

Novas propostas e estratégias para redução da CCS em fazendas que possuem incidência e prevalência da mastite no rebanho leiteiro, na região do Alto Paranaíba (MG)

New proposals and strategies to reduce CCS in farms that have incidence and prevalence of mastitis in the milk herd in the Alto Paranaíba region, MG

EMÍLIO REIS BARBOSA

Discente do curso de Medicina Veterinária - UNIPAM
E-mail: emiliorreisbarbosab@gmail.com

ELIANE SOUSA COSTA

Professora orientadora - UNIPAM
E-mail: elianesousa@unipam.edu.br

NÁDIA GRANDI BOMBONATO

Professora coorientadora - UNIPAM
E-mail: nadia@unipam.edu.br

Resumo: A mastite causa impacto negativo em toda a cadeia leiteira. O Brasil deixa de produzir anualmente cerca de 1,75 bilhões de litros de leite devido à prevalência de mastite no rebanho. Objetivou-se, neste estudo, desenvolver um plano de ações que vise à redução da mastite em vacas leiteiras pertencentes a um grupo de cinco fazendas com problemas crônicos de CCS no leite. Verificou-se que, em todas as cinco fazendas que participaram da pesquisa, havia falhas básicas, porém muitos importantes para controle da mastite, como ausência de *pré* e *pós dipping*, deficiência na limpeza e desinfecção dos tetos, ausência da antibioticoterapia vaca seca, ambiente de descanso das vacas com acúmulo de barro ou lama, ausência da linha de ordenha e mau funcionamento do equipamento de ordenha mecânica. Diante disso, foi implementado um conjunto de Boas Práticas de Ordenha (BPO) e treinamentos para padronização do manejo com todos os colaboradores. Foi realizada também manutenção e calibração dos equipamentos de ordenha. Assim, verificou-se redução na prevalência de mastite nas fazendas A, B, C e D, sendo respectivamente 37%, 27%, 32% e 28%. No entanto, na fazenda E, a prevalência de mastite aumentou em 11,4% devido a fatores que independem do manejo de ordenha dos colaboradores. **Palavras-chave:** Boas Práticas de Ordenha. Mastite. Qualidade do leite.

Abstract: Mastitis has a negative impact on the entire dairy chain. Brazil fails to produce about 1.75 billion liters of milk annually due to the prevalence of mastitis in the herd. This study aimed to develop an action plan to reduce mastitis in dairy cows from a group of five farms with chronic SCC problems in milk. It was found that in all five farms that participated in the study, there were basic but very important errors for mastitis control, such as lack of pre- and post-dipping, poor teat cleaning and disinfection, lack of antibiotic therapy for dry cows, cows resting in an

environment with clay or mud accumulation, lack of milking equipment, and malfunction of mechanical milking equipment. With this in mind, a number of good milking practices (BPO) were implemented and training to standardize handling was conducted with all employees. Maintenance and calibration of milking equipment was also carried out. This reduced the prevalence of mastitis in farms A, B, C and D to 37%, 27%, 32% and 28%, respectively. However, in farm E, mastitis prevalence increased by 11.4% due to factors unrelated to employee milking management.

Keywords: Good Milking Practices. Mastitis. Milk quality.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A agropecuária leiteira está entre as principais atividades que compõem o agronegócio no Brasil, sendo uma importante fonte de geração de renda e empregos. O Brasil é o quarto maior produtor de leite do mundo, com produção aproximadamente 35 bilhões de litros por ano, possuindo potencial para ocupar o primeiro lugar (EMBRAPA, 2020).

Dentre os principais setores do agronegócio brasileiro, o setor do leite é o que está passando pela maior evolução, em termos tanto sociais quanto econômicos, uma vez que essa cadeia gera em torno de quatro milhões de empregos e movimenta mais de R\$ 70 bilhões ao ano no Brasil. Essa transformação delineará o futuro da cadeia leiteira nos próximos anos. No cenário econômico atual, já não é mais possível manter a atividade leiteira rentável se não houver uma profissionalização e eficiência produtiva (SANTOS; FONSECA, 2019).

Na última década, houve uma redução em torno de 25% na quantidade de fazendas produtoras de leite. Em contrapartida, nesse mesmo período, ocorreu um aumento na produção leiteira nacional de 4% ao ano. Isso demonstra claramente que as fazendas leiteiras em atividade estão se tornando mais eficientes. Dessa forma, essas transformações fazem parte de um avanço irreversível, em que o futuro do produtor na atividade leiteira dependerá de uma profissionalização cada vez maior, com finalidade de promover o bem-estar animal, a segurança e a qualidade do leite produzido (VILELA *et al.*, 2017).

Contudo, apesar dos avanços perceptíveis na cadeia leiteira nas últimas décadas, grande parte do leite produzido no Brasil apresenta alguma inconformidade nos padrões de qualidade especificados na Instrução Normativa 76/77 de 2018 (IN 76/77), que regulamenta a pecuária de leite brasileira. Uma das inconformidades na qualidade do leite mais preocupante é o alto índice de contagem de células somáticas (CCS) presentes no leite. A CCS elevada indica infecção da glândula mamária de vacas produtoras de leite, comprometendo assim a qualidade do produto (CARVALHO; GALAN; VENTURINI, 2016).

Dessa forma, a CCS alta caracteriza a mastite (MS), doença mais comum na atividade, gerando prejuízos para os produtores de leite. Atualmente, cerca de 50% das fazendas leiteiras no Brasil estão com problemas de CCS alta – isso significa que, a cada duas vacas que produzem leite, uma está com MS. Apesar das alterações na legislação, que foi a redução nos parâmetros aceitáveis de CCS para o leite ser considerado de

qualidade, a cadeia leiteira pouco avançou no controle da MS nos últimos anos (MASSOTE; ZANATELI, 2019).

Apesar dos esforços e estratégias para prevenção e controle, a MS ainda é a doença que causa mais prejuízos a produtores de leite, indústrias lácteas e consumidores finais. Na fazenda, a MS causa redução na produtividade da vaca, aumento dos custos com medicamentos e redução no valor do litro, uma vez que o produtor deixa de receber pela qualidade do leite. No Brasil, estima-se uma perda de 5% na produção total de leite, ou seja, 1,75 bilhões de litros/ano, ocasionada pela alta incidência de MS nas fazendas (VILELA *et al.*, 2017).

A grande dificuldade para os produtores de leite é a maneira como a maioria dos casos de MS se apresenta, ou seja, na forma subclínica. Desse modo, o proprietário não consegue observar alterações no animal nem no leite, passando para o produtor uma falsa sensação de tranquilidade. Existem atualmente dois testes que conseguem diagnosticar a MS subclínica, *Califórnia Mastitis Test* (CMT) e a Contagem de Células Somáticas Individual (CCS individual). O CMT é um teste fácil de ser realizado, podendo ser feito na própria fazenda; já a CCS individual do leite consiste na coleta de amostras do leite de cada vaca, sendo realizado em laboratório específico (ODELLI, 2021).

Por outro lado, existe a manifestação da MS clínica, que é facilmente identificada pelos proprietários ou colaboradores. A MS clínica configura o estágio avançado da MS, causando dor, inchaço e vermelhidão no úbere. Ocorrem também alterações no leite, como ocorrências de sangue, conteúdo purulento, leite aquoso e grumos. Em casos mais graves, há presença de sinais sistêmicos no animal, como perda de apetite, febre, prostração e morte da vaca. Identificar a MS apenas na forma clínica gera ainda mais prejuízos para produtores de leite (SANTOS; FONSECA, 2019).

O maior desafio para a cadeia leiteira é controlar e reduzir a incidência e prevalência de MS nas fazendas. Não existem outros caminhos para que o leite produzido no Brasil seja reconhecido internacionalmente como produto de qualidade. Dessa maneira, tanto o leite quanto seus derivados poderiam alcançar mercados em outras fronteiras e gerar valor e mais renda para todo o setor leiteiro. Monitorar a CCS nos rebanhos e conhecer a situação atual e sua evolução é o primeiro passo para que seja possível avançar no controle da doença. No entanto, devido à complexidade dessa patologia, é fundamental que produtores de leite tenham acesso a uma assistência técnica especializada, com finalidade de realizar ações de melhoria da qualidade do leite (ALVES; LÍCIO; CONTINI, 2016).

A finalidade deste estudo foi desenvolver um plano de ações e implementar um trabalho direcionado para diagnóstico, prevenção e controle da MS em um grupo de fazendas produtoras de leite que estejam com incidência de MS no rebanho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS) E MASTITE

As células somáticas presentes no leite são constituídas de células de defesa do organismo do animal, que são os leucócitos. A passagem dessas células do sangue para

o leite ocorre devido à inflamação do úbere, a qual, na maioria das vezes, acontece como resposta a infecções provocadas por bactérias e outros microrganismos. A inflamação do úbere é conhecida como mastite (MS), portanto a CCS é uma ferramenta muito usada para estimar a saúde da glândula mamária das vacas em lactação, em que elevada CCS indica que o animal está acometido com MS (MORITZ; MORITZ, 2017).

A MS é um processo inflamatório da glândula mamária principalmente dos bovinos. É causada pelos mais diversos agentes. Os mais comuns são as bactérias (90% das ocorrências), além de microrganismos como fungos, algas e vírus. A ocorrência da MS envolve três variáveis: a resistência da vaca, o agente patogênico e o ambiente. Esses três fatores têm influência direta na ocorrência e na forma de manifestação da MS bovina, podendo ocorrer também por falhas operacionais de manejo ou por más condições de funcionamento e regulação da ordenha mecânica (SANTOS; FONSECA, 2019).

Essa doença pode ser dividida em dois grupos: MS clínica e MS subclínica. A forma clínica é considerada o estágio avançado da doença. Nessa fase, o animal apresenta sinais evidentes de serem vistos pelos responsáveis diretos pelo rebanho, como edema ou vermelhidão do úbere, febre, perda de apetite, prostração, endurecimento e muita dor nas glândulas mamárias (BANDOCH; MELO 2011).

A forma subclínica da MS bovina é considerada a mais preocupante. Isso porque, nessa fase, a doença é silenciosa, ou seja, não apresenta sintomas evidentes nos animais, salvo uma redução na produtividade da vaca. O animal acometido com a MS subclínica alimenta normalmente e não apresenta muitas alterações nos hábitos. Essa característica favorece a propagação da MS no rebanho e ainda passa uma falsa tranquilidade para o produtor de leite. Para redução desse tipo de mastite no plantel, é essencial a realização da terapia antimicrobiana da vaca seca no momento da secagem e preparo da vaca para a lactação seguinte (PAIVA *et al.*, 2012).

Dürr (2012) ressalta que o processamento do leite cru com alta contagem de células somáticas, ou seja, com mastite, altera as características dos produtos lácteos industrializados, diminuindo o tempo de vida útil nas prateleiras e reduzindo o rendimento na indústria. O autor afirma ainda que a melhoria da qualidade do leite por meio da redução da CCS é fator fundamental para que os produtos derivados do leite alcancem novas fronteiras.

2.2 PROCEDIMENTOS PADRÃO DE ORDENHA (PPO) PARA PREVENÇÃO DA MASTITE

As pessoas responsáveis pelo manejo do rebanho interferem diretamente no controle da MS, por isso devem ser treinadas e capacitadas para as funções que exercem. Portanto, o primeiro procedimento para prevenção da MS começa pela higiene pessoal dos colaboradores. Assim, algumas práticas simples, como lavar bem as mãos e braços com água corrente e sabão, usar roupas limpas durante a ordenha, manter as unhas curtas e usar luvas, são fatores críticos para evitar a contaminação do leite (MATTIODA, 2012).

As instalações são importantes, para a realização do manejo de ordenha de forma segura e higiênica. De acordo com Odelli (2021), o local onde é realizada a ordenha

deve ser projetado de forma que as vacas fiquem bem acomodadas e tranquilas, de fácil higienização e limpeza, além de oferecer segurança aos ordenhadores.

Nesse sentido, outro procedimento importante para o controle da MS é a ordem que será realizada a ordenha das vacas. A formação da linha de ordenha é importante para evitar a disseminação da MS contagiosa no momento da ordenha mecânica. A ordem de entrada na ordenha deve ser a seguinte: primeiramente as novilhas de primeira cria e que nunca tiveram MS, depois as vacas que nunca foram acometidas pela MS, em seguida as vacas que apresentaram MS, porém com algum tratamento foram curadas, posteriormente as vacas acometidas com MS subclínica, e, por fim, as vacas com presença de MS clínica (CASSOLI, 2012).

Outro procedimento essencial no momento da ordenha é a higienização correta dos tetos da vaca que vai ser ordenhada. Se os tetos estiverem muito sujos de barro ou similar, deve ser realizada uma primeira limpeza superficial. Porém, deve-se tomar cuidado para não jogar água em todo o úbere da vaca. Essa água poderá entrar no conjunto de teteiras quando estiver ordenhando os animais, ocasionando a contaminação do leite. Se os tetos da vaca não estiverem muito sujos, não é necessário lavá-los com água corrente. Nesse caso, recomenda-se que seja feito o procedimento do *pré-dipping* (LANGONI, 2013).

O *pré-dipping* consiste na imersão do teto da vaca em uma solução bactericida durante 30 segundos. O objetivo dessa prática é a eliminação de microorganismos presentes no teto do animal, que são capazes de contaminar o leite e ocasionar MS na vaca (COSER; LOPES; COSTA, 2012). Após o procedimento do *pré-dipping*, é importante que seja realizado o teste da caneca de fundo escuro. O teste da caneca consiste em desprezar os dois primeiros jatos de leite em uma caneca de fundo preto, específica para essa finalidade (ZIMERMANN; MORAES, 2017).

Dessa forma, se forem observadas alterações no fundo da caneca, como pus, sangue, presença de grumos ou outras anormalidades, isso é indicativo que essa vaca esteja com MS clínica e, portanto, deve ser separada do plantel para receber tratamento específico. Após a realização do teste da caneca, se não houver alterações no leite do animal, a ordenha deve ser procedida normalmente. Se for observada alguma alteração no leite, deve-se ordenhar a vaca por último e coletar leite dos quatro tetos para realização do exame de cultura microbiológica com finalidade de conhecer o agente causador da MS, e, portanto, adotar estratégias para combater o microrganismo e curar o animal (DAMASCENO; SILVA; SANTOS, 2020).

Contudo, as vacas que não apresentaram anormalidades no teste da caneca de fundo escuro devem ser submetidas pelo menos uma vez por semana ao teste de CMT, específico para o diagnóstico da MS subclínica. Para realizá-lo, é necessário uma raquete composta por quatro cavidades (uma cavidade para cada teto) e o reagente do CMT. O procedimento consiste em misturar partes iguais de leite e reagente CMT, e homogeneizar. Transcorridos dez segundos, realiza-se a leitura. Se a quantidade de células somáticas é baixa, não forma gel, o resultado é negativo. Se houver a formação de uma substância gelatinosa, o resultado é positivo, ou seja, a vaca está com MS (MELO; CARVALHO; SOUZA, 2019).

Depois da ordenha, é retirado o conjunto de teteiras. Nesse momento, deve-se realizar o procedimento *pós-dipping* em cada animal. Esse procedimento atua na redução

da CCS, por diminuir a transmissão de bactérias causadoras de MS subclínica entre as vacas do rebanho, eliminando microrganismos que possam ter sido disseminados durante o processo de ordenha. Algumas soluções de pós-*dipping* além de desinfetar, criam uma espécie de capa protetora, contribuindo para a redução das colônias de bactérias ambientais, sendo, portanto, indispensável em uma fazenda produtora de leite (MASSOTE *et al.*, 2019).

Encerrado o processo da ordenha, é importante oferecer ração no cocho para as vacas antes de soltá-las ao pasto. Esse procedimento serve para evitar que o animal deite no chão antes que o canal do teto (esfíncter) se feche completamente. É importante salientar que as vacas que testarem positivo no teste de CMT devem ter uma amostra de leite coletada para realização do exame de cultura microbiológica para pesquisa e identificação das bactérias causadoras de MS. Por fim, ressalta-se que o manejo reprodutivo está diretamente relacionado com a MS no rebanho, ou seja, as vacas prenhes devem ter lactação interrompida pelo menos dois meses antes do parto, para que haja recuperação e regeneração dos alvéolos secretores de leite, preparando assim a vaca para a próxima lactação (LOCATELLI; NADIR JUNIOR, 2016).

3 MATERIAL E MÉTODOS

As fazendas onde foi desenvolvido este estudo são propriedades que fornecem leite para uma indústria de laticínios no município de Rio Paranaíba (MG). A população total foram oitenta fornecedores dessa indústria. Dentre estes, cerca de 50% estavam com resultado de CCS acima dos parâmetros estabelecidos pela normativa atual, ou seja, acima de 500 mil CCS/ml de leite. Dentre esses quarenta produtores de leite com CCS alta, foram escolhidos aleatoriamente cinco. Visando preservar a identificação, cada fazenda foi denominada A, B, C, D e E.

Dessa forma, depois da definição das fazendas, foi realizada, em um primeiro momento, uma investigação minuciosa em todos os manejos, inclusive em todas as etapas do processo de ordenha. O objetivo desse primeiro diagnóstico foi conhecer a realidade de cada propriedade; a partir daí, foram identificadas falhas que pudessem impactar na ocorrência de MS. Em seguida, foram realizados treinamentos com as equipes de colaboradores no intuito de padronizar adequadamente os manejos e procedimentos para obtenção do leite.

Na etapa subsequente, foi realizado um *checklist* completo no equipamento de ordenha mecânica. Essa etapa foi importante para verificar se o equipamento estava devidamente regulado para realizar uma ordenha segura e higiênica. A próxima fase foi a realização do teste de CMT em todas as vacas em lactação de cada uma das fazendas participantes dessa pesquisa. Esse teste consiste na mistura de dois ml de leite com dois ml de azul de bromotimol, usando um instrumento em forma de “raquete”, contendo quatro campos para homogeneização do leite, um para cada quarto mamário da vaca.

Depois da realização do CMT, foi proposta a divisão das vacas em lactação em dois lotes, lote 1 (um) para animais saudáveis, lote 2 (dois) para vacas diagnosticadas com MS. A partir de então, sempre o lote de vacas sadias foi ordenhado primeiro, com intuito de evitar novas infecções contagiosas por meio do conjunto de teteiras da ordenha mecânica. Assim, quando chegar um animal de compra no rebanho ou vaca

recém-parida, ficará de quarentena aguardando realização do CMT, para definição do lote destino.

Na sequência, foram coletadas amostras de leite dos tetos infectados nas vacas que foram diagnosticadas positivas para MS no teste do CMT. Essas amostras serviram para realização de exame de cultura microbiológica, a fim de identificar os microrganismos causadores da MS. O procedimento dessa coleta foi o seguinte: lavagem e desinfecção dos tetos, secagem com papel toalha, desinfecção da ponta do teto com algodão embebido em álcool 70%, uso de luvas descartáveis esterilizadas, desprezar os três primeiros jatos de leite, coletar dois a três jatos de leite de cada teto em frasco estéril, identificação do frasco, acondicionamento do frasco em caixa térmica refrigerada, transporte para o laboratório da indústria.

Ao chegar no laboratório da indústria, foi realizado o exame de cultura microbiológica utilizando o mamitest. O mamitest é um teste desenvolvido para triagem e identificação dos agentes causadores da MS; dessa forma, auxilia no controle e tratamento correto dessa doença, permitindo agir de forma rápida e eficiente. Esse teste consiste em uma placa contendo diferentes meios de cultura, que são seletivos para o crescimento dos principais agentes causadores da MS em vacas produtoras de leite.

A realização do mamitest ocorreu da seguinte maneira: homogeneização da amostra, abertura do swab pela haste de plástico, uso de um swab por amostra, molhar a parte de algodão do swab no leite, fazer suavemente o esfregão nos meios de cultura, incubar a placa na estufa com controle automático de temperatura a 37°C por 24 e 48 horas. Após esse período, foi realizada a interpretação de cada amostra incubada, de acordo com os tipos de colônias que se desenvolveram nos diferentes meios de crescimento.

Todas as etapas acima mencionadas foram realizadas mensalmente durante os doze meses desta pesquisa, ou seja, de agosto de 2021 a julho de 2022. O parâmetro indicador dos resultados desse estudo foi a análise de CCS geral do tanque, a qual foi comparada por meio de gráficos, como era a CCS antes deste estudo e como foi depois do desenvolvimento da pesquisa. Cada análise mensal de CCS do tanque de refrigeração e armazenamento do leite foi realizada em equipamento eletrônico que usa a metodologia da Citometria de fluxo (ISO13366-2:2006/IDF148-2:2006).

Os dados foram divididos em: quantitativos: CCS, *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp.; qualitativos: descrição da aplicação das boas práticas de ordenha com capacitação técnica. As análises de CCS/ml de leite foram transformadas em logaritmos de base 10 para sua comparação. Tanto os dados quantitativos quanto os qualitativos foram tabulados em Microsoft Excel e comparados em três fases: antes (A), durante (D) e final (F) do estudo e analisados de forma descritiva.

Em todos os casos, os dados foram analisados por fazenda individual e no conjunto das cinco fazendas. Os dados foram tratados pela estatística descritiva básica, calculando a média, o desvio padrão e a análise de variância (ANOVA). Foram considerados significativos os resultados que tiveram nível de significância de 5%. Os resultados foram mostrados de forma descritiva e por meio de gráficos e tabelas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PERFIL DAS PROPRIEDADES LEITEIRAS DESSA PESQUISA

Em relação ao tipo de ordenha, todas as cinco fazendas que participaram do estudo possuem ordenhadeiras mecânicas. Quanto ao sistema de ordenha mecânica, nas fazendas B e C é tipo balde ao pé; esse sistema é a modalidade mais simples de ordenha mecânica. Consiste basicamente em um sistema de ordenha em que o leite é retirado por meio do conjunto de teteiras com vácuo pulsátil e direcionado para um balde ou latão completamente fechado. Dessa forma, é necessário fazer o transporte e a filtragem do leite no momento da colocação no tanque de resfriamento e armazenamento quando o leite é despejado.

Nas fazendas A, D e E, o equipamento de ordenhadeira mecânica é do tipo canalizada, com linha alta e transferidor automático que direciona o leite diretamente para o tanque. Dessa maneira, o processo se torna mais fácil, uma vez que não precisa carregar e despejar o latão de leite no tanque; também não é necessário filtrar o leite, uma vez que esse modelo de ordenha possui filtro de linha na tubulação canalizada. Esses filtros são descartáveis e devem ser trocados sempre que sujam e no final do processo de ordenha.

Em relação à quantidade de vacas ordenhadas, na fazenda A são em média 60; na B, 20; na C, 25; na D, 25; na E, 35. Em se tratando do tipo de mão de obra (MO) na atividade leiteira, na fazenda A e B é mista (familiar e contratada); na fazenda C e E a MO é contratada; na D é familiar, ou seja, a própria família que realiza as atividades. Quanto ao tipo de contenção das vacas durante a ordenha, na fazenda A, B e C é tipo Canzil, enquanto na D e E a contenção é tipo espinha de peixe, conforme Figura 1 e 2 respectivamente:

Figura 1: Contenção tipo canzil



Fonte: arquivo pessoal.

Figura 2: Contenção tipo espinha de peixe



Fonte: arquivo pessoal.

4.2 DIAGNÓSTICO DAS PROPRIEDADES LEITEIRAS

Na primeira visita a cada uma das cinco fazendas, foi realizado também um levantamento por meio de *checklist* nos procedimentos adotados para a obtenção do leite de forma segura, visando preservar a saúde dos animais e a produção de leite com qualidade.

Dessa forma, verificou-se que, na fazenda A, não se realizava o pré-*dipping* 1 (pd 1), teste da caneca de fundo escuro, limpeza correta do esfíncter do teto e o pós-*dipping*, não fornecimento de alimentação no cocho após a ordenha para estimular as vacas não deitarem no chão até que o canal do teto (esfíncter) se fechasse completamente, ausência terapia vaca seca na secagem das vacas sessenta dias antes da data do parto. Além disso, os ordenhadores exerciam uma pressão manual no conjunto de teteiras durante a ordenha, provocando assim uma pressão muito forte sobre o teto das vacas e tornando-os propícios a lesões.

Na fazenda B, foram constatadas algumas falhas que comprometem a sanidade do úbere das vacas, como não realização do pd 1, compartilhamento de toalhinhas de limpar os tetos das vacas sem a devida higienização, ausência de limpeza correta da pontinha do teto (esfíncter), não utilização da terapia vaca seca na secagem da vaca, ausência de alimentação no cocho após a ordenha para estimular a vaca a permanecer em pé até que o esfíncter do teto se fechasse completamente.

Na fazenda C e D, verificou-se que algumas etapas muito importantes para controle da mastite e obtenção de leite com qualidade não estavam sendo realizadas, como ausência de pd 1, ausência da linha de ordenha, ausência de antibioticoterapia vaca seca, ausência de controle de secagem da vaca sessenta dias antes do parto para o animal descansar e se recuperar para a próxima lactação. No ambiente de descanso das vacas, havia excesso de fezes e lamas, fazendo com que as vacas chegassem muito sujas na sala de ordenha.

Por fim, na fazenda E, constatou-se também a ausência de procedimento pd 1, linha de ordenha, ausência de fornecimento de alimentação no cocho após a ordenha para estimular as vacas permanecerem de pé até que o esfíncter se fechasse completamente. O ambiente de descanso das vacas estava com acúmulo de muito barro e lama. Essas falhas de manejo encontradas causam mastite nas vacas (LOCATELLI; NADIR JUNIOR, 2016); (MASSOTE; ZANATELI, 2019); (ODELLI, 2021).

4.3 CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA NAS FAZENDAS

Verificar as condições de funcionamento do equipamento de ordenha é fundamental para preservar a integridade dos tetos das vacas, uma vez que a ordenha mecânica, em boas condições de funcionamento, contribui diretamente para o controle da mastite no rebanho e para a produção de leite com qualidade. Dessa forma, foi realizado um *checklist* do funcionamento da ordenha mecânica em todas as fazendas deste estudo.

Verificou-se, nas fazendas A, D e E, que o equipamento de ordenha estava com as borrachas das teteiras desgastadas pelo uso. A substituição dessas borrachas deve ser

realizada a cada seis meses ou a cada 2.500 ordenhas. Isso evita que as borrachas fiquem ásperas e provoque o acúmulo de resíduos provenientes do leite, contribuindo para a infecção da glândula mamária.

Na fazenda B e C, foi possível observar que a pressão de vácuo da ordenha mecânica estava com 56 Kpa, ou seja, acima do limite recomendado, que é entre 42 a 50 Kpa. A pressão de vácuo elevada pode comprometer a integridade da glândula mamária das vacas, uma vez que o esfíncter do teto é composto de tecido muscular e queratinoso. Essa estrutura é o primeiro mecanismo e barreira natural para impedir a entrada de microrganismos patogênicos para o úbere da vaca. O excesso da pressão de vácuo com o passar dos anos provoca um relaxamento e prolapso do esfíncter (ponta do teto da vaca), conseqüentemente tornando-o mais exposto a agentes infectantes com potencial de causar mastite no animal.

Na fazenda A e C, verificou-se também que os pulsadores de vácuo elétricos estavam com 48 e 52 pulsações por minuto. O equipamento de ordenha deve ser regulado com 60 pulsações por minuto para que seja possível realizar uma ordenha em tempo e condições ideais com o fluxo de leite natural da vaca. As vacas em lactação possuem liberação natural de ocitocina endógena para a descida do leite no momento da ordenha, portanto a manutenção e aferição do equipamento de ordenha é fundamental para que se possa maximizar o processo de ordenha mecânica. Dessa forma, extrai-se leite de qualidade e preserva-se a integridade do úbere das vacas.

Na fazenda D, observou-se também que alguns copinhos coletores de leite estavam com trincas, e o produtor tentou colar alguns coletores com cola durepox. É comum os coletores de leite caírem no piso quando as mangueiras de vácuo estão com alguma entrada de ar para o sistema. Nesses casos, na maioria das vezes a vaca se assusta e pisa no conjunto de teteiras, quebrando assim os coletores de leite. Quando isso acontece, o recomendado é que o produtor faça a troca dos coletores, uma vez que o equipamento é lavado todos os dias com água quente e produtos químicos para retirada de resíduos de leite da canalização, com isso a cola colocada nas trincas não faz vedação adequada do equipamento mecânico.

Por fim, foi possível observar que as mangueiras de leite e de vácuo da ordenha estavam desgastadas nas fazendas B, D e E. Após a sucção do leite pela pressão de vácuo, ele é encaminhado para o vasilhame (lata) ou diretamente para o tanque de armazenamento e resfriamento. Dessa forma, se houver furos ou ressecamento das mangueiras, pode-se ocasionar entrada de ar na linha de vácuo, provocando assim redução e desequilíbrio na força exercida pelo equipamento para retirada do leite das vacas. Portanto, essas alterações na pressão de vácuo devido à más condições de uso das mangueiras da ordenha mecânica contribuem para o aumento da CCS e mastite no rebanho. Essas falhas de funcionamento encontradas no equipamento de ordenha contribui para a ocorrência de mastite (SANTOS; FONSECA, 2019).

4.4 CONSCIENTIZAÇÃO E ENGAJAMENTO DOS PROPRIETÁRIOS DAS FAZENDAS PARA O CONTROLE E REDUÇÃO DA MASTITE NO REBANHO

Antes da implantação de um novo manejo na ordenha, foi repassada aos proprietários das cinco fazendas a importância do trabalho em conjunto para controle

da mastite. Um dos principais gargalos a ser superados para a redução da CCS está centrado na sala de ordenha, ou seja, no momento da obtenção do leite. De acordo com Alves, Lício e Contini (2016), a fazenda é comparada a um conjunto de engrenagens que fazem uma máquina trabalhar de forma eficiente. Assim, controle da mastite também envolve: ambiente livre de acúmulo de muito barro, ambiente que proporcione bem-estar animal, nutrição adequada, eficiência da parte reprodutiva do plantel (realizar a secagem das vacas 60 dias antes do parto, evitar que as vacas fiquem com o DEL muito alto) e descarte de vacas com mastite crônica.

Pensar em reduzir a CCS na fazenda apenas colocando essa responsabilidade no pessoal que realiza a ordenha das vacas seria uma tentativa frustrada, uma vez que o principal agente de mudanças e engajamento deve ser o proprietário, pois se este não quiser realmente tratar a CCS de forma séria, como ela deve ser tratada dentro propriedade, muito dificilmente haverá resultados satisfatórios quanto à redução da CCS (LANGONI, 2013). Dessa forma, a fazenda deve ser observada como um todo, em que o resultado positivo depende da eficiência de todos setores. Portanto, somente depois dessa visão e engajamento de todos os envolvidos no processo, a fazenda estará apta à implantação de mudanças dentro da sala de ordenha.

4.5 IMPLANTAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PADRÃO DE ORDENHA (PPO)

Visando à implantação de um novo manejo de ordenha, planejado estrategicamente com a finalidade de controle e redução da mastite no rebanho, foi realizado um treinamento teórico e prático com os colaboradores responsáveis por realizar a ordenha em cada uma das cinco fazendas que participaram do estudo. O treinamento dos colaboradores, de acordo com Mattioda (2012), é essencial para alcançar uma rotina de ordenha segura e eficiente.

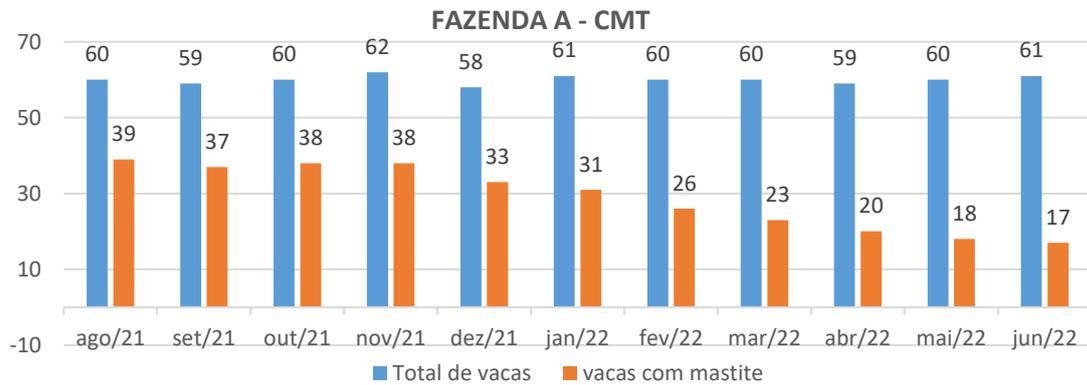
O procedimento padrão de ordenha ocorre da seguinte forma: contenção do animal, limpeza dos tetos com água corrente se eles estiverem muito sujos, imersão dos tetos na solução *pré-dipping*, realização do teste da caneca de fundo escuro, imersão dos tetos novamente em solução antisséptica, secar os tetos após trinta segundos com papel ou toalhas de tecido, limpar a pontinha do teto (esfíncter) com folha de papel limpa ou área da toalha que não esteja suja, colocar o conjunto de ordenha, não fazer pressão manual no conjunto de teteiras, impedir sobreordenha (quando o fluxo de leite termina e o colaborador deixa o conjunto de teteiras sugando o teto da vaca sem que tenha leite), realizar a imersão dos tetos em solução antisséptica; *pós-dipping*: oferecer alimentação no cocho após ordenha para estimular o animal ficar em pé por um período mínimo de trinta minutos até que o esfíncter do teto se feche completamente.

Esse novo modelo de manejo de ordenha visa padronizar os procedimentos para obtenção do leite em cada uma das fazendas e é realizado por diferentes pessoas. Depois da implantação, os colaboradores serão acompanhados mensalmente com vistas a verificar se as ações estabelecidas do PPO estão sendo realizadas corretamente. A padronização do manejo de ordenha é fundamental para controlar e reduzir a mastite em fazendas leiteiras (MASSOTE; ZANATELI, 2019).

4.6 DIAGNÓSTICO E ACOMPANHAMENTO DA MASTITE POR MEIO DO TESTE DE CMT

Na fazenda A, quando foi realizada a primeira triagem de mastite em todo o rebanho em agosto de 2021, 65% das vacas apresentaram reação positiva no teste de CMT, ou seja, estavam com CCS acima de 200.000 células somáticas/ml de leite. No final da pesquisa, apenas 28% dos animais apresentavam mastite. Assim, nessa fazenda houve uma redução de 37% na prevalência de mastite no rebanho leiteiro, conforme Gráfico 1.

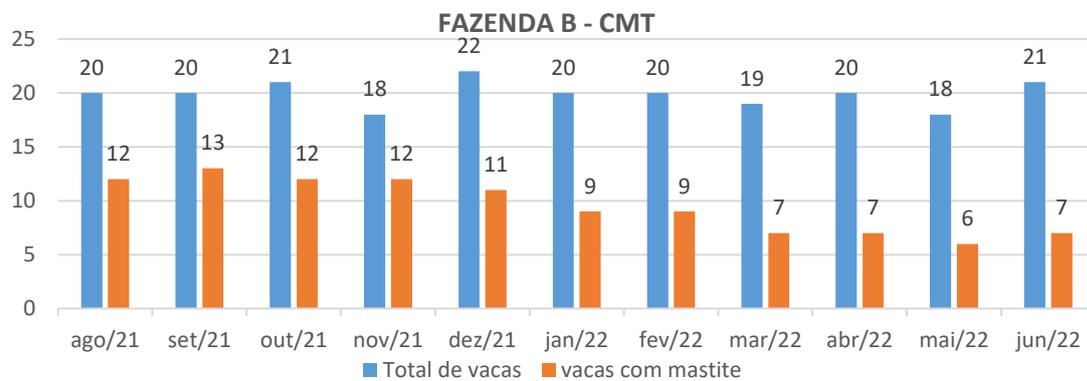
Gráfico 1: Incidência de mastite no plantel de vacas em lactação



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Na fazenda B, a prevalência de mastite, nos quatro primeiros meses deste estudo, foi em média 60% do total de vacas em lactação; nesse período praticamente não houve redução da doença nessa fazenda. Portanto, a partir de dezembro de 2021 até junho de 2022, houve uma redução significativa de vacas com mastite na propriedade. Assim, foi possível verificar uma redução de 27% de vacas com mastite na propriedade durante a pesquisa, conforme Gráfico 2.

Gráfico 2: Incidência de mastite no plantel de vacas em lactação

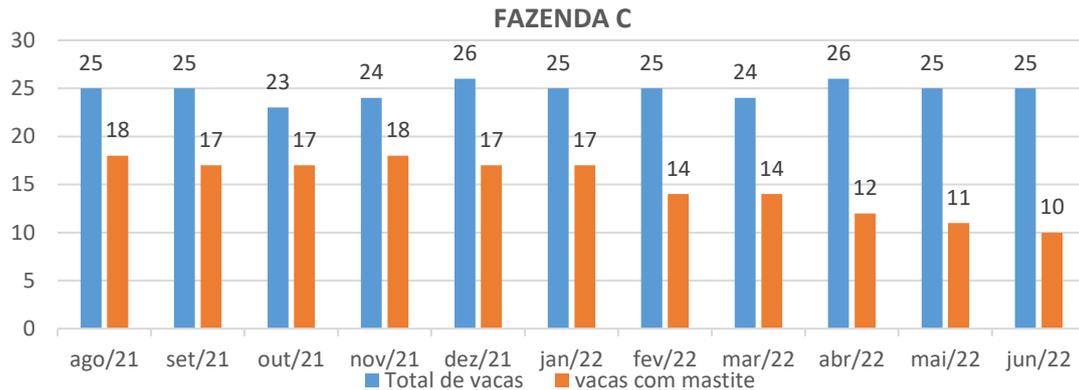


Fonte: dados da pesquisa, 2022.

NOVAS PROPOSTAS E ESTRATÉGIAS PARA REDUÇÃO DA CCS EM FAZENDAS QUE POSSUEM INCIDÊNCIA E PREVALÊNCIA DA MASTITE NO REBANHO LEITEIRO, NA REGIÃO DO ALTO PARANAÍBA (MG)

Na fazenda C, no mês de agosto de 2021, a incidência de mastite no rebanho em lactação era de 72%, não havendo redução significativa de mastite no rebanho entre os meses de agosto de 2021 a janeiro de 2022. Portanto, a partir de fevereiro até junho de 2022, houve redução de 32% nas vacas com mastite. A falta de redução da mastite no primeiro semestre da pesquisa se deve ao fato da elevada rotatividade de funcionários, comprometendo assim a sequência do trabalho de PPO (MATTIODA, 2012); (ODELLI, 2021), conforme Gráfico 3.

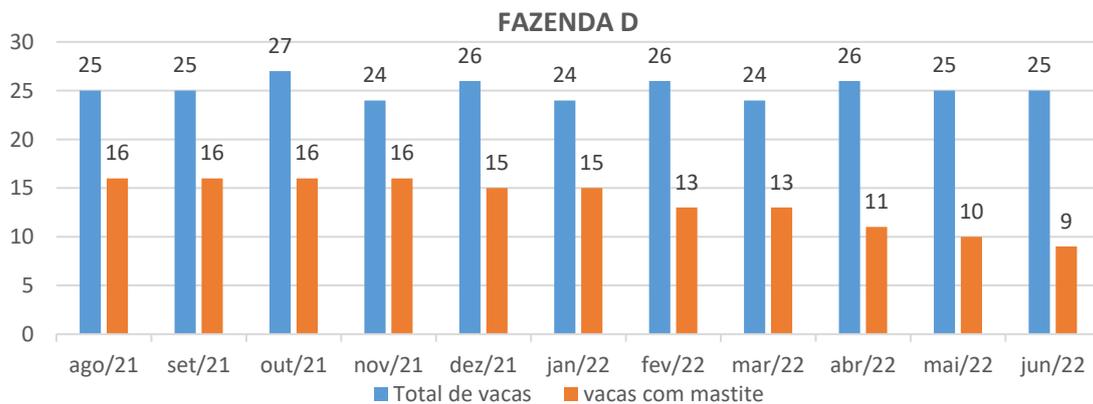
Gráfico 3: Incidência de mastite no plantel de vacas em lactação



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Na fazenda D, no primeiro semestre da pesquisa, não houve alteração na incidência de mastite no plantel, mantendo-se em média de 64% das vacas em lactação. No entanto, a partir de fevereiro a junho de 2022, observou-se uma tendência constante de queda na incidência dos casos de mastite nas vacas em lactação. Assim, notou-se uma redução de 28% de mastite no período de agosto/2021 a janeiro/2022, conforme Gráfico 4.

Gráfico 4: Incidência de mastite no plantel de vacas em lactação

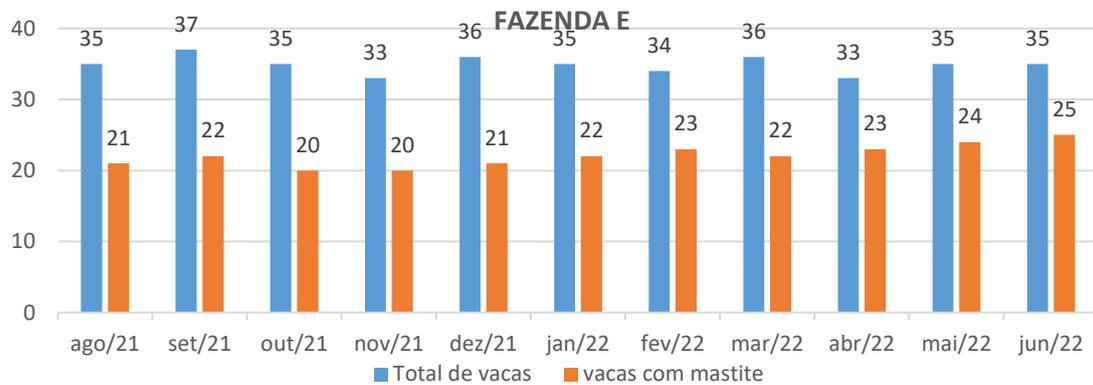


Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Na fazenda E, verificou-se que, ao invés de haver redução na quantidade de vacas com mastite, houve um aumento dos animais com a CCS elevada. Quando se

iniciou a pesquisa, a quantidade de vacas com mastite era de 60% do rebanho, porém, no final do estudo, o percentual de animais com a saúde do úbere comprometida era de 71% do rebanho. Assim, houve um aumento de 11% nas vacas com mastite, conforme Gráfico 5.

Gráfico 5: Incidência de mastite no plantel de vacas em lactação



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Essa prevalência e incidência da mastite nessa fazenda se deve principalmente a fatores que não dependem dos PPO executados pelos colaboradores. Observou-se que existem dois gargalos para a redução da CCS nessa fazenda. O primeiro desafio verificado nessa fazenda encontra-se principalmente nas falhas na secagem das vacas prenhes no período recomendado, ou seja, sessenta dias antes do parto. Nessa propriedade, ocorrem falhas na secagem dos animais, já que há vaca que fica apenas dez, quinze dias ou até menos se recuperando para a próxima lactação. Esse fator sem dúvida corrobora a prevalência da mastite no plantel.

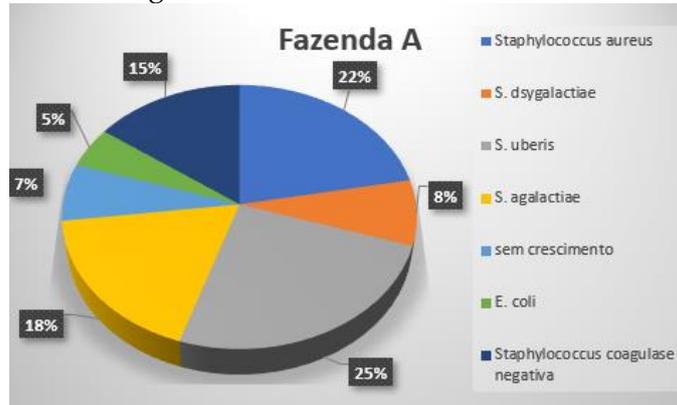
O outro gargalo se manifesta na ausência de terapia antimicrobiana vaca seca, que consiste na aplicação de pomadas de antibiótico intramamário nas vacas que serão secas, ou seja, vacas prenhes em fase final de lactação se preparando e recuperando o úbere para a próxima lactação. Esse procedimento é essencial para a redução da mastite, uma vez que o antibiótico injetado dentro de cada um dos tetos da vaca é de longa ação, agindo dentro do úbere da vaca por vários dias e matando assim microrganismos causadores de mastite que adentraram o teto da vaca.

4.7 IDENTIFICAÇÃO DOS AGENTES CAUSADORES DE MASTITE

Na fazenda A, durante as análises microbiológicas, verificou-se a predominância de *S. aureus*, *S. uberis* e *S. agalactiae*. Já na fazenda B, observou-se maior predomínio de *S. agalactiae* e *S. coagulase* negativa, conforme Gráficos 6 e 7.

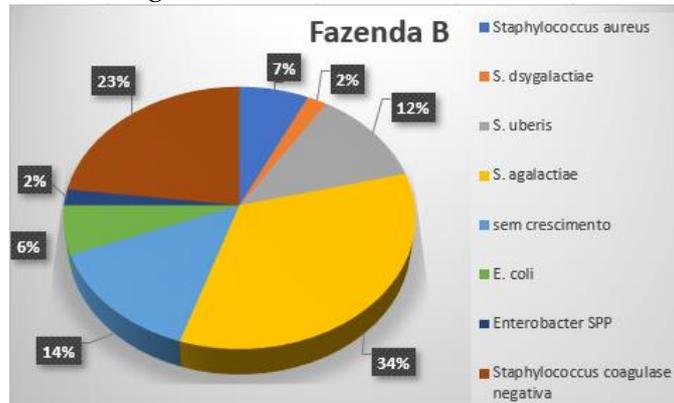
NOVAS PROPOSTAS E ESTRATÉGIAS PARA REDUÇÃO DA CCS EM FAZENDAS QUE POSSUEM INCIDÊNCIA E PREVALÊNCIA DA MASTITE NO REBANHO LEITEIRO, NA REGIÃO DO ALTO PARANAÍBA (MG)

Gráfico 6: Agentes causadores de mastite na Fazenda A



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

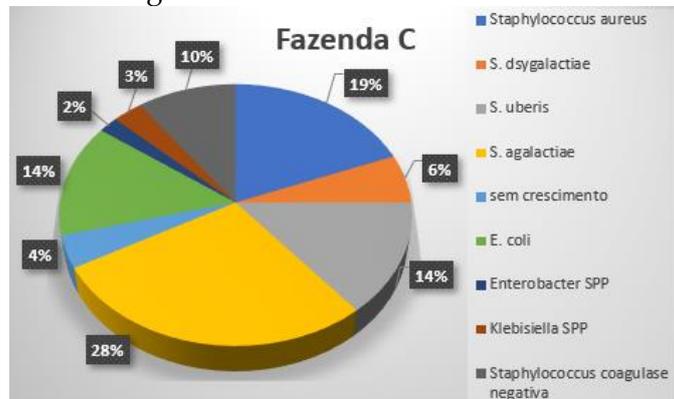
Gráfico 7: Agentes causadores de mastite na Fazenda B



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

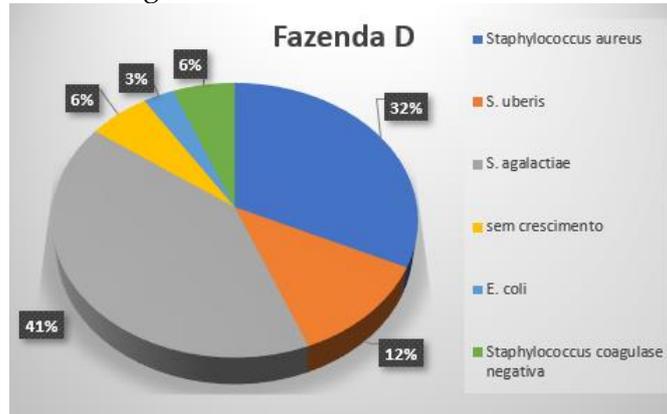
Na fazenda C, foi possível verificar que houve predominância S. aureus, S. uberis e E. coli. No entanto, na fazenda D, constatou-se maior presença de S. agalactiae e S. Aureus, conforme Gráficos 8 e 9.

Gráfico 8: Agentes causadores de mastite na Fazenda C



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

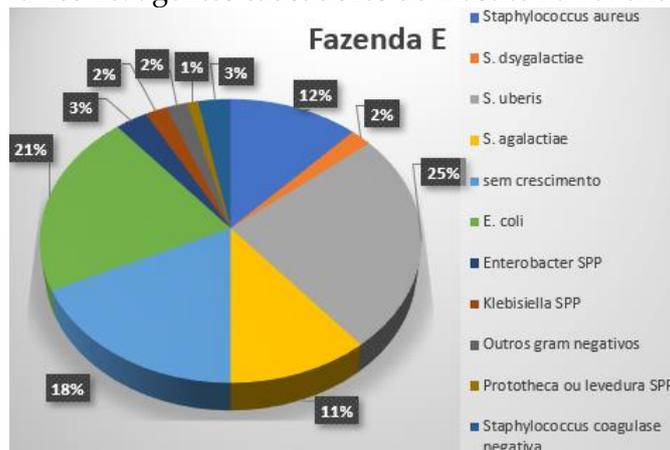
Gráfico 9: Agentes causadores de mastite na Fazenda D



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Por fim, na fazenda E, verificou maior prevalência de *S. uberis* e *E. coli*. É importante ressaltar também que foi nessa fazenda que se encontrou ampla variedade de agentes causadores de mastite, sendo observadas dez espécies, conforme Gráfico 10.

Gráfico 10: agentes causadores de mastite na Fazenda E



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

4.8 CCS GERAL DO TANQUE NAS DIFERENTES FAZENDAS PESQUISADAS

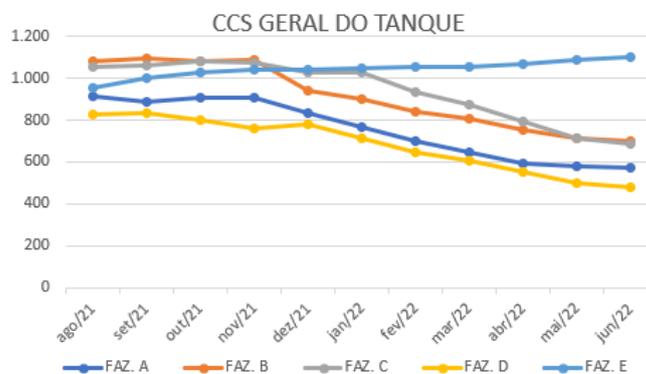
A avaliação e a comparação da CCS geral do tanque durante esse estudo foram importantes para comparar se a redução do número de vacas com mastite causaria também uma redução na CCS geral no tanque de resfriamento e armazenamento de todo o leite em cada uma das cinco fazendas que participaram da pesquisa.

Dessa forma, foi possível verificar uma forte correlação positiva (0,88) entre número de vacas com mastite e CCS geral no tanque, apontando assim que, se a quantidade de vacas com mastite reduzir, reduzirá também a CCS no tanque e vice-versa. Dessa forma, houve redução significativa da CCS geral do tanque de armazenamento do leite nas fazendas A, B, C e D, sendo respectivamente 37,6%, 34,97%, 34,72% e 41,9%. No entanto, na fazenda E, ao contrário das outras propriedades, houve

NOVAS PROPOSTAS E ESTRATÉGIAS PARA REDUÇÃO DA CCS EM FAZENDAS QUE POSSUEM INCIDÊNCIA E PREVALÊNCIA DA MASTITE NO REBANHO LEITEIRO, NA REGIÃO DO ALTO PARANAÍBA (MG)

um aumento de 15,25% na CCS do tanque, sinalizando assim um aumento nas quantidades de vacas com mastite no plantel, conforme Gráfico 11.

Gráfico 11: Comparação da CCS geral do tanque de leite



Fonte: dados da pesquisa, 2022

A redução da mastite em fazendas de leite está extremamente ligada a um conjunto de fatores interligados. Esses fatores abrangem manutenção e calibração do equipamento de ordenha mecânica, treinamento e motivação dos colaboradores que manejam os animais, adoção e padronização de uma rotina de ordenha segura e higiênica, bem-estar ambiental das vacas, nutrição adequada, eficiência reprodutiva no rebanho, secagem das vacas com antibiótico terapia sessenta dias antes do parto e adoção de um programa de biossegurança na fazenda, ou seja, não permitir a entrada de animais doentes no meio das vacas saudáveis.

Por fim, a redução da mastite em fazendas leiteiras está atrelada a um conjunto de esforços entre proprietário e colaboradores, com a finalidade de desenvolver um conjunto de mudanças graduais e rotineiras nos diversos setores da fazenda. É necessário observar a fazenda como um todo, ou seja, como um conjunto de engrenagens que trabalham de forma cooperada. A partir daí implementar um modelo estratégico para redução da CCS que busque o equilíbrio, englobando todos os setores dentro de uma fazenda produtora de leite.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, foi possível verificar que as fazendas (A, B, C e D) que se atentaram e atenderam a esses fatores mencionados obtiveram uma redução significativa, tanto na quantidade de animais com mastite, quanto na CCS geral da fazenda. No entanto, a fazenda E não apresentou nenhum resultado positivo no que diz respeito à redução da mastite; isso aconteceu devido a fatores que não dependem de boas práticas de ordenha e sim a falhas na secagem da vaca no período adequado e por ausência de antibioticoterapia no momento de secagem dos animais.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. R. A.; LÍCIO, A.; CONTINI, E. Perspectivas do Brasil no comércio internacional de lácteos. In: VILELA, D.; FERREIRA, R. de P.; FERNANDES, E. N.; JUNTOLLI, F. V. (Ed.). **A pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2016.

BANDOCH, P.; MELO, L. de S. Prevalência de mastite bovina por *Staphylococcus aureus*: uma revisão bibliográfica. **Publicação UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, Ponta Grossa, v. 17, n. 1, p. 47-51, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 76,77 de 29 de novembro de 2018. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, de Leite Cru Refrigerado, de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 nov. 2018. Seção 1, p. 13.

CARVALHO, M. P.; GALAN, V. B.; VENTURINI, C. E. P. Cenários para pecuária de leite no Brasil. In: VILELA, V. *et al.* **A pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 432 p.

CASSOLI, L. D. **Uma pergunta simples: a qualidade do leite tem melhorado nos últimos anos?**. 2012. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/artigos-especiais/uma-pergunta-simples-a-qualidade-do-leite-tem-melhorado-nos-ultimos-anos-79994n.aspx>. Acesso em: 17 maio 2021.

COSER, S. M.; LOPES, M. A.; COSTA, G. M. Mastite bovina: controle e prevenção. **Boletim Técnico**, n. 93. Lavras, 2012.

DAMASCENO, V. S.; SILVA, F. M.; SANTOS, H. C. A. S. Análise do perfil microbiológico de agentes causadores de mastite bovina e sua relação com a qualidade do leite em uma fazenda do Sul de Minas Gerais. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 91409-91421, 2020.

DÜRR, J. W. **Produção de leite conforme Instrução Normativa nº 62**. 4. ed. Brasília: Senar, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Anuário leite 2020: leite de vacas felizes**. São Paulo: Texto Comunicação Corporativa, 2020. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215763/1/AnuarioLEITE2020.pdf>. Acesso: 15 junho 2021.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Botucatu, v. 33, n. 5, p. 620-626, 2013.

LOCATELLI, J. F.P.; NADIR JUNIOR, G. de. Importância do pré-dipping e pós-dipping no controle da mastite bovina. **Pesquisa científica**, Botucatu, Brasil, p. 1-5, 2016.

MASSOTE, V. P. *et al.* Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária Do Sul de Minas**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 41-54.

MATTIODA, F. **Influência do processo de qualificação para a melhoria da qualidade do leite na pequena propriedade rural**. 2012. 98 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

MELO, S. S. P., CARVALHO, C. M., SOUZA, S. M. D. O. Relação entre contagem de células somáticas e diagnóstico de mastite em rebanho leiteiro de Minas Gerais. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 167-179, 2019.

MORITZ, F.; MORITZ, C. M. F. Resistência aos antimicrobianos em *Staphylococcus* spp. associados à mastite bovina. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 132-136, 2017.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Controle de mastite e qualidade do leite: desafios e soluções**. Pirassununga: Edição dos autores, 2019.

VILELA, D. *et al.* A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de política agrícola**, ano 21, n. 1, p. 01-24, jan./mar. 2017.

ODELLI, Fernanda. **Medidas para prevenção e controle de mastite: relato de caso**. 2021. 47f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/223887/TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 03 jun. 2021.

PAIVA, C. A. V. *et al.* Evolução anual da qualidade do leite cru refrigerado processado em uma indústria de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 2, p. 471-478, abr. 2012.

ZIMERMANN, K. F.; MORAES ARAUJO, M. E. Mastite bovina: agentes etiológicos e susceptibilidade a antimicrobianos. **Campo Digital**, [S. l.], v. 12, n. 1, 2017. Disponível em: <http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital/article/view/2015>. Acesso em: 3 jun. 2021.