foi de R\$ 14.809,65 (US\$ 3869,91), sendo 17,88%, 1,10% e 81,02% para o tratamento preventivo, tratamento curativo e total de perdas respectivamente. A adoção medidas profiláticas faz-se necessária para reduzir os prejuízos causados pela mastite e assegurar os parâmetros de qualidade do leite que, uma vez atendidos é notório valorização do produto pelo laticínio.

PALAVRAS CHAVE: BOVINOCULTURA, ECONOMIA, QUALIDADE DO LEITE, SANIDADE

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Gráfico de correlação dos valores médios da CSS com o Percentual de Mastite Subclínica	17
Gráfico 2 - Gráfico de evolução da CCS e padrão exigido pelo laticínio.....	18
Gráfico 3 - Gráfico de evolução da CBT e padrão exigido pelo laticínio.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de correlação (r), intervalo de confiança (IC) e nível de significância (P_value) entre a contagem de células somáticas (CCS) ou contagem bacteriana total (CBT) e (CMT) e o teor de gordura e proteína do leite.....	20
Tabela 2 - Análise de correlação valor pago pelo leite e bonificação em função da CCS, CBT, PROTEINA e QUANTIDADE DE LEITE PRODUZIDO.....	21
Tabela 3 - Total de perdas durante o experimento (Perdas com a redução na produção e perdas com descarte de leite de vacas em tratamento e dias de carência)	22
Tabela 4 - Variáveis que compõem o impacto econômico da mastite.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CBT - Contagem bacteriana total
- CCS - Contagem de células somáticas
- CMT - *Californian Mastitis Test*
- FEHAN - Fazenda Experimental Hamilton de Abreu Navarro
- IM - Impacto econômico da mastite

Sumário

1.INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1. Contagem de células somáticas	12
2.2. Contagem bacteriana total	12
2.3. Práticas de manejo de ordenha	13
2.4. Pagamento por qualidade e custo da mastite	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Local	16
3.2. Animais	16
3.3. Coleta e análise dos Dados	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS	26

1.INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o quinto maior produtor de leite em escala mundial, estando apenas atrás da Índia e China, porém sua produção vem sendo impactada devido ao alto índice da prevalência da mastite nos rebanhos leiteiros, resultando em perdas econômicas para empresas e produtores, no Brasil, a alta prevalência da mastite representa prejuízo de 12 a 15% na produção de leite (BRASIL, 2015).

A mastite é uma doença comumente presente em rebanhos leiteiros, que se expressa causando inflamação na glândula mamária, podendo ser caracterizada de duas formas, clínica e subclínica, além de ser considerada uma das principais doenças causadoras de prejuízos na bovinocultura leiteira. Tais prejuízos como: a redução na quantidade e na qualidade do leite, gastos com medicamentos, intensificação da mão de obra, descarte do leite e em casos crônicos até dos animais (ARCANJO, 2017; ASSIS *et al.*, 2017).

A qualidade do leite produzido no Brasil ainda está aquém dos parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa (IN) nº 62, de 29 de dezembro de 2011, que reestabeleceu os valores dos índices de contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT), importantes indicadores para avaliação da qualidade do leite (BRASIL, 2011). A adoção de práticas de manejo, por meio do acompanhamento diário das ordenhas, higiene das instalações e componentes, e sanidade da glândula mamária, são importantes para profilaxia da mastite. Uma vez que, à ausência dos mesmos podem influenciar aos altos índices de (CCS) e (CBT).

O pagamento pelo leite produzido está diretamente associado a sua quantidade e qualidade, os produtores que prezam atender os padrões de qualidade vigentes pela (IN) nº 62 Brasil (2011) são bonificados, caso contrário penalizados. Sendo incentivados a obterem um produto que atenda às exigências de mercado e do consumidor, e com maior valor econômico (DIAS, 2015).

Identificar os fatores que influenciam o impacto econômico da mastite, a partir da mensuração dos custos com, redução na produção, tratamentos curativos, práticas preventivas, CCS, descarte do leite e dos animais, auxiliam os produtores a tomarem decisões com o objetivo de estabelecer controle da doença e minimizar os prejuízos por ela causados (LOPES, 2017). Sendo assim o presente estudo teve como objetivo avaliar perdas econômicas com a mastite clínica e subclínica e fatores de risco para ocorrência da doença.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Contagem de células somáticas

As células somáticas (CCS) são células epiteliais e de defesa oriundas do animal, utilizadas como ferramenta para monitoramento da mastite e avaliação da saúde da glândula mamária em rebanhos leiteiros (SANTOS, 2015). A glândula mamária é infectada por microrganismos patogênicos, dando início a um processo inflamatório, em resposta a esta invasão destes patógenos. Para combater os microrganismos, o sistema imunológico do animal mobiliza células de defesas do sangue para o quarto mamário com objetivo de elimina-los (SANTOS, 2015). Segundo (MARTINS *et al.*, 2015) a infecção intramamária influencia o aumento da quantidade da CCS no leite.

De acordo com Schukken (2011) e Santos (2012) por se relacionar diretamente com a saúde da glândula mamária, espera-se que os níveis da CCS presentes no leite estejam entre 20.000 a 100.000 células/ml. Se os valores da CCS ultrapassarem dos valores descritos, pode-se indicar o início de um processo de inflamação da glândula mamaria, conhecido comumente por mastite. Quando se identifica a presença da mastite, é notório os prejuízos a ela relacionados tais como: alterações na composição do leite, diminuição na produção, rendimento industrial e aumento de custos na produção (LANGONI, 2013).

Estabelecendo os níveis mínimos exigidos para CCS do leite vigente pela (IN) nº 62 Brasil (2011), as indústrias e laticínios desenvolvem estratégias de bonificação, com objetivo de incentivar aos produtores a produzirem um produto com qualidade (TAKAHASHI *et al.*, 2012). Em acréscimo, Almeida (2013), apresenta os benefícios que se obtém por produzir um leite de qualidade, sendo eles: atender à exigência legal, maior remuneração aos produtores, menores custos de produção, maior rendimento industrial, segurança alimentar e satisfação do consumidor.

2.2. Contagem bacteriana total

A contagem de bactérias totais (CBT) é caracterizada pela quantidade bactérias presentes no leite, e analisada por unidades formadoras de colônias (UFC) por mililitro

(BRASIL, 2018). A CBT é um importante indicador para o monitoramento das condições de higiene de ordenha, equipamentos e do processamento do leite. Segundo MORAES (2017) as principais causas de contaminação no leite estão relacionadas as práticas higiênicas tais como: higiene do ordenhador, tetos, instalações, equipamentos e manejo dos animais. De acordo com Carvalho *et al.*, (2014) a ausência das práticas de manejo sanitário comprometem a qualidade do leite e contribuem para o aumento da CBT.

Altas CBT podem acarretar diversos prejuízos para o leite tais como: alterações físicas e sensoriais, rendimento, valor nutricional e redução do tempo de prateleira do leite fluido e produtos lácteos, de modo que irão causar impacto negativo quanto a segurança do produto e aceitação dos consumidores. O valor máximo permitido para a CBT no leite cru refrigerado é de 300 mil UFC/ml (BRASIL, 2016). Ultrapassando esse limite da CBT indica que há falhas no manejo sanitário, que afetam a qualidade e consequentemente o valor comercial do leite por não atender os parâmetros desejados.

2.3. Práticas de manejo de ordenha

A obtenção do leite com qualidade é de suma importância para as indústrias e aos consumidores, mas para que isso aconteça, se faz necessário a adoção de práticas de manejo dos animais, controle sanitário e a conscientização dos produtores para serem aderidas (FAVA; PINTO, 2010; CARVALHO *et al.* 2014).

Para assegurar a higiene e a qualidade do produto final, as práticas de manejo de ordenha devem ser iniciadas desde da condução das vacas para a sala de ordenha até a ordenha concluída. Os procedimentos a serem adotados são: uso da caneca de fundo preto, desinfetantes (pré e pós-*dipping*), toalhas descartáveis, *califórnia mastitis test* (CMT) e a higienização dos equipamentos e instalações.

A caneca de fundo preto é o procedimento inicial a ser feito, sendo responsável pela preparação dos tetos na pré-ordenha (SANTOS, 2012). E deve-se descartar os primeiros jatos de leite de cada tetos, observando possível incidência da mastite clínica (CARVALHO, *et al.*, 2014). O processo seguinte a caneca telada é o uso do pré-*dipping*, o uso de produto antisséptico que tem como função prevenir a contaminação dos equipamentos de ordenha pelo contato direto com os tetos dos animais expostos ao ambiente (YAMAMURA *et al.*, 2008). Segundo Langoni (2013) o pré-*dipping* deve ser aplicado em todos tetos sobre ação de 30 segundos reduzindo os microrganismos.

A secagem dos tetos com papel toalha é um importante fator para a prevenção de possíveis contaminações do leite por resíduos do produto (*pré-dipping*) e sendo recomendado um por teto (SANTOS, 2012). A utilização de toalha ou pano comum entre as vacas, podem causar contaminação cruzada de microrganismos causadores da mastite. Alguns microrganismos conseguem sobreviver por um maior tempo nos panos e nas roupas dos ordenadores contribuindo para a disseminação dos mesmos (SILVA, *et al.*, 2011).

O *pós-dipping* é um desinfetante antisséptico que apresenta melhor eficácia quando em maiores concentrações dos seus componentes em relação ao *pré-dipping* (PEIXOTO, *et al.*, 2015). Sua utilização protege o teto a exposição a microrganismos presentes no ambiente, reduzir a mastite contagiosa, eliminando a adesão patógenos ao teto pós ordenha (LANGONI, 2013).

O *california mastitis test* (CMT) geralmente é feito quinzenalmente nos rebanhos com objetivo de identificar a incidência da mastite pela quantidade de células somáticas presentes no leite. Carvalho, *et al.*, (2014) ressaltam a importância na adoção de práticas de controle e manejo dos animais, aliadas as condições sanitárias na obtenção do leite de qualidade e do bem-estar do animal.

A identificação dos fatores de risco para a mastite é um processo de suma importância pra se alcançar os parâmetros de qualidade do leite. Feito a partir de análises de características relacionadas ao animal, ambiente, manejo, associando aos níveis da CCS (BARZON *et al.*, 2013). Em pesquisa Mello, *et al.*, (2012) relatam a influência de parâmetros como: idade, ordem de parto, período de lactação, estagio da contaminação e tipos de microrganismos, nos altos valores da CCS presentes no leite. E acrescenta que devido as altas temperaturas associadas a alta umidade no período do verão, e a correlação por fatores indiretos pela falta de capacitação dos ordenadores, análises laboratoriais e manutenção dos equipamentos de ordenha, contribuem para a prevalência da doença. Em acréscimo Manzi *et al.* (2012) ressalvam a importância da limpeza dos úberes, a remoção do esterco e a limpeza diária da sala de ordenha, na prevenção da enfermidade.

2.4. Pagamento por qualidade e custo da mastite

A avaliação desde a obtenção da matéria prima até o produto final é de suma importância para o diagnóstico das condições da produção, a partir das análises dos mesmos, as indústrias adotam normas de inspeção e bonificação por atender parâmetros

de qualidade. Estratégia encontrada para se beneficiar e valorizar os produtores (DIAS, *et al.*, 2015).

Segundo Pinheiro, (2009) os produtores que se preocupam e buscam alternativas de manejo que garantam a qualidade do leite são bonificados. Em acréscimo Brasil, (2011) afirma que os produtores que não atenderem os parâmetros de qualidade vigentes pela Instrução Normativa (IN) nº 62 são penalizados. Já Dias, *et al.*, (2015) e Brasil, (2018) relatam que o leite que apresenta altos valores de CCS e CBT são indicativos de falhas no manejo, afetando diretamente a qualidade do produto, o rendimento industrial e sendo um importante indicador na diagnose da mastite.

Em suas pesquisas Demeu, *et al.*, (2016) e Lopes, *et al.*, (2017) utilizaram o sistema computacional “CUSTO MASTITE”, onde avaliavam os fatores que tinham maior representatividade no impacto econômico da mastite, sendo: Impacto da mastite (IM) “ $IM = \text{Total em perdas} + \text{Perdas preventivas} + \text{Tratamento curativo}$ ”; “Total de perdas = perdas em leite (redução na produção e descarte de leite durante o tratamento e período de carência do antibiótico)”; “Medidas preventivas = despesas com antibiograma e cultura + despesas com realização de exame de contagem de células somáticas no tanque + exames de contagem de células somáticas individuais + pré-*dipping* + pós-*dipping* + tratamento de vacas secas + vacinação de vacas secas + manutenção de ordenhadeira”; “Tratamento curativo = despesas com aplicação do antibiótico local + antibiótico sistêmico + anti-inflamatório”.

Definir os fatores que influenciam no impacto econômico da mastite, auxiliam produtores e técnicos a criar estratégias de manejo para determinados fatores, minimizando o impacto econômico causado pela incidência da doença (LOPES, *et al.*, 2017).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro (FEHAN) da Universidade Federal de Minas Gerais- ICA – Instituto de Ciências Agrárias, localizado a latitude 16° 44' 06" S, longitude 43° 51' 42" W e altitude média de 648 metros, na cidade de Montes Claros, situada na região norte de Minas Gerais.

3.2. Animais

Foi utilizado o rebanho leiteiro da FEHAN, composto por 20 vacas mestiças Holandês e Gir com produção média de 11kg/leite/dia, sendo ordenhados duas vezes ao dia, as 06:00 e 15:00 horas, na sala de ordenha na qual possui fosso e ordenhadeira mecânica com sistema “balde ao pé”.

3.3. Coleta e análise dos Dados

Os dados produtivos e de controle sanitário do rebanho foram coletados por meio de acompanhamentos das ordenhas e anotações presentes no banco de dados da fazenda criado pelo grupo de estudos em sanidade animal e qualidade do leite (SANILEITE).

O teste de CMT (*Californian Mastitis Test*) foi realizado quinzenalmente, a partir do 15º dia pós-parto por meio de um reagente comercial, específico para o teste. Os resultados foram classificados em: negativo (-), reação leve (+), moderada (++) e intensa (+++), de acordo com a intensidade do gel, formado após 10 segundos da mistura do leite com o reagente (SCHALM; NOORLANDER, 1957).

O teste de caneca telada foi feito diariamente em todos animais para verificar se os mesmos apresentaram mastite clínica, e os resultados foram classificados em negativo (-) ou positivo (+), de acordo com a presença ou ausência de grumos (FONSECA; SANTOS, 2000).

Os dados referentes a qualidade do leite mensal foram coletados a partir do boletim de análise entregue pelo laticínio, e possibilitou verificar se os níveis de CCS e CBT adequavam com os índices preconizados pelo laticínio, valor recebido por bonificação de seus componentes, e a partir dos mesmos. Utilizando o programa estatístico R, foram

feitas análises estatísticas para verificar de correlação da CCS e CBT em função da gordura e proteína e a correlação do valor recebido e a bonificação em função da CBT, CCS, gordura, proteína, e produção de leite mensal.

Os dados de perdas pela redução na produção de leite, causados pela incidência da mastite foram obtidos através de estimação de dados de acordo com relatos na literatura (Santos, 2012), no qual foi considerado 13,5% de perdas na redução da produção mensal. Quando diagnosticado a presença da mastite clínica pelo teste da caneca telada, foi feito o tratamento com antibióticos referente ao quarto mamário contaminado, assim foi quantificado o número de animais que estiveram em tratamento, os dias que foram feito o descarte do leite devido ao uso de antibiótico e o período de carência do mesmo, que possibilitou encontrar o valor referente as perdas pelo descarte do leite, considerando produção média de 11kg/leite/vaca/dia.

Foram utilizados produtos antissépticos para as práticas profiláticas. O *pré-dipping* com objetivo de prevenir a contaminação dos equipamentos de ordenha por microrganismos de origem ambiental encontrados na superfície do teto, e o *pós-dipping* para prevenir a contaminação por microrganismos adquiridos durante o processo de ordenha (YAMAMURA *et al.*,2008). Posteriormente foi realizado a secagem dos tetos com papel toalha descartável, reduzindo possíveis contaminações do leite com resíduos do desinfetante.

Os equipamentos e a sala de ordenha foram higienizados diariamente. Para a limpeza das teteiras foram utilizados detergente alcalino e enxague com água a temperatura de 35° a 45°C pós ordenha e detergente ácido semanalmente. Os demais equipamentos como: latão, piso e baldes foram lavados com detergentes convencionais sendo enxaguados com água temperatura ambiente (BRASIL, 2008).

Para definir as despesas com o tratamento preventivo foi coletado os valores em notas fiscais de compras de desinfetantes antissépticos, materiais de ordenha e troca e manutenção dos equipamentos.

As despesas com o tratamento curativo foram definidas pelo valor de aquisição do medicamento e a quantidade utilizada pelo uso do mesmo.

O impacto econômico da mastite (IM) foi considerado: $IM = \text{Total em perdas} + \text{Tratamento preventivo} + \text{Tratamento curativo}$, sendo:

- Total em perdas = Perdas com a redução na produção de leite e descarte do leite durante o tratamento e período de carência do medicamento.

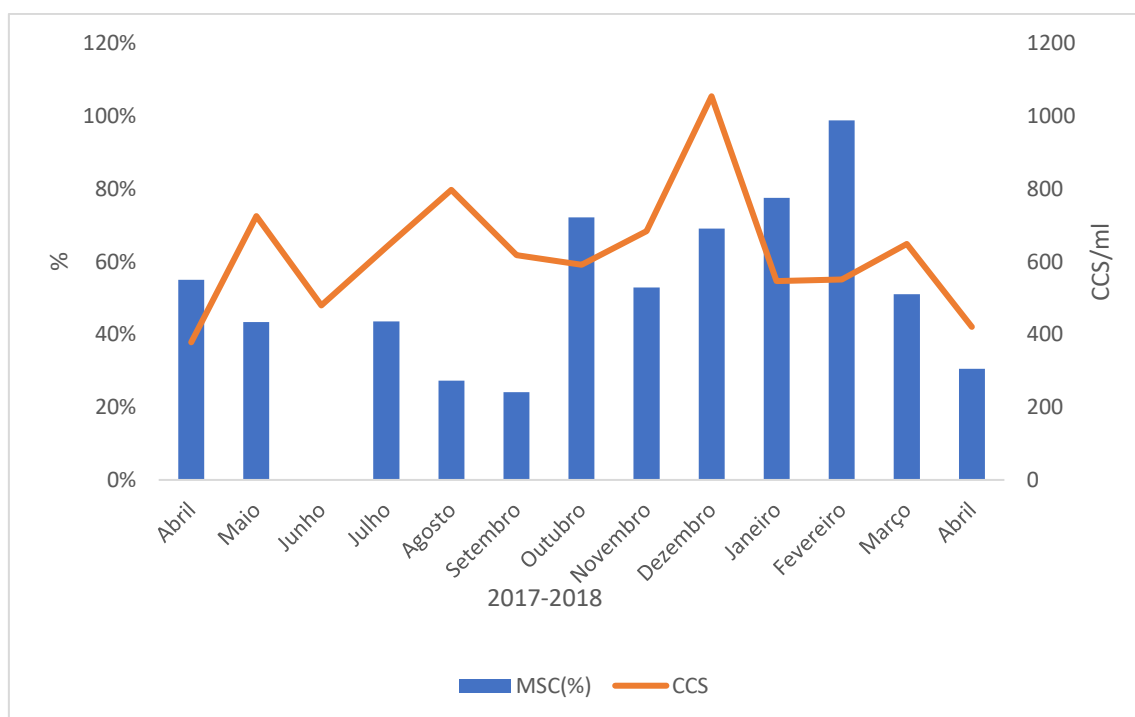
- Tratamento preventivo = Despesas com produtos antissépticos (pré e pós *dipping*), troca e manutenção dos equipamentos de ordenha.
- Tratamento curativo = Despesas pela aquisição dos antibióticos para tratamento da mastite.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o levantamento dos dados obtidos pelo Boletim de análise do leite do produtor enviado mensalmente pelo laticínio no qual o leite foi entregue, juntamente com os dados coletados na propriedade e pelo do teste do CMT, foi possível relacionar os valores médios de CCS e CMT para o percentual da mastite subclínica no rebanho. Foram estabelecidos índices aceitáveis de < 500 ml/l para CSS e 15 % de mastite subclínica analisado pelo teste do CMT (RIBEIRO *et al*, 2006).

De acordo com o Gráfico 1, foi possível verificar que os valores médios de CCS foi atendido apenas em (23,07%) dos meses avaliados, sendo: abril e junho de 2017 e abril de 2018, entretanto os valores de mastite subclínica estiveram aquém do índice aceitável.

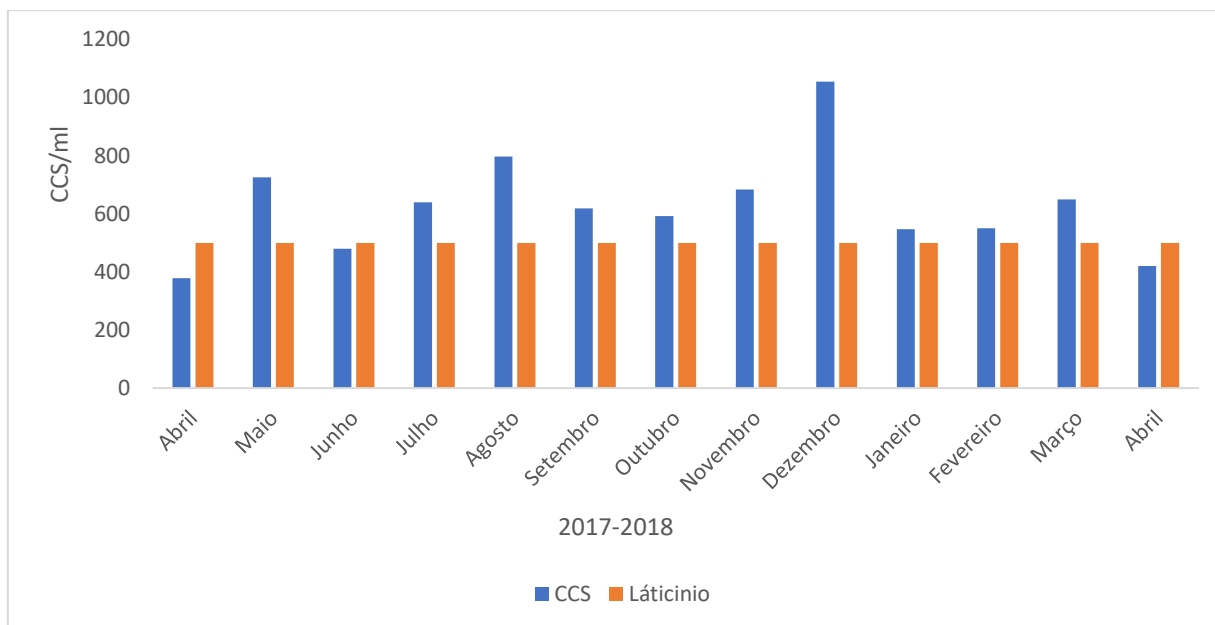
Gráfico 1. Gráfico de correlação dos valores médios da CSS com o Percentual de Mastite Subclínica



Della Libera *et al.*, (2011) avaliando a eficiência de diferentes testes indiretos para a detecção da mastite em bovinos leiteiros, concluíram que a correlação entre a CCS e CMT determinada pela correlação linear de Pearson (r) foi de ($p \geq 0,05$). Ressaltando a eficiência dos testes utilizados para verificar a prevalência da mastite no presente trabalho exceto para o mês de junho no qual houve falha na coleta de dados referente ao teste do CMT, e nos meses de dezembro e fevereiro onde o teste do CMT foi feito nos primeiros dias, assim apresentando incompatibilidade com os dados da CCS, que é feito a partir de três coletas no decorrer do mês.

Contra partida em pesquisa realizada em 120 dias com vacas Holandesas, Silva *et al* (2016), verificaram que os animais apresentaram graus leve a mastite subclínica semelhante aos valores da contagem de células somáticas (CCS), no qual valores podem ser atribuídos as condições fisiológicas e morfologias dos animais, como: período de transição, vacas no periparto e idade . O Gráfico 2, apresenta a média mensal de CSS em comparação com o padrão estabelecido pelo laticínio.

Gráfico 2. Gráfico de evolução da CCS e padrão exigido pelo laticínio.



Diante da análise mensal o valor médio de CCS foi de 677.852 células/ml e no qual apenas (23,07%) dos meses, correspondente a abril e junho de 2017 e abril de 2018

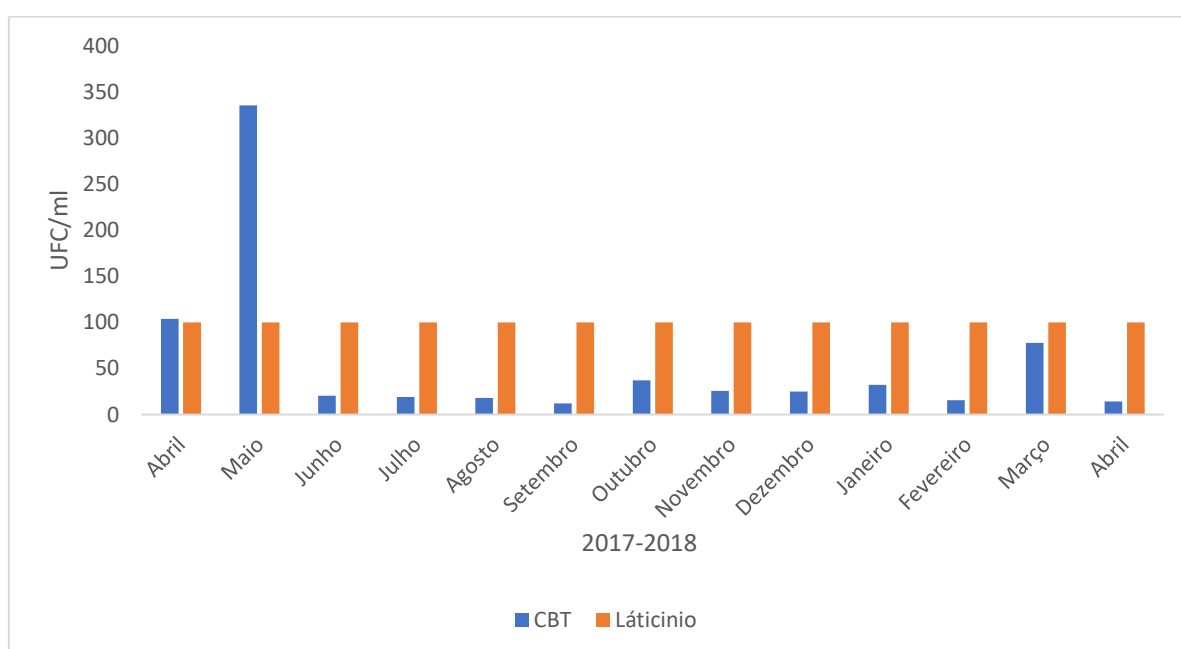
se adequaram aos valores mínimos estabelecidos pelo laticínio. Logo os demais meses apresentaram resultados superiores aos valores de 400.001- 599.99 células/ml.

Rezende (2016), ao analisar 21.594.213 amostras de leite coletadas em 56 municípios no Centro Oeste Mineiro em um período de doze meses, encontrou altos valores de CCS não se adequando a Instrução Normativa IN 62. Apresentando resultados similares ao presente estudo.

Leal (2018), em seu estudo utilizou banco de dados proveniente de 78 propriedades leiteiras situadas em municípios do Norte de Minas Gerais, coletados no período de janeiro de 2014 a julho de 2017, analisou os componentes principais do leite e obteve valores médios de CCS, de 491 mil células/ml no período seco e 521 mil células/ml no período chuvoso, valores inferiores aos de Andrade *et al.*,(2014), de 557 mil células/ml no período seco e 610 mil células/ml no período chuvoso e aos valores encontrados nesse estudo.

Quando comparado com os valores preconizados pelo laticínio, os resultados de CBT encontrados são positivos, exceto nos meses de abril e maio de 2017 no qual ainda estava sendo implantada as práticas de manejo de ordenha (linha de ordenha, assepsia correta dos tetos e limpeza da sala de ordenha e seus equipamentos), objetivando estabelecer a qualidade do leite produzido (Gráfico 3).

Gráfico 3. Gráfico de evolução da CBT e padrão exigido pelo laticínio.



O valor médio de CBT foi de 61.04 UFC/ml e mostrou-se abaixo do limite estabelecido, diferente de Leal (2018) e Henrichs *et al.*, (2014), de 266 mil UFC/ml no período seco e 426 mil UFC/ml no período chuvoso e (987.870 UFC/ml) respectivamente.

Silva *et al.*, (2010) utilizou o equipamento Bactoscan FC (Foss Eletric A/S. Hillerod, Denmark) para analisar a CBT de amostras de leite cru refrigerado coletadas de produtores rurais do Sudoeste Goiano, o que talvez possa explicar a divergência dos resultados encontrados no presente trabalho, diante de metodologias distintas.

Não houve diferença nos valores de gordura e proteína em função da CBT mensal (Tabela 1). Vargas *et al.*, (2013) verificaram que as concentrações de gordura, proteína aumentaram com os altos valores de CBT e reforçou que o aumento da concentrações dos componentes citados não podem ser consideráveis favoráveis a qualidade do leite onde pode se evidenciar inflamação na glândula mamária na qual podem contribuir na redução da produção de leite.

Entretanto quando feito a correlação dos mesmos componentes do leite em função da CCS, foi observado que houve diferença nos valores de gordura ($P < 0,05$) corroborando com os resultados encontrados por Mourão *et al.*, (2018) e Vargas *et al.*, (2014), enquanto a proteína não foi observado significância, e os autores ressaltam que o teor de proteína na presença dos altos valores de CSS podem indicar proteína celular e também proteínas séricas na glândula mamária combatendo possível processo inflamatório. Já Vargas *et al.*, (2014) verificaram que os teores de proteína aumentaram ($P < 0,05$) com a elevação da CCS, diferente dos resultados encontrados.

Tabela 1. Análise de correlação (r), intervalo de confiança (IC) e nível de significância (P_value) entre a contagem de células somáticas (CCS) ou contagem bacteriana total (CBT) e (CMT) e o teor de gordura e proteína do leite.

	CBT			CCS		
	r	IC	P_value	r	IC	P_value
Gordura	-0,21	-0,68 a 0,39	0,49	-0,72	-0,91 a -0,28	0,005
Proteína	-0,33	-0,75 a 0,27	0,27	0,38	-0,21 a 0,77	0,20

Diante dos resultados expressos na Tabela 2, é possível observar que a gordura ($P > 0,45$) e a CBT ($P > 0,36$) apresentaram maior variação em função do valor pago pelo laticínio se diferindo dos demais componentes avaliados. Nos meses em que houve

aumento nos valores referentes a produção de leite, gordura e proteína foi diretamente proporcional ao valor pago pela bonificação corroborando com os resultados encontrados por (ROMA JUNIOR, 2009).

Tabela 2. Análise de correlação do valor pago pelo leite e bonificação em função da CCS, CBT, proteína e quantidade de leite produzido.

	Preço		Bonificação	
	r	P valor	r	P valor
CBT	0,27	0,36	-0,79	0,0013
CCS	-0,57	0,042	-0,3	0,32
GORDURA	0,23	0,45	0,59	0,033
PROTEÍNA	-0,5	0,082	0,36	0,22
LEITE	-0,56	0,004	0,73	0,0048

Quando o leite apresenta altos valores de CSS e CBT os produtores podem ser penalizados. Teixeira Junior (2015), analisando o efeito do pagamento por qualidade do leite na rentabilidade da atividade leiteira, observou aumento de 8,78% na receita, relacionado pela maior remuneração pela qualidade do leite diferentemente do aumento do volume produzido.

Os valores mensais encontrados para as perdas com a redução da produção de leite variaram de R\$ 622,89 (US\$ 162,77) a R\$ 864,77 (US\$ 225,97) /mês, totalizando R\$ 9.605,32 (US\$ 2509,97) (64,86%) no impacto econômico. Para obtenção desses valores foram feitas estimativas, onde considerou-se redução de 13,5 % (no total de leite produzido em cada mês e posteriormente multiplicado pelo valor do leite + bonificação, onde apresentou variação de R\$ 0,87 a R\$ 1,11. Santos (2012), relata que no Brasil a alta prevalência da mastite nos rebanhos bovinos é responsável na redução de 12% a 15% na produção de leite. Para avaliar as perdas com o descarte do leite, foi considerado o número de animais que apresentaram a mastite clínica durante o mês, o período de aplicação do antibiótico para tratamento, e os dias de carência do medicamento e observou-se variação de R\$ 60,72 (US\$ 15,87) a R\$ 366,3 (US\$ 95,72) entre os meses, e totalizando R\$ 2393,14 (US\$ 625,35), (16,16%) durante o período experimental.

Tabela 3. Total de perdas durante o experimento (Perdas com a redução na produção e perdas com descarte de leite de vacas em tratamento e dias de carência)

Mês	Perdas redução na produção (R\$)	Perdas descarte + carência (R\$)
Abril	707,07	366,3
Maio	571,14	205,9
Junho	648,97	356,4
Julho	864,77	141,24
Agosto	853	194,04
Setembro	750,99	174,24
Outubro	734,09	176,22
Novembro	759,35	118,8
Dezembro	640,19	114,84
Janeiro	795,01	60,72
Fevereiro	622,89	67,32
Março	832,18	67,32
Abril	825,67	349,8
Sub total	9605,32	2393,14
%	80,05	19,95
Total de perdas (R\$)		11998,46

Para o Total de perdas (Tabela 3) foi considerado, perdas com a redução da produção, perdas por descarte do leite e período de carência dos medicamentos antibióticos, quantificando em R\$ 11.998,46 (US\$ 3135,32) se diferindo dos resultados encontrados por (DEMEU, 2015) 28,42, 28,37 e 28,37%, para escalas de 50, 100 e 150 vacas.

As despesas com o tratamento preventivo (Tabela 4) foi de R\$ 2.647,75 (US\$ 691,88) em todo período, com variação de R\$ 58,75 (US\$ 15,35) a R\$ 562,25 (US\$ 146,92) nos meses, valores superiores quando comparados com as despesas com o tratamento curativo que foi de R\$ 163,44 (US\$ 42,71) durante o experimento, no qual pode ser explicado pelo menor custo para tratamento da mastite comparado com o alto custo para tratamento preventivo que tem como objetivo assegurar a qualidade do leite produzido.

Tabela 4. Variáveis que compõem o impacto econômico da mastite.

Especificações	R\$	%
Despesas		
Tratamento preventivo	2647,75	17,88
Tratamento curativo	163,44	1,10
Despesas totais (subtotal)	2811,19	18,98
Perdas		
Redução na produção de leite	9605,32	64,86
Descarte de leite de animais em tratamento	2393,14	16,16
Total de Perdas	11998,46	81,02
Impacto econômico total	14809,65	100,0

O impacto econômico da mastite (Tabela 4) durante o período avaliado foi de R\$ 14.809,65 (US\$ 3869,91), sendo 17,88%, 1,10% e 81,02% para o tratamento preventivo, tratamento curativo e total de perdas respectivamente. Demeu, (2015) obteve impacto econômico de R\$81.910,89; R\$160.481,82 e R\$238.218,38 para rebanhos hipotéticos compostos por 50, 100 e 150 vacas em lactação respectivamente, em sua pesquisa utilizando sistema computacional “CUSTO MASTITE”, se diferindo da metodologia do presente trabalho, no qual foi realizado a partir de coletas de dados reais durante em todo período experimental, e conforme discutido, à medida que ocorre o aumento na quantidade de vacas em lactação, aumentam-se os custos variáveis, despesas com tratamento preventivo e curativo gerando conseqüentemente um maior impacto econômico.

5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados o impacto econômico da mastite foi maior quando avaliado o total de perdas, sendo que as perdas com redução na produção apresentou maior contribuição para o mesmo, assim evidenciando os prejuízos causados pela prevalência da mastite no rebanho. A adoção de práticas de monitoramento da doença e a intensificação das medidas profiláticas faz-se necessária para reduzir os prejuízos e assegurar os parâmetros de qualidade do leite que, uma vez atendidos é notório valorização do produto pelo laticínio.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. V. **Parâmetros de qualidade do leite cru bovino: contagem bacteriana total e contagem de células somáticas**. 2013. 23 f., Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia. Disponível em: <<https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

ANDRADE, K. D.; RANGEL, A. H. N.; ARAUJO, V. M.; MEDEIRO, H. R.; BEZERRA, K. C.; BEZERRIL, R. F.; JUNIOR, D. M. L. Qualidade do leite bovino nas diferentes estações do ano no estado do Rio Grande do Norte. **Revista brasileira Ciência Veterinária**. Rio Grande do Norte, v.21, n.3, p.213 - 216, 2014. Disponível em: <<http://www.uff.br/rbcv/ojs/index.php/rbcv/article/viewFile/463/pdf>>. Acesso em 09 jun. 2019.

ARCANJO, A.H.M.; OLIVEIRA, P.C.S.; MOREIRA, L.C.; JAYME, C.G.; SOARES, N.A.; OLIVEIRA, A.R.; PEREIRA, K.A.; NOGUEIRA, A.R. Programa de seis pontos de controle da mastite em rebanhos leiteiros. **Global Science and Technology**, Rio Verde. v.10, p.78-88, 2017. Disponível em <<https://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/860>>. Acesso em 09 jun. 2019.

ASSIS, A.A.; FAÉ, C. B. ; DONATELE, D. M.; BARIONI, G.; CLIPES, R.C. ; ALMEIDA, I. C. ; DENADAI, L. B.; SARMENTO, L. P. , ALMEIDA, S. L. H.; GUERSON, Y. B. Prevalência e etiologia da mastite bovina em municípios da região do Caparaó/ES. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**. v. 15., 2017. ISSN 1981-4178. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/17331/16614>>. Acesso em: 04 jun. 2019.

BARZON, E. M.; MELLO, P.L.; SILVA, A.V.; MARTINS, L.A. Fatores de risco relacionados a mastite bovina na região sudoeste do Paraná, **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia. v.9, n.17, p. 1392, 2013. Disponível em <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/FATORES%20ODE%20RISCO.pdf>> . Acesso em: 04 de jun. 2019.

BRASIL. Boas práticas de ordenha. **Documentos**. São Paulo: Março, 2008. Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/228631/>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no. 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 6, 30 de dezembro de 2011. Disponível em: <<https://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>> . Acesso em: 25 abr. 2018.

BRASIL. Produção da pecuária municipal 2014. v. 42, p.1-39. Rio de Janeiro, 2015.

CARVALHO, E. C.; MORAES, P.H.P.; GAJO, F.F.S.; OTENIO, M.H. Avaliação Da Prática Higiênico-Sanitária na ordenha na Região De Rio Bonito – Rio De Janeiro: Uma Abordagem Qualitativa. **Revista do instituto de laticínios Candido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 2, p 102-109, 2014. Disponível em < <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v69i2.325>>, Acesso 09 de jun. 2019.

DEMEU, F.A.; LOPES, M.A.; COSTA, G.M.; ROCHA, C.M.B.M.; SANTOS, G. Efeito da produtividade diária de leite no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos. **B. Industr. Anim**, Nova Odessa, v.73, n.1, p.53-61, 2016. Disponível em < <http://iz.sp.gov.br/pdfsbia/1459520557.pdf>>, Acesso 09 de jun. 2019.

DEMEU, F. A.; LOPES, M. A.; ROCHA, C. M. B. M.; COSTA, G. M.; SANTOS, G. 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, 2015. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201562020006>>. Acesso 09 de jun. 2019.

DELLA LIBERA, A. M .M. P.; SOUZA, F. N.; BLAGITZ, M. G.; BATISTA, C. F. Avaliação de indicadores inflamatórios no diagnóstico da mastite bovina. **Instituto de Biologia**, São Paulo, v.78, n.2, p.297-300, 2011. Disponível em < http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v78_2/dellalibera.pdf>. Acesso 09 de jun. 2019.

DIAS, M.; ASSIS, A.C.F.; NASCIMENTO, V.A.; SAENZ, E.A.C.; LIMA, L.A. Sazonalidade dos componentes do leite e o programa de pagamento por qualidade. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Goiânia, v.11 n.21; p. 2015 1712. Disponível em < <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/sazonalidade%20dos%20componentes.pdf>>. Acesso 09 de jun. 2019.

FAVA, L. W.; PINTO, A. T. Ocorrência de leite ácido e de resíduos de antimicrobianos no leite cru entregue em laticínio na região do Vale do Taquari, RS, Brasil. **Acta Scientia e Veterinariae**, Porto Alegre, p. 419-423, 2010. Disponível em < <http://www.ufrgs.br/actavet/38-4/PUB%20933.pdf> >. Acesso 09 de jun. 2019.

HENRICHES, S. C.; DE MACEDO, R. E. F.; KARAM, L. B. Influência de indicadores de qualidade sobre a composição química do leite e influência das estações do ano sobre esses parâmetros. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 12, n. 3, p. 199-208, 2014. Disponível em < <https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/14817> >, Acesso 09 de jun. 2019.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. Qualidade do Leite e Controle de Mastite. **Lemos Editorial**, São Paulo, 1.ed, 175p, 2000.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira** – Botucatu, p. 620-626, Mai. 2013. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v33n5/12.pdf>>. Acesso em 09 de jun. 2019.

LEAL, D. H. V. **Análise de componentes principais na orientação de assistência técnica para produtores de leite cru refrigerado em região semiárida**. 2018. 39 f., Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, 2018. Disponível em : <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/NCAP-B3TPQZ/disserta__o_dyhogo.pdf?sequence=1> . Acesso em: 09 jun. 2019.

LOPES, M.A.; DEMEU, F.A.; COSTA, G.M.; ROCHA, C.M.B.M.; BRUHN, F.R.P. Representatividade de diferentes fatores no impacto econômico da mastite em rebanhos leiteiros. **Bol. Ind. Anim.**, Nova Odessa, v.74, n.2, p.135-147, 2017. Disponível em <<https://doi.org/10.17523/bia.v74n2p135>> . Acesso em: 09 de jun. 2019.

MANZI, M. P. ; NOBREGA, D. B. ; FACCIOLI, P. Y. ; TRONCARELLI, M. Z. ; LANGONI, H. Relationship between teat-end condition, udder cleanliness and bovine subclinical mastitis. **Research Veterinary Science**, v.93, p.430-434, 2012. Disponível em <[10.1016/j.rvsc.2011.05.010](https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2011.05.010)> Acesso em: 09 de jun. 2019.

MARTINS, J. D.; NICOLAU, E. A. S.; MESQUITA, A. J.; VEIGA, E. A. G., Mastite subclínica em rebanhos leiteiros de propriedades rurais de Goiás. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.9, n.2, p.206-214, 2015. Disponível em <<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/236/1436>> Acesso em: 09 de jun. 2019.

MELLO, P. L.; OLIVOTTO, A. R.; MICHALCZUK, E. B. ; BARROS, R.C.; SILVA, A. V.; MARTINS, L. A. Prevalência da mastite subclínica e associação dos agentes etiológicos com a contagem de células somáticas de vacas leiteiras da região Sudoeste do Paraná. **Veterinária e Zootecnia**. v.19, n.4, p.513-521, 2012. Disponível em <<https://biblat.unam.mx/pt/revista/veterinaria-e-zootecnia>>. Acesso em 09 de jun.2019.

MORAIS, G.B. **INFLUÊNCIA DO DESCARTE DOS PRIMEIROS JATOS DE LEITE E SUA CONTRIBUIÇÃO NO AUMENTO DE CBT E CCS NO LEITE CRU**. Universidade federal do rio grande do sul. Faculdade de medicina veterinária. Trabalho de conclusão de curso. 2017/2. Disponível em <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/175204>>. Acesso em 09 de jun. 2019.

MORÃO, R. P.; ALMEIDA, A. C.; MOURTHÉ, M. R. F.; MARCELO, N.A.; MAIA; P. H. B. B; GOMES, L. V; SILVA, F. E. G; MATOS, A. S. F. Efeito de antisséptico contendo óleo essencial de alecrim pimenta (*lippia origanoides cham.*) nos tetos de vacas leiteiras e qualidade do leite. **Revista Unimontes Científica**. Montes Claros, v. 19, n.2. 2018. Disponível em <<http://ruc.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/view/803/503>>. Acesso em 09 de jun. 2019.

PEIXOTO, M. M. R.; GRESSELER, 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, 2015. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2015000200001>>. Acesso em: 09 de jun. 2019.

PINHEIRO, F. F. Sistema de pagamento como incentivo à qualidade do leite. In: Congresso brasileiro de Buiatria, 8., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2009. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/7672>>. Acesso em: 09 de jun. 2019.

REZENDE, E. G. **Avaliação de CCS e UFC do Leite de Vaca Produzido no Centro Oeste Mineiro de Junho de 2015 à Maio de 2016**. 2016. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – UNIFOR, Formiga, 2016.

RIBEIRO, M. E. R.; PETRINI, L.A.; BARBOSA, R. S.; ZANELA, M. B. ; GOMES, J.F. ; STUMPF JUNIOR, W.; SCHARAMM, R. Ocorrência de mastite causada por *Nocardia* spp. em rebanhos de unidades de produção leiteira no sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 4, p. 471-473, 2006. Disponível em < <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=745739&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22SCHARAMM,%20R.%22&qFacets=autoria:%22SCHARAMM,%20R.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>> Acesso em 09 de jun. 2019.

ROMA JUNIOR, L.C. ; MONTOYA, J. F. G.; MARTINS, T. T.; CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com programa de pagamento por qualidade. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia** 2009, vol.61, n.6. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352009000600022> >. Acesso em 09 de jun. 2019.

SANTOS, C. A. **Qualidade do leite de rebanhos mestiços Holandês e Gir no Norte de Minas Gerais e fatores de risco associados à mastite subclínica**. 2012. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 2012.

SANTOS, M. V. Cuidados com higiene melhoram contagem bacteriana total. **Revista Mundo do Leite** – v.55 p.13-16. 2012. Disponível em < <http://qualileite.org/pdf/Artigos-tecnicos-publicados-em-revista-de-divulgacao/Mundo-do-leite/2012/3.pdf> > . Acesso em: 09 de jun. 2019.

SANTOS, L.F.; COELHO, K.S.; CUNHA, A.F.; NUNES, M.F.; FALCÃO, J.P.M. Influência de parâmetros físico-químicos do leite na detecção de mastite subclínica bovina por condutividade elétrica. **Revista Científica Univiçosa**. Viçosa .v 7, n. 1, p.1-6, dez. 2015. Disponível em: < <https://academico.univicoso.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/view/536>> Acesso em:09 de jun. 2019.

SCHALM, O. W.; NOORLANDER, D. D. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. **Journal of the American Veterinary**

Medical Association, v.130, n.5, p.199-204, 1957. Disponível em < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13416088> > . Acesso em: 09 de jun. 2019.

SCHUKKEN, Y. H.; GUNTHER, J.; FITZPATRICK, J.; FONTAINE, M. C.; GOETZE, L.; HOLST, O. ; LEIGH, J. ; PETZL, W. ; SCHUBERTH, H. J.; SPIKA, A.; SMITH, D.G.; QUESNELL, R. Host-response patterns of intramammary infections in dairy cows, **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 144, n, 3-4, p. 270-289, 2011. Disponível em < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21955443> > . Acesso em: 09 de jun. 2019.

SILVA, F. E. G.; LIMA, J. W. G.; ASSIS, Y. P. A. S.; OLIVEIRA, S. P.; GUEDES, A. C. F.; PRATES, L. M. B.; MORÃO, R. P.; MOURTHÉ, M. H. F. Efeito da utilização de produto antisséptico experimental à base de óleo essencial de alecrim pimenta sobre a qualidade do leite de vacas leiteiras. In: Simpósio de qualidade do leite. **Anais**. Simpósio da Qualidade do Leite, 2016, Viçosa.

SILVA, L. C. C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; OVIDIO, L. ; MATTOS, M. R. ; ARRUDA, A. M. C. T.; PIRES, E. M. F. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.1, p.267-276, 2011. Disponível em < <file:///C:/Users/User/Downloads/3279-30059-1-PB.pdf> > . Acesso em: 09 de jun. 2019.

SILVA, M. A. P.; SANTOS, P. A.; SILVA, J. W.; LEÃO, K. M.; OLIVEIRA, A. N.; NICOLAU, E. S. Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, Rio Verde v. 69, n. 1, p. 112-118, 2010. Disponível em < www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/.../rial/10/.../1264.pdf > . Acesso em: 09 de jun. 2019.

TAKAHASHI, F.H.; CASSOLI, L.D.; ZAMPAR, A.; MACHADO, P.F. Variação e monitoramento da qualidade do leite através do controle estatístico de processos. **Ciência Animal Brasileira**, v.13, n.1, p. 99-107, 2012. Disponível em < <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/14870/10597> > . Acesso em: 09 de jun. 2019.

TEIXEIRA JUNIOR, F. E.P.; LOPES, M. A.; RUAS, J. R. M. Efeito do pagamento por qualidade do leite na rentabilidade da atividade leiteira. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 1, p. 24-34,2015. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/375/349>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

VARGAS, D. P. ; NORBERG, J. L.; MELLO, R. O. ; SHEIBLER, R. B.; BREDA, F. C.; MILANI, M. P. Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 4, p.473-483, 2014. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cab/v15n4/a13v15n4.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2019.

VARGAS, D. P. Correlação entrem contagem bacteriana total parâmetros de qualidade do leite. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 20, n. 4, p. 241-247, 2013. Disponível em < periodicos.uff.br/rbcv/article/download/7255/5539>. Acesso em: 09 de jun.2019.

YAMAMURA, A. A. M. ; MULLER, E. E.; FREIRE, R. L.; FREITAS, J. C ; PRETTO-GIORDANO, L. G.; TOLEDO, R. S.; RIBEIRO, M. G. Fatores de risco associados à mastite bovina causada por *Prototheca zopfii*. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.755-760, 2008. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000300025>.> Acesso em: 09 de jun. 2019.