



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS DO SERTÃO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA DO SERTÃO – DZOS**

**PARÂMETROS DA QUALIDADE DO LEITE EM PEQUENAS PROPRIEDADES DO
ALTO SERTÃO SERGIPANO**

RICARDO HONORATO SANTOS

**NOSSA SENHORA DA GLÓRIA – SE
FEVEREIRO DE 2024**

**PARÂMETROS DA QUALIDADE DO LEITE EM PEQUENAS PROPRIEDADES DO
ALTO SERTÃO SERGIPANO**

RICARDO HONORATO SANTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal
de Sergipe – Campus do Sertão.

Orientador: Prof. Dr. Bráulio Rocha Correia

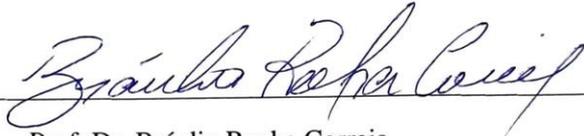
**NOSSA SENHORA DA GLÓRIA – SE
FEVEREIRO DE 2024**

TERMO DE APROVAÇÃO

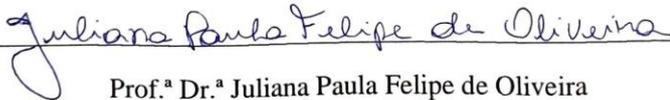
RICARDO HONORATO SANTOS

PARÂMETROS DA QUALIDADE DO LEITE EM PEQUENAS PROPRIEDADES DO ALTO SERTÃO SERGIPANO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia do Sertão da Universidade Federal de Sergipe como requisito para à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, avaliado pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Bráulio Rocha Correia
Orientador – Departamento de Zootecnia do Sertão
Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão



Prof.ª Dr.ª Juliana Paula Felipe de Oliveira
Examinadora 1
Departamento de Zootecnia do Sertão
Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão



Suelange Oliveira Cruz
Examinadora 2
Zootecnista

Nossa Senhora da Glória – SE, 27 de fevereiro de 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço do fundo do coração a minha família por todo o apoio que recebi durante minha jornada acadêmica. Em especial, quero expressar minha gratidão aos meus pais, Carliana e José, que sempre me incentivaram a seguir o que eu acredito e foram essenciais para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje.

Aos meus irmãos, Ramony e Ruan, por estarem sempre ao meu lado, compartilhando os desafios e as vitórias.

Aos meus avós, que hoje podem desfrutar deste momento comigo. Em especial, quero agradecer a minha avó Josefa por sempre ter ficado ao meu lado a cada passo da minha trajetória.

Aos meus tios e tias, em especial a minha tia Luciana, tia e madrinha Claudiana e tios Ivan e Carlos, meu profundo agradecimento pelo encorajamento em todos os momentos. Por toda ajuda e suporte, fizeram toda diferença para mim.

Aos meus amigos, que foram mais que companheiros de jornada, foram parte essencial dela. Obrigado aos 5/5 (Joyce, Luan, Ramone e Paula), que puderam trazer um lado meu que já estava deixado de lado. Cada momento foi especial e essencial para seguir em frente.

Ao meu orientador Dr. Bráulio Rocha, meu sincero agradecimento por toda orientação, paciência e ajuda ao longo deste trabalho. Suas contribuições foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos professores do Departamento de Zootecnia, meu muito obrigado por todo aprendizado passado durante a graduação. Em especial à professora Dra. Juliana Paula, por todo o acolhimento, ajuda e muita paciência durante a realização deste trabalho, sua ajuda foi inestimável.

Também gostaria de expressar minha gratidão a todas as pessoas que conheci durante minha graduação, seja em sala de aula, em projetos de extensão ou durante o estágio. Cada encontro deixou uma marca única em minha jornada e contribuiu para minha formação.

A todos vocês, meu mais profundo obrigado por fazerem parte desta conquista.

“Cada escolha, cada momento, é uma
ondulação no rio do tempo”

X-Men: Dias de um Futuro Esquecido

PARÂMETROS DA QUALIDADE DO LEITE EM PEQUENAS PROPRIEDADES DO ALTO SERTÃO SERGIPANO

RESUMO: A produção de leite no sertão é uma das atividades que mais envolve produtores rurais, seja para o próprio consumo ou para a sua comercialização. O processo de obtenção do leite envolve várias etapas para que se obtenha um produto de qualidade. Adotar as boas práticas agropecuárias, para reduzir a contaminação do leite, em um dos principais momentos que pode ocorrer a contaminação, é crucial para garantir a sua qualidade. Estas boas práticas vão desde a adoção de hábitos higiênicos por parte do ordenhador até uso de medidas higiênico-sanitárias no momento da ordenha e após a sua realização. Dessa forma, objetivou-se por meio deste trabalho avaliar os parâmetros da qualidade do leite em nove pequenas propriedades do Município de Nossa Senhora da Glória, que fazem parte do quadro de fornecedores de leite de um laticínio da região. Foi aplicado o questionário do Programa Mais Leite Saudável através do aplicativo Evomilk, e também foram coletadas amostras de leite destas propriedades para a realização de análises. Os componentes analisados foram gordura, lactose, proteína, sólidos totais, extrato seco desengordurado, Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Padrão em Placas (CPP). Onde os resultados foram separados por região da coleta em Nossa Senhora da Glória (São Domingos, Periquito e Sede), sendo analisados pelo teste de Tukey a 5% de significância com o software SAS 9.1. Também foi realizado nos animais o teste da caneca de fundo escuro e CMT (*California Mastitis test*) para a identificação de mastite clínica e subclínica, respectivamente. Das variáveis analisadas a CCS apresentou diferença significativa entre as regiões, sendo Periquito a região que apresentou a menor CCS 383 cels/mL ($P=0,0001$). Quanto a CPP, oito, das nove propriedades tiveram valores $>100 \times 10^3$ UFC/mL. Dessa forma, foi possível observar que a maior parte dos produtores não adotam as boas práticas de ordenha, o que leva a interferências diretas na qualidade do leite produzido.

Palavras-chave: Boas práticas; Higienização; Ordenha.

MILK QUALITY PARAMETERS ON SMALL FARMS IN THE ALTO SERTÃO SERGIPANO

ABSTRACT: Milk production in the hinterland is one of the activities that most involves rural producers, whether for their own consumption or for sale. The process of obtaining milk involves several steps to obtain a quality product. Adopting good agricultural practices to reduce milk contamination, at one of the main times when contamination can occur, is crucial to guarantee its quality. These good practices range from the adoption of hygienic habits by the milker to the use of hygienic-sanitary measures at the time of milking and after it. Thus, the objective of this work was to evaluate the parameters of milk quality in nine small properties in the Municipality of Nossa Senhora da Glória, which are part of the milk suppliers of a dairy in the region. The Mais Leite Saudável Program questionnaire was applied through the Evomilk platform, and milk samples were also collected from these properties for analysis. The components analyzed were fat, lactose, protein, total solids, defatted dry extract, Somatic Cell Count (SCC) and Standard Plate Count (CPP). Where the results were separated by collection region in Nossa Senhora da Glória (São Domingos, Periquito and Sede), being analyzed using the Tukey test at 5% significance with the SAS 9.1 software. The dark bottom mug test and CMT (California Mastitis test) were also performed on the animals to identify clinical and subclinical mastitis, respectively. Of the variables analyzed, the CCS showed a significant difference between the regions, with Periquito being the region that presented the lowest CCS 383 cells/mL ($P=0.0001$). As for CPP, eight of the nine properties had values $>100 \times 10^3$ CFU/mL. In this way, it was possible to observe that most producers do not adopt good milking practices, which leads to direct interference in the quality of the milk produced.

Keywords: Good practices; Milking; Sanitation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Quantidade de animais nas propriedades dos entrevistados.	23
Figura 2. Quantidade de ordenhas diárias e tipo de ordenha empregada na obtenção do leite	24
Figura 3. Resultados sobre emprego de técnicas para obtenção de leite de qualidade.....	25
Figura 4. Resultados do diagnóstico de mastite no rebanho.....	25
Figura 5. Resultados sobre a assistência técnica e alimentação após a ordenha	26
Figura 6. Contagem de células somáticas de cada propriedade individual	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição e CCS de leite de vaca oriundo de diferentes propriedades.....	27
Tabela 2. Frequência de observações de classes de CPP em pequenas propriedades do Alto Sertão Sergipano.....	28
Tabela 3. Porcentagem de incidência de mastite clínica e subclínica em três pequenas propriedades.....	29
Tabela 4. Relação entre os resultados do teste CMT e seu escore correspondente, realizados em três propriedades leiteiras de Nossa Senhora da Glória.....	29

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BPA _s	Boas Práticas Agropecuárias
CBT	Contagem de Bacteriana Total
CCS	Contagem de Células Somáticas
CMT	<i>California Mastitis Test</i>
CPP	Contagem Padrão em Placas
CS	Células Somáticas
°D	Grau Dornic
ESD	Extrato Seco Desengordurado
H	Grau Hortvet
IN-76	Instrução Normativa n° 76
IN-77	Instrução Normativa n° 77
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mL	Mililitro
pH	Potencial Hidrogeniônico
PMLS	Programa Mais Leite Saudável
PQFL	Plano de Qualificação de Fornecedores
UFC	Unidade Formadora de Colônia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1. O que é leite?	14
2.2. Parâmetros físico-químicos do leite	14
2.3. Ordenha higiênica.....	15
2.3.1. Antes da ordenha	16
2.3.2. Durante a ordenha.....	17
2.3.3. Depois da ordenha	18
2.4. Fatores que afetam a qualidade do leite.....	19
2.4.1. Mastite	20
2.4.2. Estágio da lactação e quantidade de partos	20
2.5. Uso do aplicativo Evomilk como ferramenta de controle da qualidade do leite.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5. CONCLUSÃO	31
6. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

O mercado produtor de leite é um dos setores com grandes atividades econômicas, onde se tem a geração de empregos e renda. Estando presente em vários municípios brasileiros, a produção de leite tem o poder de envolver milhares de produtores nesta cadeia. Possui uma produção estimada em 97 milhões de litros de leite, Sergipe entra para o ranking dos 10 maiores produtores nacionais. Em relação aos municípios do estado de Sergipe, as regiões com maior produção de leite são o Alto Sertão Sergipano, Nossa Senhora da Glória, (66,7 milhões), Poço Redondo (65,2 milhões) e Porto da Folha (51,2 milhões) (CASTRO, 2022).

O município de Nossa Senhora da Glória, também conhecido como capital do leite, tem como uma de suas principais características, a forte presença da mão-de-obra familiar na produção de leite. O leite produzido, muitas vezes, é destinado aos laticínios processadores, dos quais existem em grande escala na região, com processamento, aproximadamente, de dois milhões de litros de leite por dia (CASTRO, 2022).

O leite é um alimento completo, e é bastante consumido desde a antiguidade pelos seres humanos. Tendo em vista seu grande aporte em nutrientes, como uma boa fonte de proteínas (PEIXOTO et al., 2022). Tanto a produção quanto a qualidade do leite são influenciados por fatores inerentes ao animal, relacionados a saúde da sua glândula, e também do ambiente, como a presença de microrganismos ambientais. É o caso de um ambiente de ordenha limpo ou com a presença de sujidades, a presença de mastite, fatores nutricionais e ligados ao manejo (SANGALI et al., 2017).

A alimentação dos animais tem influência na composição do leite. Dentre os componentes, a gordura é o que mais sofre variação, possuindo maior facilidade em ser manipulada pela dieta fornecida. Os ácidos graxos de cadeia curta precursores da síntese de gordura são formados, principalmente, por acetato e butirato. Originados pelo consumo de forragens, na qual a fração fibrosa é fermentada (LOS, 2021).

Já em questão de alteração da proteína do leite, sua síntese é influenciada pelo fornecimento de concentrado. O consumo do concentrado pela vaca estimula a produção de propionato no rúmen, favorecendo o aumento da fração de proteína do leite (KOZERSKI et al., 2017).

O manejo de ordenha, no processo de obtenção do leite, pode ocasionar a contaminação da glândula mamária levando a ocorrência de mastite, por patógenos contagiosos ou fatores ambientais. Entre os principais patógenos de mastite contagiosa se tem o *Streptococcus agalactiae*, precursor de mastite clínica e subclínica, já os ambientais *Streptococcus dysgalactiae* ocasiona a mastite clínica (SAMESIMA, 2022). Sujidades presentes no úbere das vacas, nas mãos do ordenhador, nos materiais de ordenha ou até mesmo em recipientes mal higienizados, podem ser o pivô da contaminação microbiológica da glândula mamária e do leite. (DIAS et al., 2020).

Segundo Dias et al. (2020) para a obtenção de um leite de qualidade melhorias no processo de ordenha devem ser adotadas, que são as boas práticas de ordenha. Tendo em vista que, uma das principais práticas a serem empregadas é a higiene, para obtenção de uma matéria-prima sem riscos de contaminações.

Assim, a adoção de boas práticas de manejo para a produção de leite é uma garantia da produção de leite de boa qualidade, evitando, assim, perdas econômicas com o

estabelecimento processador. O leite de má qualidade está associado a falhas durante a produção, como falta de higiene na ordenha, disseminação de mastite no rebanho e a falta de higienização e sanitização dos equipamentos de ordenha (TISCHER et al., 2018). Falhas que podem ser evitadas ao se adotar o manejo da linha de ordenha, e os procedimentos como teste da caneca de fundo preto e do pré-dipping e pós-dipping nas vacas que serão ordenhadas.

Existem alguns parâmetros que afetam a qualidade do leite e composição do leite, seja em questão do volume e percentual dos constituintes produzidos, que apresentam variações entre as raças leiteiras, ou até mesmo nos altos valores da Contagem de Células Somáticas (CCS). Este último pode estar associado a inflamação da glândula mamária ou a idade das vacas junto com seu estágio de lactação. Cada um destes parâmetros deve ser avaliado individualmente, para que, assim, sejam estabelecidas medidas que contornem os problemas gerados, sem afetar a qualidade do leite (JAMAS et al., 2018).

Dentre as medidas utilizadas para se qualificar o leite, existem as normas regulamentadas que são empregadas durante a avaliação do leite líquido. Dessa forma, são analisadas as características físico-químicas e sensoriais, como odor e sabor, a contagem padrão em placas (CPP), contagem de células somáticas (CCS), presença de algum conservante químico, ausência de microrganismos patogênicos e resíduos nocivos à saúde humana (JAMAS et al., 2018; BRITO et al., 2004).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a fim de padronizar e garantir maior segurança para o consumidor e melhorar a qualidade da produção de leite, estabeleceu normas. Essas foram sancionadas por meio das portarias IN-76 e IN-77 de 26 de novembro de 2018, na qual regulamenta os parâmetros para refrigeração, coleta, produção, identificação e transporte do leite tipo A, seja cru refrigerado e pasteurizado (BRASIL, 2018a; JAMAS et al., 2018).

Ademais, a Instrução Normativa de nº 76 de 26 de novembro de 2018, definiu valores máximos para o leite cru durante sua coleta nas propriedades rurais, e no máximo 300.000 UFC/mL para a CPP e de no máximo 500.000 CS/mL para CCS (BRASIL, 2018a).

Diante do exposto, e ao ser levado em consideração a necessidade de uma melhoria na qualidade do leite, realizou-se este trabalho. E, a fim de diagnosticar e avaliar a qualidade do leite junto com o conhecimento dos produtores sobre as boas práticas de ordenha no Alto Sertão Sergipano, utilizou-se o aplicativo Evomilk, associado da plataforma Mais Leite Saudável, com o intuito de construir um banco de dados sobre as propriedades estudadas e identificar os principais gargalos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O que é leite?

De acordo com a legislação vigente, leite, sem outra especificação, é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições higiênicas, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (RIISPOA, art. 475).

O leite é um alimento necessário em todas as fases da vida do crescimento humano (JAMAS et al., 2018). É uma secreção produzida pela glândula mamária, sendo um alimento completo que possui a mesclagem de vários elementos sólidos em água. Os componentes sólidos estão distribuídos em uma porção de, aproximadamente, 12,5 a 13%, já a água representa 87,5%, sendo os componentes principais dos sólidos totais formados pelos lipídios, proteínas, carboidratos e vitaminas. Os valores desses constituintes podem ser variados de acordo com o tipo de dieta que as vacas recebem, tipo de manejo empregado, dos intervalos entre as ordenhas ou até mesmo algum tipo de infecção na glândula mamária (BRITO et al., 2021).

Entre os principais constituintes dos sólidos totais, tem-se a lactose, sendo um dos componentes com maior representatividade, correspondendo a cerca de 70% dos constituintes, sendo seguido pelo teor de gordura (PEIXOTO et al., 2022).

Para ser considerado um leite de qualidade, ele deve apresentar um aspecto uniforme e sem grumos e sem corpos estranhos, coloração branca levemente amarelada, quantidade de células somáticas prevista pela legislação e ser isento de adulterações, adição de água ou qualquer outra substância (PEIXOTO et al., 2022).

2.2. Parâmetros físico-químicos do leite

Para que o leite seja considerado de qualidade, e dentro dos limites aceitáveis para o consumo, ele deve atender os padrões exigidos pelas Instruções Normativas 76 e 77, de 26 de novembro de 2018. Onde é dito que a temperatura de conservação do leite na propriedade rural deve ser de até 4°C, pode variar entre 7°C e 9°C até o recebimento. Deve ser um líquido branco e homogêneo e com odor característico de leite (BRASIL, 2018a). Quando o leite não é conservado logo após a ordenha ou o estabelecimento processador leva horas para resfriá-lo, ocasiona o aumento na taxa de multiplicação dos microrganismos presentes no leite (SAMESIMA, 2022).

Um parâmetro que diz muito sobre a qualidade do leite é a acidez. Sua determinação é usual pela indústria leiteira para o controle da matéria-prima e observação de possíveis fraudes. A determinação pode ser realizada através do teste do alizarol 72% v/v ou por meio do aparelho eletrônico acidímetro (BRASIL, 2018b).

Através do acidímetro DORNIC, tem-se o resultado a acidez titulável, sendo expressa tanto em graus Dornic (°D) ou em forma de porcentagem (%) de ácido láctico, o que pode variar entre 15 e 18°D, em um leite normal. Já em valores de pH, o leite em condições normais, apresenta um pH entre 6,6 – 6,8. O teste faz uso de duas substâncias, uma básica e uma indicadora. Durante o teste, a solução indicadora irá permanecer incolor, quando em

contato com o meio ácido, e coloração rosa quando em meio alcalino. A quantidade de ácido presente na amostra irá reagir com solução indicando a acidez titulável no leite (BRITO et al., 2021).

O teste utilizando o alizarol, permite a observação da acidez, que é formada pelo processo de fermentação da lactose por microrganismos, e a estabilidade térmica do leite, que indica se o leite consegue resistir ao tratamento térmico, por meio da mudança de cor da amostra do leite. Essa mudança visual na amostra ocorre por meio do contato com o reagente, alizarina, que também indica o pH do leite. Os níveis alterados de pH podem aparecer em condições adversas, como, incidência de mastite no rebanho (BRITO et al., 2021).

Em questão de pH, casos graves de mastite fazem com que o pH do leite se altere, valores acima de 6,7 indicam que existe algum problema afetando a glândula mamária, já nos casos de valores abaixo de 6,5 podem ser indícios da presença de colostro diluído ou de deterioração bacteriana (GEA, 2015; JUNIOR, 2018).

Outro fator importante, que influencia a acidez, é adição de água ao leite, técnica de ordenha e uso de neutralizantes de acidez. Nos casos em que há a presença de microrganismos a acidez irá aumentar, tendo em vista que o crescimento destes microrganismos ocasionará a produção de ácido lático a partir de açúcares dissolvidos no leite. Os microrganismos responsáveis por tal feito são pertencentes ao grupo homofermentativo de microrganismos, formado pelos *Streptococcus* e os *Lactococcus*, por exemplo (JUNIOR, 2018).

A acidez, ainda, pode ser classificada como verdadeira ou natural. O leite fresco, que é recém-ordenhado, pode mostrar-se como aparentemente ácido, essa acidez pode ser classificada como natural ou aparente, aparecendo em decorrência da presença de caseína, dióxido de carbono e proteínas. Já nos casos de acidez verdadeira, ou real, se deve através da formação de ácido lático pelo crescimento bacteriano (BRITO et al., 2021).

Já em casos para a observação de adulteração do leite, a utilização do índice crioscópico torna-se uma ferramenta precisa. Pois, é uma das medidas aplicadas para identificação de fraudes no leite por meio da adição de água. O ponto de congelamento do leite é mais baixo do que o da água devido aos constituintes dissolvidos, em especial a lactose e os minerais. Assim, a adição de água fará com que o leite congele mais rápido, tendo seu ponto de congelamento mais próximo do da água (0°C) (BRITO et al., 2021; SILVA et al., 2013). Segundo a IN-76, o limite para o índice crioscópico é entre -0,530H e -0,555H (grau Hortvet negativos), o que equivale a -0,512°C e -0,536°C (grau Celsius negativos) (BRASIL, 2018a).

Dessa maneira, o leite não deve apresentar materiais estranhos, resíduos de produtos veterinários ou contaminantes de qualquer tipo. Outras medidas que são levadas em consideração são com relação à Contagem Padrão em Placas (CPP), que deve apresentar no máximo 300.000 UFC/mL (trezentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro), e a Contagem de Células Somáticas no máximo 500.000 CS/mL (quinhentas mil células somáticas por mililitro), no momento da coleta nos tanques (BRASIL, 2018a).

2.3. Ordenha higiênica

As boas práticas de ordenha, fazem parte de um agrupamento de procedimentos e técnicas que envolvem todas as etapas da produção de leite, tendo a visão de se obter uma

matéria-prima de qualidade e que seja adequado para o consumidor, preocupando-se com o bem-estar animal, social e ambiental (FAO; IDF, 2013).

A utilização das boas práticas na atividade leiteiras, servem como uma maneira de reduzir os riscos durante o processo de obtenção do leite, tendo como base a remoção e a diminuição do desenvolvimento dos microrganismos indesejáveis, como também possuem a missão de assegurar a qualidade do leite produzido (WEIS et al., 2022). Fazendo parte deste grupo a adoção da linha de ordenha, uso do pré e pós-dipping e a limpeza e higienização dos equipamentos de ordenha (DIAS et al., 2020).

Outros cuidados envolvem a fonte de água utilizada e a alimentação dos animais, manejo sanitário do rebanho, das instalações, do ordenhador, incluindo higiene na ordenha e durante a sua realização (FAO; IDF, 2013).

O leite pode ser contaminado em decorrência de algumas situações, como é o caso de microrganismos na glândula mamária, na pele dos tetos, em equipamentos de ordenha, tanque de resfriamento e pelas mãos do ordenhador (DIAS et al., 2023).

O momento da ordenha é uma das tarefas mais importantes da atividade leiteira, pois é no desenvolver da atividade que se obtém o leite (OLIVEIRA et al., 2017). Uma ordenha higiênica envolve a retirada do leite de forma rápida e que não oferece riscos de contaminação para a vaca e nem para o leite (DIAS et al., 2020).

A ordenha pode ser realizada tanto de forma manual quanto de forma mecanizada. A escolha quanto ao tipo varia conforme a disponibilidade de capital, da infraestrutura da propriedade, da quantidade de vacas ordenhadas, bem como sua produção diária. E ainda, assim, é possível obter um leite de qualidade, independentemente do tipo de ordenha, desde que sejam adotadas as boas práticas de ordenha (DIAS et al., 2020).

A realização da ordenha envolve etapas e alguns cuidados que devem ser seguidos a fim de se garantir uma boa qualidade do leite. Dessa forma, os cuidados a serem realizados seguem as etapas que ocorrem antes da ordenha, durante a ordenha e depois da ordenha (TAVARES et al., 2020).

2.3.1. Antes da ordenha

Antes de iniciar a ordenha alguns pontos devem ser levados em consideração. É o caso da sala de ordenha, na qual deve ser planejada de acordo com as necessidades do produtor, levando em conta o tamanho do seu rebanho, manejo e funcionalidade. Sendo um local que possua boa drenagem, para que não ocorra o acúmulo de água e formação de lama (TAVARES et al., 2020).

A estrutura da sala de ordenha e locais de espera, devem possuir piso e paredes que sejam fáceis de serem higienizados, e que não acumulem resíduos provenientes da ordenha (TAVARES, et al., 2020). Manter um ambiente, onde os animais circulam, limpo e livre de sujidades aparentes, evita a multiplicação dos microrganismos. Ambientes onde possuem sujeiras acumuladas é uma forma de contaminar o leite e reduzir sua qualidade (WEIS et al., 2022).

Outros aspectos que devem ser levados em consideração são quanto ao tipo e qualidade da água utilizada para lavagem dos equipamentos e utensílios e dos tetos das vacas. Tendo em

vista que, a água não tratada é uma potencial fonte de contaminação microbiológica (WEIS et al., 2022).

A higiene do ordenhador também é um ponto de extrema importância, pois é ele que irá manipular o leite e manejar os animais. Dessa forma, ele deve estar usando roupas limpas, cabelos e barba devidamente cortados, unhas aparadas, não fumar durante a ordenha, e sempre que utilizar o sanitário deve lavar as mãos com água e sabão. E nos casos em que a ordenha é feita de forma manual, os cuidados com a higiene das mãos devem ser dobrados, já que existe um contato direto entre as mãos e os tetos dos animais, aumentam os riscos de contaminação dos tetos e do leite (DIAS et al., 2020).

Ainda sobre o ordenhador, este precisa estar ciente da maneira que deverá conduzir os animais para a sala de ordenha, uma condução calma e tranquila, sem agressão e sem gritos, a fim de diminuir os estresse. Quando a vaca está estressada ocorre a liberação da adrenalina, hormônio antagônico ao da ejeção do leite a ocitocina (DIAS et al., 2020).

A liberação da ocitocina ocorre quando a vaca está relaxada e com a presença de estímulos, seja pelo barulho do equipamento da ordenha, mamada do bezerro e estímulos táteis no teto. A partir disso, ocorre a liberação da ocitocina que age na contração das células mioepiteliais e dos alvéolos, o que leva a liberação do leite (DIAS et al., 2020).

2.3.2. Durante a ordenha

O processo de obtenção de leite de qualidade, envolve a criação de rotina de ordenha adequada com os animais, o que ajuda a manter a boa saúde da glândula mamária. Em algumas situações pode ocorrer a contaminação leite e dos animais, como a presença do bezerro, pois gera muita manipulação dos animais e, conseqüentemente, a contaminação das mãos do ordenhador (DIAS et al., 2020). Outro ponto é ordenhar os animais sem uma ordem específica (WEIS et al., 2022).

Montar uma sequência onde os animais entram na ordenha, reduz os riscos de proliferar microrganismos entre vacas doentes e sadias, que leva a adoção de uma linha de ordenha. Onde tal ação é realizada após o diagnóstico de mastite clínica e subclínica, o que proporciona a separação dos animais sadios dos que testaram positivo para a enfermidade (MARGATHO et al., 2016).

Ainda segundo Margatho et al. (2016), as fêmeas bovinas são ordenhadas de acordo com a saúde da glândula mamária e do estágio de lactação. Primeiro as vacas primíparas, sem mastite, seguido das vacas sadias, depois as vacas que já apresentaram a enfermidade e foram tratadas, seguida das com mastite subclínica e por fim as vacas com mastite clínica.

Para observação rotineira dos casos de mastite no rebanho, podem ser empregados o teste da caneca de fundo preto e o teste CMT (*California mastitis test*). A frequência do uso da caneca de fundo escuro deverá ser diariamente, ou seja, a cada ordenha deve ser feito esse teste, onde são descartados os três primeiros jatos de leite, sendo possível a observação da mastite clínica através de seus sinais clínicos. Sendo eles, presença de grumos no leite, sangue, pus, coágulos (WEIS et al., 2022). Outras observações que podem ser percebidas pelo ordenhador são em relação à vermelhidão do úbere, dor e algum dos quartos mamários mais quente do que os outros (MARGATHO et al., 2016).

Periodicamente o teste CMT deve ser realizado, no mínimo uma vez por mês, sendo um teste que serve para a identificação e diagnóstico da mastite subclínica no rebanho. Seu resultado baseia-se na estimativa de CCS apresentada no leite. Para ser realizado o CMT, é necessário dispor de raquetes que contenham quatro cavidades para cada um dos tetos e do reagente. O reagente é um tipo de detergente que contém um indicador de pH (DIAS et al., 2020). O leite, de cada um dos tetos, deve ser adicionado nas cavidades das raquetes e, então, misturado com o reagente e homogeneizado durante 10 segundos (BRITO et al., 2021). O resultado é dado mediante a interpretação do grau de formação dos géis, onde a concentração está relacionada com o número de células somáticas. Os escores dos resultados variam de negativo, suspeito, fracamente positivo, positivo e fortemente positivo (TAVARES et al., 2020).

As duas formas de testagem utilizadas para identificação de mastite do rebanho, deverão ser realizadas após a devida higienização dos tetos, fazendo uso do pré-dipping, com solução antisséptica adequada, ou lavagem dos tetos com água clorada, somente os tetos nunca todo o úbere. Já que ao realizar a lavagem completa aumentam os riscos de contaminação dos tetos por microrganismos ali presentes. Após a desinfecção dos tetos, é recomendado a utilização de papel toalha para a secagem dos tetos (TAVARES et al., 2020; OLIVIEIRA et al., 2017). A intenção de realizar a desinfecção dos tetos é reduzir a carga microbiana, evitando o aumento de infecções intramamárias do animal no momento da ordenha (DUTRA, et al., 2018).

2.3.3. Depois da ordenha

Finalizada a ordenha, uma ação de grande importância deve ser realizada, a desinfecção dos tetos, mergulhando-os em uma solução desinfetante a base de iodo glicerinado. Essa prática, também conhecida como pós-dipping, tem a importância de controlar e reduzir os riscos de infecções da glândula mamária por microrganismos que estão aderidos aos tetos. A melhor forma de aplicação do pós-dipping é com o uso de canecas sem retorno para a imersão dos tetos, não só os esfíncteres, mas todo o teto. O iodo tem como função ajudar no fechamento dos esfíncteres dos tetos, que permanecem abertos após a ordenha (ALVES, 2017; NETTO et al., 2006).

É interessante logo após a ordenha o fornecimento de volumoso ou concentrado, com a intenção de manter os animais de pé até o fechamento total do canal do teto. Caso o animal deite-se, o contato com o solo facilita a entrada de patógenos pelo canal do teto, existindo grande possibilidade de ocorrência de mastite (DIAS et al., 2020; TISCHER et al., 2018).

Com a finalização da retirada do leite, existem mais algumas etapas que o ordenhador ou funcionário deve seguir. Antes do leite ser armazenado nos tanques de resfriamento, a separação mecânica das partículas sólidas com o uso de um coador de plástico, de nylon ou inox para a remoção de sujidades. Posteriormente, o leite deve ser adicionado ao tanque e resfriado a uma temperatura de, no máximo, 4°C em até três horas após a ordenha, para diminuir o crescimento bacteriano. O leite deverá ser coletado pelas empresas beneficiadoras em até 48 horas, possuindo temperatura máxima de 7°C (BRASIL, 2018; TAVARES et al., 2020).

Por fim, uma outra tarefa deve ser realizada, sendo ela, a limpeza e higienização dos equipamentos e utensílios. Quando eles não são higienizados corretamente, favorecem a multiplicação de microrganismos que não são desejáveis no leite (WEIS et al., 2022). Fato que acontece devido ao acúmulo de resíduos no fundo de baldes, no conjunto de teteiras ou no tanque de resfriamento, quando não recebem a devida atenção no momento da higienização. A limpeza é realizada com o intuito de remover os segmentos orgânicos que ficaram nos equipamentos depois da ordenha, por meio da lavagem e utilização de detergentes. Já no caso da sanitização, é realizada para remoção dos microrganismos que restaram após a limpeza (DIAS et al., 2020).

O local de ordenha, seja manual ou mecânica, também deve ser limpo, com remoção das fezes e urina que se acumularam e, de preferência, com lavagem do piso e paredes da sala de ordenha (OLIVEIRA et al., 2017).

2.4. Fatores que afetam a qualidade do leite

O leite que chega às unidades beneficiadoras deve possuir características físico-químicas, quantidade de células somáticas e propriedades organolépticas, além da devida refrigeração requerida pelos parâmetros das Instruções Normativas 76 e 77 de 2018. A obtenção do leite de qualidade, dependerá de alguns fatores, como a formação do rebanho, processamento pela indústria, manejo, sanidade do rebanho e alimentação estão relacionados. Porém, um dos fatores que possuem grande interferência na qualidade do leite é a mastite, gerando perdas significativas (KOZERSKI et al., 2017).

A raça dos animais também pode influenciar na questão do volume de leite produzido e no percentual de gordura. Existem raças, como a holandesa, que possuem a aptidão para produzir um volume maior de leite, em contrapartida, a Jersey produz um percentual de gordura maior (PELIZZA, 2015). A dieta ofertada, também possui a capacidade de alterar a composição do leite (KOZERSKI et al., 2017).

Condições inadequadas de higiene na obtenção do leite, juntamente com o transporte e armazenamento estão ligados a qualidade microbiológica. O que leva a alta contagem de bactérias prejudicando a qualidade e a aceitabilidade da matéria prima pelas indústrias de processamento. As principais alterações estão relacionadas a CCS e a CPP (RAMOS et al., 2014).

A utilização da CCS como uma medida padrão da qualidade do leite apresenta eficiência no que diz respeito à saúde da glândula mamária (OLIVEIRA et al., 2017). Em vacas sadias, e que não apresentam nenhuma infecção na glândula mamária, a CCS presente no leite, geralmente, é menor que 50.000 CS/mL. Valores acima disso indicam a existência de uma infecção (BRITO et al., 2021).

A CPP, é o indicativo do emprego de medidas higiênicas durante o processo de obtenção e conservação do leite. É por meio dela que se tem o controle da qualidade da matéria prima, inferindo-se a contagem bacteriana presente (OLIVEIRA et al., 2017).

2.4.1. Mastite

A mastite é uma inflamação da glândula mamária que se tornou um dos grandes problemas para as fazendas leiteiras, em decorrência das perdas econômicas geradas. Perdas com o descarte de leite com mastite e gastos com antibióticos para o tratamento da enfermidade. Uma de suas principais causas é ocasionada pelos fatores microbiológicos (SAMESIMA, 2022; ZHYLKAIDAR et al., 2021).

A mastite pode ser originária de duas formas, contagiosa e ambiental. Na forma contagiosa ela pode ou não ter relação com as bactérias que estão presentes no corpo do animal, com a transmissão sendo feita por meio de equipamentos de ordenha ou mãos do ordenhador, por exemplo. Já na forma ambiental, os microrganismos vivem no meio onde os animais estão, e infecção ocorre na ordenha ou entre uma ordenha e outra. As principais bactérias atuantes da mastite contagiosa a *Streptococcus agalactiae* e *Streptococcus aureus*, sendo encontrados na forma clínica e subclínica. Os patógenos ambientais, os principais atuantes são: *Streptococcus dysgalactiae* e *Streptococcus uberis*, causadores de mastite clínica (FIGUEIREDO, 2018; SAMESIMA, 2022).

A mastite ainda pode ser classificada de duas maneiras, sendo na forma clínica e subclínica. Na mastite clínica as alterações são perceptíveis no próprio leite, apresentando também outros sinais visíveis no úbere, com alterações nos quartos mamários (ROYSTER et al., 2015). Dentro da forma clínica, a mastite ainda pode ser classificada quanto ao grau de inflamação, sendo grau 1 quando as alterações são apenas no leite, como o aparecimento de grumos, pus, sangue ou coágulos, principalmente nos três primeiros jatos. Na classificação grau 2, outros sinais associados podem ser observados, inflamação no quarto mamário afetado, podendo apresentar dor, inchaço, vermelhidão e presença de calor. Na forma de grau 3, além dos sinais já mencionados, ocorrem alterações no organismo do animal, como febre, desidratação e perda de apetite (OLIVEIRA et al., 2015).

Já a mastite subclínica, diferente da clínica, é marcada pelo não aparecimento de sinais visíveis tanto no leite quanto no úbere, é uma infecção silenciosa com sinais clínicos ausentes, tornando-a ainda mais perigosa e de fácil disseminação pelo rebanho. A sua detecção é feita por meio da contagem de células somáticas presentes no leite. A partir do número de células presentes no leite, é possível inferir sobre a saúde da glândula mamária (PINHEIRO, 2016).

Como forma de controle da mastite, algumas medidas podem ser adotadas, sendo implantada uma rotina para a coleta de dados, tomando nota de qual foi o animal diagnosticado, qual quarto mamário foi afetado, qual a gravidade a mastite, qual tratamento foi realizado, e se algum animal foi descartado por conta da enfermidade. Além de realizar rotineiramente os testes para a identificação da enfermidade. Tendo posse destes dados, eles servirão de base para outras recomendações e para saber quais tratamentos foram eficazes para o controle da mastite (DIAS et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2015).

2.4.2. Estágio da lactação e quantidade de partos

Dentre outras medidas que afetam a qualidade do leite, tem-se o estágio de lactação, onde, durante dois momentos da lactação, a composição do leite sofrerá alterações, no início e no final. O pico de produção começa em torno do segundo mês de lactação, depois disso,

ocorre uma queda na produção, ocasionando variações nos teores de vitaminas, proteínas e gordura. Sendo que nestes dois momentos as concentrações de sólidos totais são maiores, devido à baixa produção de leite (ROSA et al., 2017; NERO et al., 2015).

Aliado ao estágio de lactação, a idade, juntamente com a quantidade de lactações, pode afetar a composição do leite, possuindo relação com a quantidade de CCS. De acordo com os estudos de Cabral et al. (2016), o início e o fim da lactação são dois momentos em que existem balanços nos teores de CCS do leite. No início, durante os três primeiros meses, a CCS apresentou uma concentração de 129,23 CS/mL. Já os animais em fim de lactação, tiveram uma concentração ainda maior, em torno de 379,71 CS/mL. Podendo-se observar que quanto maior for o tempo em lactação, mais afetada será a glândula mamária, podendo levar a ocorrência de mastite subclínica e o aumento de infecções intramamárias.

De todos os componentes do leite, a gordura é o constituinte que possui maior variabilidade, pois dentre as diferentes raças bovinas, cada uma possui um percentual característico (KOZERSKI et al., 2017).

2.5. Uso do aplicativo Evomilk como ferramenta de controle da qualidade do leite

O Programa Mais Leite Saudável (PMLS), é uma criação do MAPA que busca a melhoria da qualidade do leite do Brasil, através de capacitações no campo. Sua atuação é por meio do diagnóstico da propriedade rural, no qual avalia-se desde o manejo utilizado, se a ordenha é mecanizada ou não, infraestrutura e gerenciamento, por meio do emprego de perguntas sobre a situação atual dos produtores e sua familiaridade com as BPAs. Ao obter os resultados do diagnóstico, é possível aplicar o plano de ação e a qualificação dos produtores (PMLS: Programa Mais Leite Saudável, Evomilk, 2023).

A plataforma de software Evomilk, é uma ferramenta digital que auxilia o PMLS junto ao Plano de Qualificação de Fornecedores de Leite (PQFL), que permite gerenciar todas as etapas da produção de leite. Segundo a IN-77 de 2018, o PQFL possui o objetivo de auxiliar as empresas beneficiadoras de leite ao estabelecer uma política para a aquisição da matéria-prima, onde é disponibilizada assistência técnica e gerencial, com a capacitação dos produtores para o atendimento e implementação das boas práticas agropecuárias (BPAs) nas propriedades rurais (BRASIL, 2018b).

A Evomilk é uma empresa de tecnologia, que lançou seu sistema em um aplicativo de gerenciamento que executa o PQFL com o PMLS, permitindo que os laticínios cumpram as exigências cobradas através da legislação vigente (PMLS: Programa Mais Leite Saudável, Evomilk, 2023).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Propriedades

Foram escolhidas nove propriedades leiteiras que fazem parte do quadro de fornecedores de leite de um laticínio localizado em Nossa Senhora da Glória – SE. As visitas ocorreram entre o fim de agosto e início de setembro de 2023. Inicialmente foi aplicado um questionário gerado através do aplicativo Evomilk. O questionário aborda questões socioeconômicas, registros sanitários sobre o rebanho, forma de alimentação das vacas, registros zootécnicos, tipo de ordenha (manual ou mecanizada), parâmetros higiênicos-sanitários aplicados na ordenha e para o ordenhador, e uso do manejo de ordenha com impacto direto na qualidade do leite.

Dentre as nove propriedades que foram aplicados os questionários, foram escolhidas três para realizar os testes da caneca de fundo preto e o CMT. Estes produtores foram escolhidos mediante a participação e escolha prévia do Projeto de Extensão “Ação Leite em Foco”. Estas três propriedades foram designadas como P1, P2 e P3.

Orientação das boas práticas

Após a aplicação do questionário de diagnóstico dos fornecedores, as três propriedades receberam visitas técnicas individuais, visando a identificação de mastite, clínica e subclínica, e orientações sobre as boas práticas de ordenha. As orientações foram realizadas durante e após a testagem do rebanho. Incluindo a importância sobre a realização do pré e pós-dipping, lavagem higienização, uso de toalha de papel para secagem dos tetos e condução tranquila dos animais para a ordenha

As visitas foram realizadas com foco, especial, na realização do teste da caneca de fundo escuro, realização do teste CMT e na distribuição de cartilhas explicativas, sendo uma sobre o manejo de ordenha e como deveria ser realizada a higiene do ordenhador. Todas as orientações apresentaram a forma adequada de se obter leite de forma higiênica. A segunda cartilha teve o intuito de conscientizar os produtores sobre o uso excessivo de ocitocina, e como o bem estar e a tranquilidade na condução dos animais para a sala de ordenha, e na realização da ordenha, podem trazer efeitos positivos para a ejeção do leite.

O intuito dos dois testes foi inferir sobre a situação do rebanho sobre a mastite e também da qualidade do leite em relação a CCS; do quadro de fornecedores do laticínio.

A partir dos resultados obtidos com os questionários criou-se um banco de dados de acordo com a realidade de cada propriedade. Sendo possível a criação de gráficos e tabelas com os resultados de CCS, CPP e composição do leite obtidos com o teste.

Análise estatística

Foi realizada análise descritiva dos dados e comparação de médias por meio do Teste de Tukey a 5% de significância usando o software SAS 9.1.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos por meio da aplicação dos questionários nas propriedades rurais, obtiveram-se os resultados acerca do quadro de fornecedores do laticínio, onde as respostas dos produtores estavam relacionadas quanto ao emprego de práticas higiênicas e o manejo de ordenha.

A Figura 1 apresenta a quantidade de animais que eram criados nas propriedades entrevistadas. Observou-se que metade do plantel (50,9%), era formado por animais que não possuem aptidão leiteira, logo, presume-se que as propriedades não possuem o foco somente na atividade leiteira. A outra metade dos animais era constituída por animais em diferentes categorias e fases de vida (vacas em lactação, secas, bezerras, novilhas e reprodutores). Em relação as vacas em lactação, os produtores possuem em média 10 animais produzindo leite.

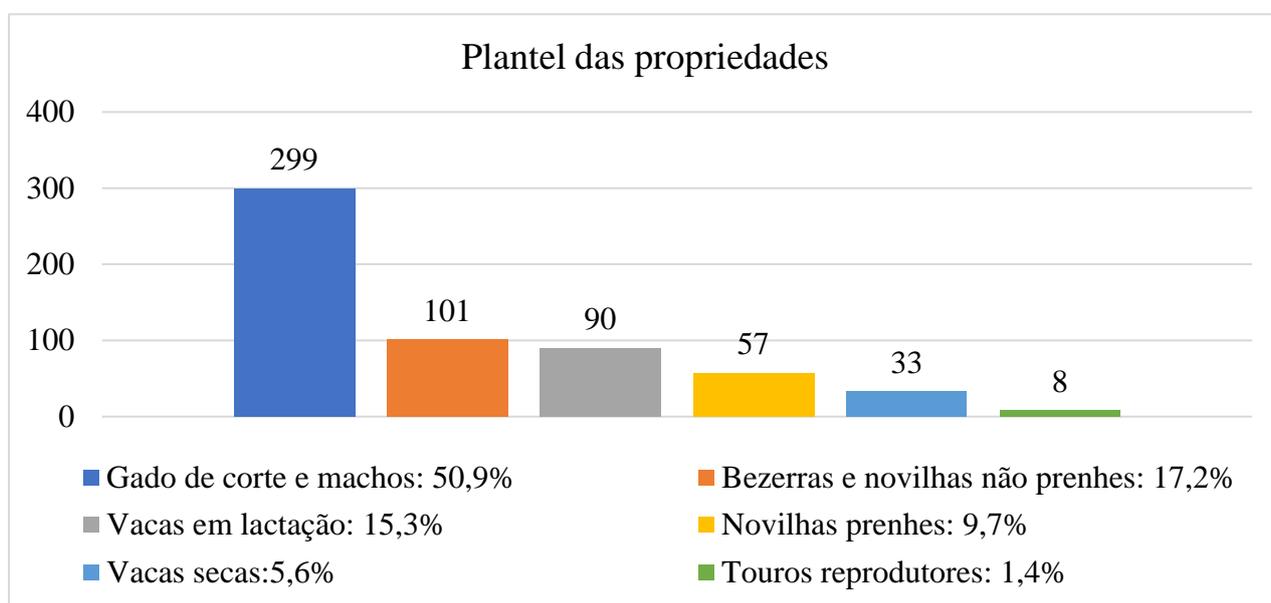


Figura 1. Quantidade de animais nas propriedades dos entrevistados.

Dentre esses fornecedores, o que pode ser observado é a predominância da ordenha de forma manual e sendo realizada, na maioria dos casos, duas vezes ao dia (Figura 2).

Segundo Stelwagen et al. (2013), ordenhas realizadas uma vez ao dia não aumentam as chances de inflamações decorrentes de mastite, mas reduz a produção diária. Porém, pode aumentar o valor da CCS no leite individual. Este fato pode ocorrer devido ao acúmulo de células epiteliais, geradas da descamação, levando ao aumento da CCS, o que pode estar relacionado aos altos valores da Tabela 1. Outra situação decorrente da realização de uma ordenha diária é o aumento do vazamento de leite pelo esfíncter do teto, que se torna uma porta de entrada para patógenos chegarem à glândula mamária.

Segundo Dias et al. (2020), a ordenha manual quando não realizada de maneira higiênica, por parte do ordenhador, aumenta os casos de disseminação de mastite no rebanho. Visto que, existe o contato direto entre as mãos contaminadas do manipulador, os tetos do animal e o leite.

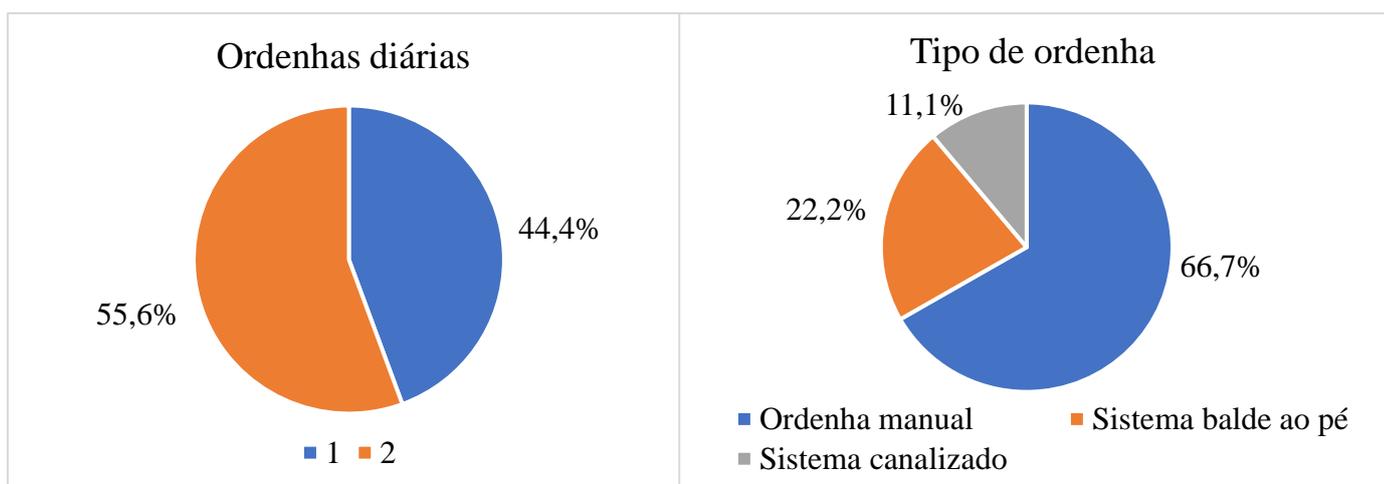


Figura 2. Quantidade de ordenhas diárias e tipo de ordenha empregada na obtenção do leite

No processo de obtenção de leite de qualidade, as etapas de pré e pós-dipping são procedimentos importantes para a redução da quantidade de microrganismos que estão presentes nos tetos dos animais. A utilização de produtos antissépticos para imersão dos tetos previne a infecção por agentes microbianos durante a ordenha (DUTRA et al., 2017). A presença de microrganismos patogênicos no leite, oriundos da mastite ou das mãos do próprio ordenhador, podem comprometer a qualidade da matéria-prima e de alguns dos componentes (ALVES, 2017).

A partir da Figura 3 pode-se observar que nem todos os produtores realizavam a devida higienização dos tetos, nem antes e nem depois da ordenha. Assim, pode-se inferir que estes rebanhos ficam mais susceptíveis a infecções por microrganismos, e tais infecções elevam a quantidade de células somáticas presentes no leite, diminuindo assim sua qualidade. Apenas quatro, dos nove produtores, realizavam a vacinação contra a mastite. Porém, nota-se que mesmo que não sejam preconizadas as ações de higienização dos tetos, existe uma preocupação por parte dos produtores em prevenir o rebanho contra a enfermidade que é a mastite.

Segundo Pereira (2015), as vacinas são utilizadas como medidas complementares para a prevenção e controle da mastite. Chegando a reduzir casos com quadros mais graves de mastite clínica.

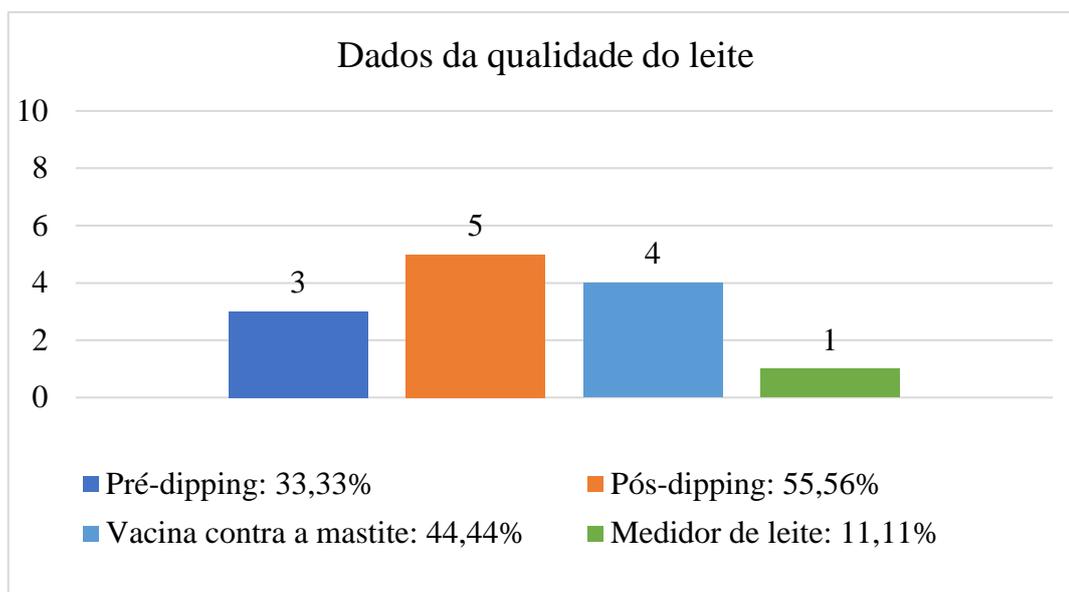


Figura 3. Resultados sobre emprego de técnicas para obtenção de leite de qualidade

De acordo com a Figura 4, a maioria dos produtores não realizava os procedimentos de identificação de mastite no rebanho, 88,89% dos entrevistados não realizavam o teste CMT e 66,67% deles não utilizavam a caneca de fundo escuro.

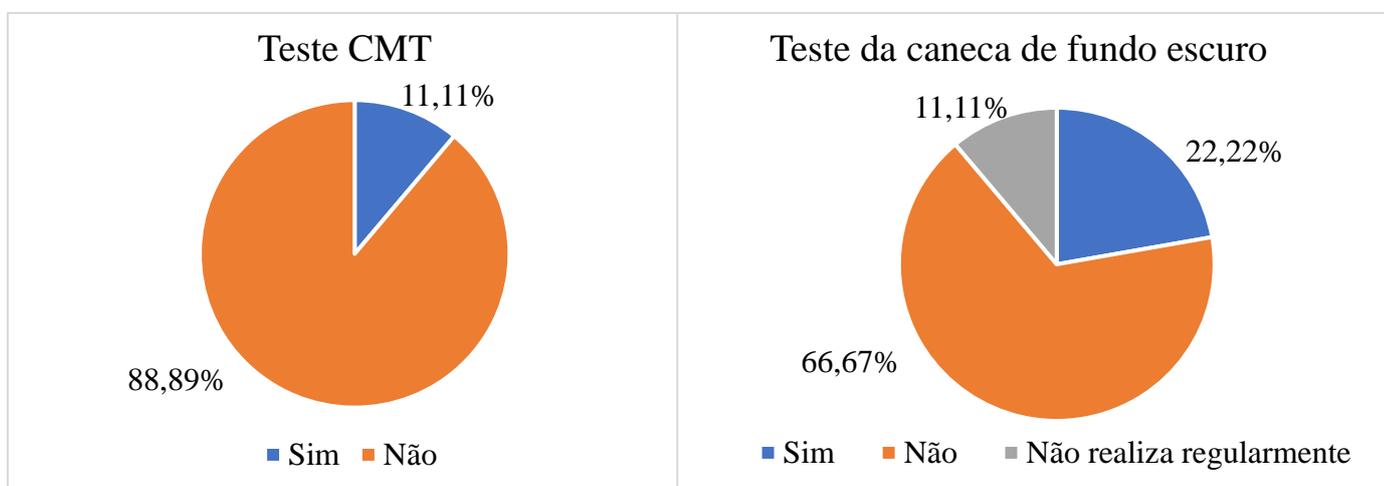


Figura 4. Resultados do diagnóstico de mastite no rebanho

O diagnóstico e identificação da mastite clínica é realizado facilmente antes da ordenha, podendo ser feito diariamente, por meio da utilização da caneca de fundo escuro, avaliando-se os três primeiros jatos. Por meio da sua identificação e tratamento, é possível reduzir os malefícios gerados na qualidade do leite e os elevados custos com o tratamento (DUBENCZUK, 2019).

Já o CMT, tem sua usabilidade está voltada para o diagnóstico da mastite subclínica, não sendo necessário ser realizado diariamente, mas, no mínimo, uma vez ao mês. O perigo da mastite subclínica está no fato de não possuir alterações visíveis no leite ou no úbere. E sua identificação é embasada em testes que mensuram a CCS no leite (DUBENCZUK, 2019).

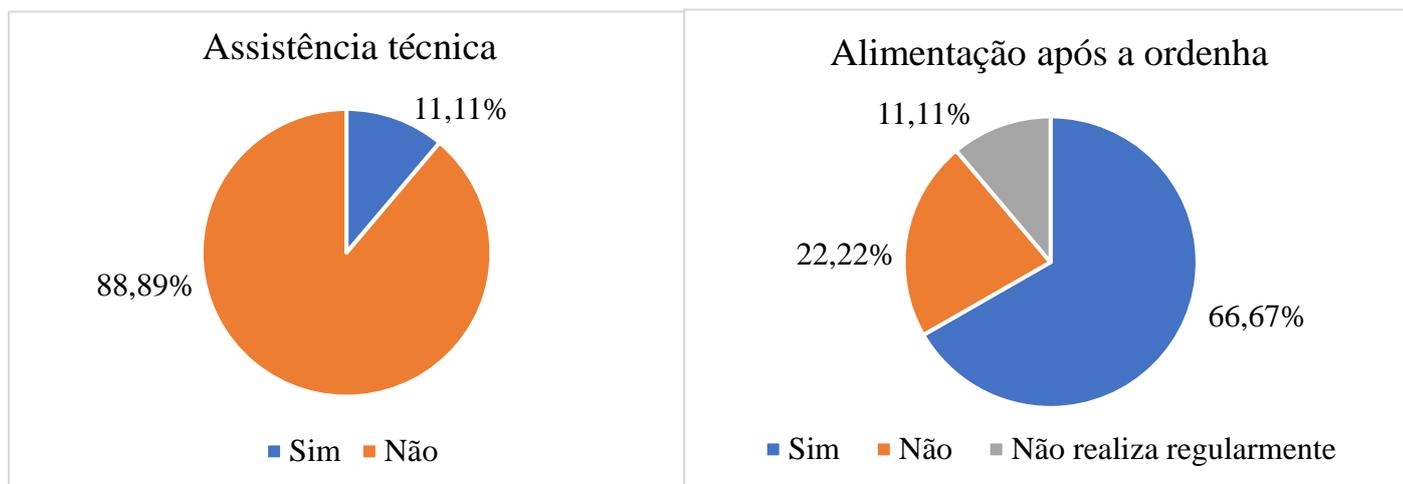


Figura 5. Resultados sobre a assistência técnica e alimentação após a ordenha

A partir da Figura 5 nota-se que uma parcela restrita dos produtores recebia acompanhamento técnico em suas propriedades. Atrelado a isto, ao analisar quantos dos entrevistados colocavam em prática os manejos de pré e pós-dipping (Figura 3), os resultados apontavam uma discrepância em quantos realizam de fato. Tal feito pode ser devido à falta de conhecimento sobre a importância higiênico-sanitária da adoção de boas práticas, para a saúde do rebanho e qualidade do leite.

De acordo com Samesima (2022), a assistência técnica tem o importante papel em orientar o produtor quanto às maneiras de obtenção da matéria-prima de qualidade, seguindo as boas práticas, e aumentando o volume do produto.

Logo após a ordenha, Segundo Tischer et al. (2018), um manejo importante a ser adotado é o fornecimento de alimento fresco para os animais, estimulando-os a ficarem de pé, pois o esfíncter do teto ainda permanece aberto durante um tempo. Nas propriedades era comum o fornecimento de concentrado após a ordenha, estimulando os animais a ficarem de pé (Figura 5).

Outras variáveis analisadas foram os componentes presentes no leite em diferentes regiões do município de Nossa Senhora da Glória, onde as propriedades estão localizadas. Os constituintes analisados foram gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado (ESD) e CCS.

Tabela 1. Composição e CCS de leite de vaca oriundo de diferentes propriedades

Variável	REGIÃO			EPM	P-Valor
	1 Glória	2 Periquito	3 São Domingos		
Gordura %	4,05	3,47	3,89	0,35	0,1408
Proteína %	3,33	3,40	3,14	0,17	0,2172
Lactose %	4,33	4,51	4,27	0,25	0,5072
Sólidos totais %	12,7	12,4	12,3	0,62	0,5798
ESD %	8,67	8,90	8,37	0,34	0,2351
CCS x 10 ³ céls/mL	1316c	383a	662b	73,7	0,0001

EPM = Erro Padrão da Média; ESD = Extrato seco desengordurado; CCS = Contagem de Células Somáticas

Conforme discutido por Brito et al. (2021), a gordura e a lactose são os principais componentes que sofrem variações em seus teores. Essas variações são decorrentes de fatores relacionados a alimentação dos animais, a raça ordenhada, infecções na glândula mamária e o intervalo entre as ordenhas. Nesta análise, é possível observar que os resultados (tabela 1) encontram-se dentro dos valores estimados para o leite cru, de gordura e lactose, que devem possuir teores mínimos de 3% de gordura e 4,3% de lactose, respectivamente (BRASIL, 2018a).

O teor de proteína no leite também não apresentou alterações distintas, e se manteve dentro dos padrões estipulados conforme o que foi apresentado por Brito et al. (2021), no qual está entre 2,9% e 4%. Esses valores também podem ser alterados de acordo com a raça. A mesma situação ocorreu entre os sólidos totais e o extrato seco desengordurado. Devendo possuir no mínimo 8,4% de ESD e 11,4% de sólidos totais (BRASIL, 2018a; BRITO et al., 2021).

O extrato seco desengordurado corresponde a todos os constituintes do leite, retirando-se a água e a gordura, sem esses componentes tem-se o ESD (BRITO et al., 2021).

Entre todas as variáveis analisadas, apenas a CCS foi a que apresentou uma diferença significativa. Das três regiões em questão, as propriedades de Nossa Senhora da Glória foram as que apresentaram a maior média de CCS (tabela 1), em contrapartida, as propriedades da região de Periquito apresentaram uma menor média em comparação com as demais regiões (P=0,0001). A Figura 6 ilustra detalhadamente a contagem de células somáticas das nove propriedades, contidas nas três regiões, analisadas.

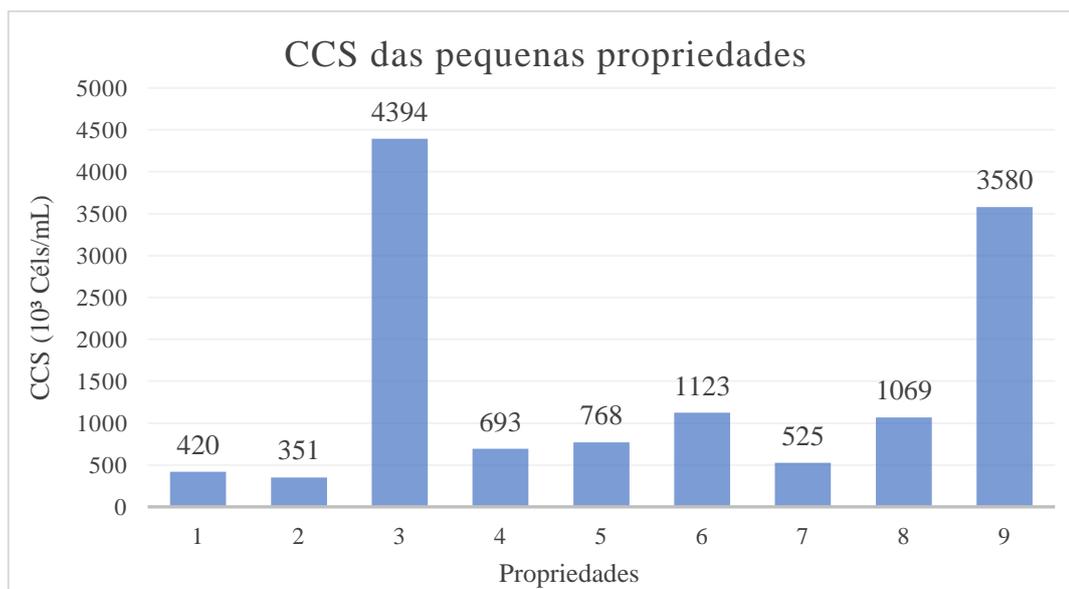


Figura 6. Contagem de células somáticas de cada propriedade individual

O aumento na CCS diagnosticado nas propriedades de Nossa Senhora Glória, pode estar atrelado a falta de adoção das boas práticas de ordenha. De acordo com Tavares et al. (2020), o aumento da CCS pode estar associado a inflamação da glândula mamária. Dessa forma, o que foi detectado nas propriedades visitadas foi a presença de mastite no rebanho.

Conforme o que foi discutido por Locatelli et al. (2023), uma das maneiras de se reduzir o índice de mastite é com a adoção pós-dipping. Através desta ação previne-se de infecções causadas por microrganismos que estão presentes nos tetos (ALVES, 2017). Ao analisar os resultados da Figura 3, é perceptível que na maioria das propriedades não são adotadas as boas práticas, o que inclui o pós-dipping. Sendo assim, há uma maior probabilidade dos elevados resultados de CCS (Tabela 1), estarem ligados a falta de manejo da Figura 3.

Tabela 2. Frequência de observações de classes de CPP em pequenas propriedades do Alto Sertão Sergipano

Classes de CPP (x 10 ³ UFC/mL)	Propriedades	
	N	%
Classes de CPP (x 10 ³ UFC/mL)		
≤ 100	1	11,1a
> 100	8	88,9b
Total	9	100

A CPP é uma medida que permite estimar a quantidade total de microrganismos aeróbios presentes no leite cru, sendo os mais encontrados o *Streptococcus aureus* e o *Streptococcus agalactiae*. Identificando as condições higiênicas aplicadas na obtenção do leite, bem como assegurando sua qualidade (STRÖHER et al., 2023). A partir dos resultados da Tabela 2, nota-se que apenas uma das propriedades possuía os valores CPP dentro do limite da legislação brasileira, 300.000 UFC/mL (BRASIL, 2018a), já as demais propriedades ultrapassam esse limite, levando a desconformidade da qualidade do leite produzido.

Algumas situações favorecem o crescimento microbiano, como a limpeza incorreta dos equipamentos, utensílios e tanque de resfriamento o que levam a formação de biofilmes, aumentando a contaminação do leite (DIAS et al., 2020; STRÖHER et al., 2023).

Nas propriedades, as possíveis causas dos altos valores de CPP evidenciados na Tabela 2, podem estar atrelados a lavagem executada de forma incorreta, sem uso de sanitizantes, dos equipamentos de ordenha, e ao longo período que o leite ficava sem refrigeração, à mercê da coleta por parte do laticínio.

A Tabela 3 contém a porcentagem dos testes de mastite clínica e subclínica observado nos animais de três propriedades. É possível observar que apenas na propriedade P1, um dos cinco animais apresentou mastite clínica, identificado com o uso da caneca de fundo escuro. Já a mastite subclínica, pelo uso do teste CMT, foi observada em todas as três propriedades, onde apenas na propriedade P2 80% do rebanho foi identificado possuindo mastite subclínica.

Tabela 3. Porcentagem de incidência de mastite clínica e subclínica em três pequenas propriedades

Propriedade	Incidência de mastite		Média (%)
	Clínica	Subclínica	
P1	1/5 (20%)	3/5 (60%)	40%
P2	0/5 (0%)	4/5 (80%)	40%
P3	0/5 (0%)	3/5 (60%)	30%
Média (%)	6,67%	66,7%	

Ao analisar os resultados do teste CMT desenvolvidos nas três propriedades (tabela 4), consegue-se observar que apenas uma delas está com a CCS dentro dos parâmetros previstos pela IN-76 (CCS < 500.000 Cél/s/mL). As outras duas propriedades apresentaram valores acima dos previstos, o que caracteriza estes rebanhos tendo mastite subclínica.

Tabela 4. Relação entre os resultados do teste CMT e seu escore correspondente, realizados em três propriedades leiteiras de Nossa Senhora da Glória

Escore CMT	CCS			
	< 500.000	%	> 500.000	%
Negativo	0	0	0	0
Traço (-)	1	33,33	0	0,00
Fracamente positivo (+)	0	0,00	1	33,33
Positivo (++)	0	0,00	1	33,33
Fortemente positivo (+++)	0	0,00	0	0,00
Total	1	33,33	2	66,66

Os escores do CMT estimam a quantidade de células somáticas presentes no leite. No caso do escore negativo não há formação de gel e a CCS está em um intervalo de 0-200.000, indicando que o animal está sadio. No escore T (traço), existe uma fraca formação de gel, que rapidamente desaparece, com CCS entre 200.000 – 400.000. Fracamente positivo (+), possui pouco engrossamento, e formação de gel, 400.000 – 1.200.000. Em caso Positivo (++) , ocorre um engrossamento com uma formação de gel um pouco mais espessa que o anterior, seu intervalo está entre 1.200.000 – 5.000.000. Já no caso Fortemente positivo (+++), ocorre a formação de um gel ainda mais denso que se fixa ao fundo da raquete, apresentando uma CCS acima de 5.000.000 (OLIVEIRA et al., 2015).

A maioria dos animais das propriedades apresentaram a mastite subclínica em apenas um dos quartos mamários, e apenas três dos animais de todas as propriedades tiveram dois quartos mamários infectados. Sendo que a maioria das vacas também apresentaram, a mastite subclínica traço (-), uma com fracamente positivo (+) e uma com o escore positivo (++)

5. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos pela pesquisa, foi possível observar que a maior parte dos produtores não adotam as boas práticas de ordenha, e quando a realizam não é com tanta frequência. O reflexo desta falha é evidenciado pelos altos números de CCS e CPP em algumas propriedades, acarretando em uma diminuição da qualidade do leite, e não estando em conformidade com o exigido pela legislação. Indicando assim, a necessidade de treinamento e orientações, por parte do laticínio, sobre a execução boas práticas na produção de leite, bem na aplicação dos procedimentos higiênico-sanitários na limpeza e desinfecção dos equipamentos de ordenha. Porém, mesmo nesta situação, as análises dos componentes do leite não sofreram alterações bruscas.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, Elizabeth Simões do Amaral. **Pós-Dipping na produção, composição e qualidade do leite**. Orientador: Elizabeth Sampaio de Medeiros. 2017. 50 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Nutrição do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas, 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/riufal/5943>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa nº 76. **Diário Oficial União**: Seção 1, p. 10, Brasília, DF, 30 nov. 2018a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa nº 77. **Diário Oficial União**: Seção 1, p. 10, Brasília, DF, 30 nov. 2018b.
- BRITO, Maria Aparecida Vasconcelos Paiva et al. Qualidade do leite, p.61-74. In: Campos O.F. & Miranda J.E.C. (Eds), Gado de Leite: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 2ª ed. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 2004. 239p.
- BRITO, Maria Aparecida Vasconcelos Paiva et al. Composição do leite. In: **Composição do leite**. Brasília, DF: EMBRAPA, 12 ago. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado-de-leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/composicao> . Acesso em: 24 nov. 2023.
- CABRAL, Jakeline Fernandes et al. RELAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE COM O NÍVEL DE PRODUÇÃO, ESTÁDIO DE LACTAÇÃO E ORDEM DE PARIÇÃO DE VACAS MISTIÇAS. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 4, 12 set. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v71i4.536>. Acesso em: 3 fev. 2024.
- CASTRO, Shislane Vitória. **Em Nossa Senhora da Glória, Zezinho Sobral acompanha avanços da Lei das Queijarias - Assembleia Legislativa de Sergipe**. Disponível em: <https://al.se.leg.br/em-nossa-senhora-da-gloria-zezinho-sobral-acompanha-avancos-da-lei-das-queijarias/#:~:text=S%C3%A3o%20dois%20milh%C3%B5es%20de%20litros,sete%20em%20fase%20de%20licenciamento.> . Acesso em: 29 dez. 2023.
- DIAS, Juliana Alves et al. Ordenha e boas práticas de produção. In: SALMAN, Ana Karina Dias et al. **Pecuária Leiteira na Amazônia**. 1ª edição. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2020. cap. Capítulo 6, p. 105-130. ISBN 978-65-86056-57-0. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1126135/pecuaria-leiteira-na-amazonia>. Acesso em: 24 jan. 2024.
- DIAS, Juliana Alves et al. **Avaliação da implantação de práticas de higiene na ordenha para redução da microbiota deteriorante do leite cru nas condições de produção prevalentes em Rondônia**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2023. 22 p.: il. color. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Rondônia, ISSN 1677-8618; 86). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1156094/1/cpafro-19012.pdf> . Acesso em: 31 jan. 2024.
- DUBENCZUK, Felipe Carlos. **Análise microbiológica da qualidade do leite e avaliação de medidas de prevenção e controle da mastite bovina em unidades leiteiras no Rio Grande do Sul**. 2019. 70 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária) - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2019. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/5760> . Acesso em: 26 jan. 2024.

DUTRA, Mateus Monteiro. INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SOLUÇÕES DE PRÉ-DIPPING NA POPULAÇÃO MICROBIANA DOS TETOS DE VACAS LEITEIRAS CRIADAS A PASTO. (2018). **Colloquium Agrariae**. ISSN: 1809-8215, 13(2), 116-122. <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/2092>. Acesso em: 10 jan. 2024.

FAO; IDF. Guia de boas práticas na pecuária de leite. Produção e Saúde Animal Diretrizes. 8. Roma. 2013. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ba0027pt/ba0027pt.pdf>. Acesso em: 8 de jan. 2024.

FIGUEIREDO, Carla Heloísa Alencar de. **Micro-organismos causadores da mastite bovina e suas consequências na cadeia agroindustrial**. 2018. 35 f. Artigo (Mestrado Profissional em Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/2319>. Acesso em: 2 de fev. 2024.

GEA. Process Engineering Pty. Ltd. **Análises do leite cru**. Disponível em: <http://www.geap.com.au/gpau/cmsdoc.nsf/WebDoc/ndkw74aaj8>. Acesso em: 03 jan. 2024.

JAMAS, Leonardo T et al. Parâmetros de qualidade do leite bovino em propriedades de agricultura familiar. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 4, p. 573–578, abr. 2018.

JUNIOR, Luís Carlos Arruda. **VARIÁVEIS RELACIONADAS A NÃO CONFORMIDADES EM QUALIDADE DO LEITE: BAIXA ACIDEZ TITULÁVEL E BAIXO TEOR DE EXTRATO SECO DESENGORDURADO**. Orientador: André Thaler Neto. 2018. 184 p. Tese (Doutorado em Ciência animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2018. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1294/luis_carlos_arruda_junior_15671863859668_1294.pdf. Acesso em: 3 jan. 2024.

KOZERSKI, Noemila Debora et al. ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DO LEITE. **Mostra científica**, Campo Grande, p. 8, 2017. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/ASPECTOS-QUE-INFLUENCIAM-A-QUALIDADE-DO-LEITE.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2023.

LOCATELLI, Jaine Fernanda Pires. Importância do pré-dipping e pós-dipping no controle da mastite bovina. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 12, pág. 31100–31107, 2023, CE. DOI: 10.34117/bjdv9n12-035. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/65540>. Acesso em: 31 jan. 2024.

LOS, Leopoldo Braz. Impacto da nutrição na composição e qualidade do leite. **A vaca leiteira do século 21: lições de metabolismo e nutrição**. Porto Alegre - RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, 2021. p. 341-346. ISBN 978-65-5973-073-5. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2021/10/vaca_leiteira_s.21.pdf#page=136. Acesso em: 4 mar. 2024.

MARGATHO, Luiz Florencio Franco et al. A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO NO CONTROLE DA MASTITE BOVINA. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 7, 2016. Disponível em: https://www.agricultura.sp.gov.br/documents/1007647/0/22_A%20IMPORTÂNCIA%20DO%20DIAGNÓSTICO%20NO%20CONTROLE%20DA%20MASTITE%20BOVINA.pdf/9545a82b-6547-37d7-7ab6-ca4ffc66de7c. Acesso em: 19 jan. 2024.

NERO, Luís Augusto et al. Mastites. **Leite: obtenção, inspeção e qualidade**. 1ª ed. Beloti, V. editora Planta, Londrina, p. 283-296, 2015.

NETTO, Francelino Goulart da Silva et al. **A ordenha da vaca leiteira**. Porto Velho, RO: EMBRAPA, 2006. Exemplares.

OLIVEIRA, Nariane Coelho et al. CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS, CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE PRODUZIDO NA REGIÃO SUL DO ESTADO DE GOIÁS. **Colloquium Agrariae**, v. 13, Especial 2, p. 135-141, 1 de jun. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5747/ca.2017.v13.nesp2.000219>. Acesso em: 15 jan. 2024.

OLIVEIRA, Vânia Maria de et al. Boas práticas de ordenha na propriedade familiar para obtenção de leite e queijo artesanal de qualidade: cartilhas elaboradas conforme metodologia e-Rural. **Embrapa.br**, 8 jan. 2017.

OLIVEIRA, Vânia Maria de et al. Como identificar a vaca com mastite em sua propriedade. Brasília, DF: **Embrapa.br**, 2015. 40 p.: il. color.; 23 cm x 21 cm. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140323/1/Cartilha-Mastite-completa.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2024.

PEIXOTO, Maria Gabriela Campolina Diniz et al. **O leite bovino que produzimos e consumimos**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2022. 28 p.: il. color. 23 cm x 21 cm. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/237872/1/O-leite-bovino-que-produzimos-e-consumimos.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2024.

PELIZZA, Angela. **Características de produção e composição do leite e do perfil metabólico de vacas da raça Holandês e mestiças Holandês x Jersey no período do parto**. 2015. 126p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal – Área: Produção Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2015.

PEREIRA, Taisa Grotti. **Efeito protetor da vacina autógena contra estafilococos coagulase positiva isolados de mastite bovina subclínica**. Orientador: Elsa H. W. de Santana. 2015. 39 p. Dissertação (Mestre em Saúde e Produção de Ruminantes) - Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina e Universidade Norte do Paraná, Araçongas, 2015. Disponível em: https://kr-pgss-dissertacoes.s3.amazonaws.com/580353d3711c8d7c0d86c2955b4c4_bdc.pdf. Acesso em: 26 jan. 2024.

PINHEIRO, Eduardo de Souza Campos. **Eficiência do tratamento e vacinação de mastite subclínica causada por Staphylococcus aureus**. Orientador: Marcos Veiga dos Santos. 2016. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de São Paulo, Pirassununga, 2016. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-12012017-105025/publico/EDUARDO_DE_SOUZA_CAMPOS_PINHEIRO_Original.pdf. Acesso em: 1 fev. 2024.

PLANO de Qualificação de Fornecedores de Leite. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/plano-de-qualificacao-de-fornecedores-de-leite>. Acesso em: 14 jan. 2024.

PMLS: Programa Mais Leite Saudável, Evomilk. Disponível em: <https://evomilk.com.br/pmls/>. Acesso em: 14 jan. 2024.

RAMOS, Maria da Penha Pícolo et al. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUÇÃO DE LEITE OBTIDO DE PROPRIEDADES DE BASE FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS, ES. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, [S. l.], v. 4, n. 1, 2014. DOI: 10.21206/rbas.v4i1.230. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2821>. Acesso em: 15 jan. 2024.

ROSA, Patricia Pinto et al. Fatores etiológicos que afetam a qualidade do leite e o Leite Instável Não Ácido (LINA). **REDVET - Revista electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 12, p. 17, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169180/>

[1/Zanaella-Fatores-etiológicos-que-afetam-a-qualidade-do-leite-e-o-Leite.pdf](#). Acesso em: 3 fev. 2024.

ROYSTER, Erin et al. Treatment of mastitis in cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2015 Mar;31(1):17-46, v. Doi: [10.1016/j.cvfa.2014.11.010](#). PMID: 25705024.

SAMESIMA, Juliana Tiemi Martins. **Parâmetros higiênico-sanitários de ordenha e da qualidade do leite produzido por pequenos produtores do município de Quixeramobim**. Orientador: Wagner Pessanha Tamy. 2022. 45 p. Monografia (Especialista em Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2022. Disponível em: <https://agriculturafamiliar.uff.br/wp-content/uploads/sites/518/2023/01/Juliana-Tiemi.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2024.

SANGALI, Eliezer et al. **Controle de Qualidade do Leite, uma Abordagem Sobre Produção, Manejo e Higiene**. 2017 [s.l.]. Disponível em: https://eventos.uceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/inovagro2017/792.pdf.

SILVA, Gilvan et al. **Derivados do leite**: Processamento do Leite. Curitiba: Rede e-Tec Brasil, 2012. 176 p. Disponível em: https://ifpr.edu.br/pronatec/wpcontent/uploads/sites/4/6/2012/07/Derivados_do_Leite.pdf. Acesso em: 25 nov. 2023.

STELWAGEN, Kerst et al. Invited review: Reduced milking frequency: Milk production and management implications. *Journal of Dairy Science*, v. 96, n. 6, p. 3401–3413, 1 jun. 2013.

STRÖHER, Jeferson Aloísio et al. Avaliação da qualidade microbiológica do leite cru refrigerado no trajeto do campo à indústria: estudo de caso no Rio Grande do Sul. **Nutrivisa - Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. e11064, 2023. DOI: 10.59171/nutrivisa-2023v10e11064. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/nutrivisa/article/view/11064>. Acesso em: 6 fev. 2024.

TAVARES, Alana Borges et al. **Manual de Boas Práticas na Ordenha (livro eletrônico)**. 1ª edição. ed. Pelotas, RS: Natacha Deboni Cereser, 2020. 52 p. v. 4. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/2020/10/02/manual-de-boas-praticas-de-ordenha/>. Acesso em: 9 jan. 2024.

TISCHER, Núbia Foguesatto et al. Boas práticas de higiene durante a ordenha. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 179–187, 2018. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/739>. Acesso em: 20 jan. 2024.

WEIS, Grazielle Castagna Cezimbra et al. **Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Leite**. Santa Maria, RS: Pró-Reitoria de Extensão - UFSM, 2022. 1 e-book: il. – (Série Extensão). Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/28414/Boas_Pr%C3%A1ticas_Agropecu%C3%A1rias_na_Produ%C3%A7%C3%A3o_de_Leite.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 31 jan. 2024.

ZHYLKAI DAR, Arman et al. Prevention of Bovine Mastitis through Vaccination. *Archives Of Razi Institute, Republic of Kazakhstan*, v. 76, n., p. 1-7, set. 2021. <http://dx.doi.org/10.22092/ari.2021.356008.1764>