

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

LUANA REGINA AZEVEDO DE MENEZES

**AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO DE PROCEDIMENTOS RELACIONADOS
À REDUÇÃO DA CONTAGEM TOTAL DE BACTÉRIAS NO LEITE DE
REBANHOS BOVINOS ENVOLVIDOS EM UM PROGRAMA DE
PAGAMENTO POR QUALIDADE**

**JUIZ DE FORA
2019**

LUANA REGINA AZEVEDO DE MENEZES

**AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO DE PROCEDIMENTOS RELACIONADOS
À REDUÇÃO DA CONTAGEM TOTAL DE BACTÉRIAS NO LEITE DE
REBANHOS BOVINOS ENVOLVIDOS EM UM PROGRAMA DE
PAGAMENTO POR QUALIDADE**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Nunes de Souza

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Vanessa Aglaê Martins Teodoro

**JUIZ DE FORA
2019**

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Menezes, Luana Regina Azevedo de.

Avaliação da adoção de procedimentos relacionados à redução da contagem total de bactérias no leite de rebanhos bovinos envolvidos em um programa de pagamento por qualidade / Luana Regina Azevedo de Menezes. – 2019.

58 f. : il.

Orientador: Guilherme Nunes de Souza

Coorientadora: Vanessa Aglaê Martins Teodoro

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Farmácia e Bioquímica. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, 2019.

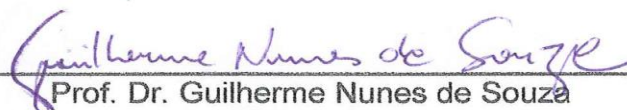
1. Kit Embrapa ordenha manual®, . 2. Contagem total de bactérias. 3. Programa de pagamento. I. Souza, Guilherme Nunes de , orient. II. Teodoro, Vanessa Aglaê Martins , coorient. III. Título.

**AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO DE PROCEDIMENTOS RELACIONADOS
À REDUÇÃO DA CONTAGEM TOTAL DE BACTÉRIAS NO LEITE DE
REBANHOS BOVINOS ENVOLVIDOS EM UM PROGRAMA DE
PAGAMENTO POR QUALIDADE**

**ORIENTADOR:
Guilherme Nunes de Souza**

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia do leite e Derivados, da Universidade federal de Juiz de Fora – UFJF, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados.

Aprovada em 26/02/2019



Prof. Dr. Guilherme Nunes de Souza
Orientador



Prof.ª. Dr.ª Edilene Bolutari Baptista



Prof. Dr. Márcio Roberto Silva

Aos meus pais e irmão, com todo meu amor, pelo incentivo e apoio em todas as minhas escolhas e decisões.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por esta nova oportunidade;

Agradeço a minha família, minha mãe, pai e irmão, pelo apoio e incentivo;

Ao meu orientador Dr. Guilherme Nunes de Souza, por todo apoio e auxílio nesta trajetória, sem ele não seria possível.

A Dr^a Vanessa Aglaê Martins Teodoro pela coorientação nesta dissertação;

A Prof^a Carmela Knovisk e ao amigo do IMA e mestre Eduardo Ferreira pelas cartas de apresentação, por acreditar e por me apoiar;

Aos professores, pela dedicação e profissionalismo;

A minha sócia e amiga, Elaine Campos, pela compreensão nos momentos que faltei em função da dedicação a este trabalho.

Ao meu namorado, Maurício Pável, pelo incentivo e apoio no final desta trajetória.

Aos colegas do mestrado, aprendi muito com todos, em especial as minhas amigas Renata Teixeira, Carla Silva e Fernanda Soares por me incentivar nos momentos difíceis;

A toda equipe do Projeto Educa Campo Souvenir, que me ajudaram na execução, Ana Carolina Ferreira, Rafael Xavier, Paulo Dornelas e Daiana Costa e que hoje são grandes amigos.

Enfim, a todos que de certa maneira contribuíram com esta etapa de minha vida.

RESUMO

O presente estudo avaliou a adoção dos procedimentos relacionados à redução da contagem total de bactérias no leite de rebanhos bovinos envolvidos em um programa de pagamento por qualidade na região da Zona da Mata/MG no período de Maio de 2016 a Fevereiro de 2017. O custo benefício da adoção do *Kit* em função do pagamento por qualidade e a sua viabilidade econômica também foram avaliados. Foi realizada a capacitação de quinze produtores rurais com produção de até 200 litros/dia e ordenha manual, com a implantação do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual®. Foram aplicados questionários mensais para verificar a adoção dos procedimentos com o objetivo de observar a evolução da adoção dos procedimentos por parte dos produtores rurais. Houve associação significativa ($P < 0,05$) entre o período do estudo e adoção dos procedimentos para a redução da CTB. A adoção dos procedimentos variou de 35% a 94%. A filtração do leite, higienização dos baldes e utensílios, ao longo dos meses de capacitação tiveram o percentual de adoção aumentado, com diferença significativa entre os meses iniciais e finais. Já a diluição do cloro e desprezo dos primeiros jatos tiveram a adoção reduzida significativamente ($P < 0,05$), demonstrando que esses resultados podem impactar consideravelmente na CTB. Comparando a adoção dos procedimentos antes da intervenção e em períodos após intervenção foi encontrada diferença significativa ($p < 0,001$) nos procedimentos de lavagem e secagem dos tetos, utilização do detergente, diluição do detergente e cloro, desprezo dos primeiros jatos, utilização da caneca de fundo escuro e linha de ordenha. As médias de CTB ao longo do estudo foram comparadas entre os períodos da capacitação e não houve diferença significativa ($P > 0,05$), ou seja, mesmo com a capacitação dos produtores e a implantação do *Kit* aliado ao pagamento por qualidade as contagens permaneceram semelhantes. Comparando o pagamento por qualidade do leite e os resultados de CTB observou-se que 35,3% dos produtores obtiveram contagens abaixo de 50.000 UFC/mL, 13,4% entre 51 a 100.000 UFC/mL e 51,3% com contagens acima de 100.000 UFC/mL, evidenciando a não adoção de todos os procedimentos. Foi realizada uma estimativa com base na média mensal do volume do leite entregue ao laticínio e a média da bonificação para a qualidade paga ao produtor ao longo do projeto e observou-se que quanto maior a produção do leite mais rápido o tempo de retorno do capital investido. Do total de quinze produtores de

leite apenas um conseguiria pagar o *Kit* durante o período do projeto. Os resultados do estudo mostraram que os produtores de leite tiveram percepções diferentes na adoção e manutenção entre os procedimentos para redução de CTB. O sistema de pagamento do leite por qualidade da forma como foi delineada não foi capaz de motivarem os produtores de leite a adotarem e manterem os procedimentos relacionados ao *Kit* Embrapa de Ordenha Manual®, refletindo na qualidade do leite.

Palavras-chave: *Kit* Embrapa ordenha manual®, Contagem total de bactérias, Programa de pagamento, Programa mais leite saudável, Produtores de baixa escala.

ABSTRACT

The present study evaluated the adoption of procedures related to the reduction of the total bacterial count (TBC) in the milk of bovine herds involved in a quality payment program in the Zona da Mata, MG from May 2016 to February 2017, inserted in the Federal Government Program, after implantation of the *Kit* Embrapa Ordenha Manual® (*Kit*). The cost benefit of the adoption of the *Kit* due to the payment for quality and its economic viability were also evaluated. Fifteen small holders that produced until 200 liters/day and manual milking were trained to use the *Kit*. Questionnaires were applied to verify the adoption of the procedures related to *Kit*, observing that the evolution of the adoption of the procedures by small holders. The TBC ranged from 35% to 94%. There was a significant association ($P < 0,05$) between the study period and the adoption of procedures for the reduction of TBC. The procedures of filtration of milk, hygiene of buckets and utensils, during the months of qualification had the percentage of adoption increased, with significant difference between the initial and final months. The dilution of chlorine and contempt of the first jets were significantly reduced ($P < 0,05$), demonstrating that these results may have a significant effect on TBC. A significant difference ($p < 0.001$) in the procedures for washing and drying the ceilings, detergent use, dilution of detergent and chlorine, contempt of the first jets, use of the dark background and milking line. The mean of TBC throughout the study were compared between the training periods and there was no significant difference ($P > 0,05$), even with the qualification of the producers and the implementation of the *Kit* along with the payment for quality the counts were not different. Comparing the milk quality pay and the TBC results, it was observed that 35.3% of the producers obtained counts below 50,000 CFU/mL, 13.4% between 51 and 100,000 CFU/mL and 51.3% with counts above of 100,000 CFU/mL, evidencing the non-adoption of all procedures. An estimative was performed based on the monthly average of the volume of milk delivered to the dairy and the average of the subsidy for the quality paid to small holder throughout the study and it was observed that the higher the milk production the faster the payback. Of the total of fifteen milk producers only one would be able to pay for the *Kit* during the study period. The results of the study showed that the milk producers had different perceptions in the adoption and maintenance between the procedures for reduction

of TBC. The system of payment of milk for quality as it was designed was not able to motivate milk producers to adopt and maintain the procedures related to the Kit Embrapa Ordenha Manual®, reflecting the quality of milk.

Key words: Kit Embrapa Ordenha Manual®, Total bacterial count, Program of payment, Program plus healthy milk, Small holders.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Capacitação dos produtores rurais envolvidos.....	33
Figura 2 – Implantação do Kit Embrapa de Ordenha Manual®.....	35
Gráfico 1 – Percentual da média das categorias da adoção dos procedimentos do uso do <i>Kit</i> Embrapa de Ordenha Manual®.....	37
Gráfico 2 – Percentual da categoria 1 relacionada à adoção dos procedimentos do uso do <i>Kit</i> Embrapa de Ordenha Manual®.....	41
Gráfico 3 – Percentual da categoria 2 relacionada à adoção dos procedimentos do uso do <i>Kit</i> Embrapa de Ordenha Manual®.....	42
Gráfico 4 – Percentual da categoria 3 relacionada à adoção dos procedimentos do uso do <i>Kit</i> Embrapa de Ordenha Manual®.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado, estabelecido pela IN51/2002 para as diferentes regiões do país e os prazos para atendimento.MAPA/2002.....	19
Tabela 2 - Requisitos de qualidade do leite cru refrigerado, estabelecido pela IN62/2011 para as diferentes regiões do país e os prazos para atendimento.MAPA/2011.....	20
Tabela 3 - Parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado, estabelecido pela IN76/2018.....	23
Tabela 4 - Bonificação dos produtores rurais para qualidade microbiológica do leite cru.....	35
Tabela 5 – Categorização dos produtores de acordo com a adoção dos procedimentos que visam a redução da CTB, o desempenho no estudo e pagamento por qualidade.....	36
Tabela 6 - Resultados do teste estatístico Qui-quadrado para verificar a adoção dos procedimentos do <i>Kit</i> Embrapa de Ordenha Manual®.....	38
Tabela 7 - Resultado dos testes estatísticos pareados exatos para verificar a associação entre o tempo do estudo e adoção dos procedimentos do <i>Kit</i> Embrapa Ordenha Manual®.....	40
Tabela 8 - Comparação das médias da contagem total de bactérias (CTB) de acordo com o período estudado.....	44
Tabela 9 - Qui-quadrado da associação da média geométrica da contagem total de bactérias (CTB) com o período estudado.....	45
Tabela 10 - Categorização dos produtores de acordo com o pagamento por qualidade	46
Tabela 11 - Frequência de pagamento por qualidade com base nos resultados de contagem total de bactérias de acordo com os produtores no período de julho de 2016 a fevereiro de 2017.....	48
Tabela 12 - Média mensal e total no período do volume de leite (litros) e do valor do pagamento por qualidade (R\$) baseado em dados de contagem total de bactérias no leite de julho de 2016 a fevereiro de 2017.....	51

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CCS – Contagem de Células Somáticas

CTB – Contagem Total de Bactérias

IDF – *International Dairy Federation* (Federação Internacional de Laticínios)

FAO – *Food and Agriculture Organization* (Organização para Alimentos e Agricultura)

IN 51 – Instrução Normativa nº 51

IN 62 – Instrução Normativa nº 62

IN 7 – Instrução Normativa nº 7

IN 31 – Instrução Normativa nº 31

IN 76 – Instrução Normativa nº 76

IN 77 – Instrução Normativa nº 77

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

PNQL – Plano Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite

RBQL – Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite

SIF – Serviço de Inspeção Federal

UFC – Unidades Formadoras de Colônias

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Modelo de questionário para o acompanhamento da implantação do Kit Embrapa de Ordenha Manual®.....	58
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1	MODERNIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO PARA LEITE CRU.....	18
2.2	INDICADORES DE QUALIDADE DO LEITE NO BRASIL.....	21
2.3	DEMOGRAFIA DOS PRODUTORES RURAIS.....	24
2.4	UTILIZAÇÃO DO KIT EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL®.....	25
2.5	PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR QUALIDADE.....	28
2.6	PROGRAMA MAIS LEITE SAUDÁVEL.....	30
3	OBJETIVOS.....	32
4	MATERIAL E MÉTODO.....	33
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
5.1	PERCENTUAL DE ADOÇÃO DOS PROCEDIMENTOS QUE VISAM A REDUÇÃO DA CTB.....	37
5.2	COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DA CONTAGEM TOTAL DE BACTÉRIAS AO LONGO DO ESTUDO.....	43
5.3	COMPARAÇÃO DO PAGAMENTO POR QUALIDADE COM BASE NOS RESULTADOS DE CTB.....	45
5.4	VIABILIDADE ECONÔMICA PARA UTILIZAÇÃO DO KIT EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL®.....	48
6	CONCLUSÕES.....	52
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), o Brasil está no *ranking* como o quinto maior produtor de leite no mundo, estando atrás apenas dos EUA, Índia, União Europeia e China. A atividade está presente na maioria dos municípios brasileiros, porém a produtividade por animal e a qualidade ainda é muito baixa. Em contrapartida, países como o EUA e a Nova Zelândia possuem produção por vaca três vezes maior e com maior qualidade, com rebanhos menores ou iguais, em comparação com o Brasil (MELO e TEIXEIRA, 2017).

Durante a década de 90 com a abertura do mercado e o fim do tabelamento dos preços, gerou-se maior concorrência e a necessidade de adequação do setor leiteiro as novas exigências do mercado em relação a qualidade (LOPES et al., 2006). A busca da melhoria na qualidade do leite cru foi discutida e então aprimorada, em função das mudanças políticas e econômicas da época, que fizeram com que houvesse a união dos esforços de diversos representantes da cadeia leiteira para implantar diretrizes sobre a qualidade do leite no Brasil, através do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL) (CARDOSO, 2012). A modernização da legislação relacionada ao leite cru se consolidou a partir da publicação da Instrução Normativa 51 de Setembro de 2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2002b), sendo o marco para melhoria da qualidade do leite no Brasil. Assim, com o passar dos anos novas normativas foram criadas a fim de atualizar e orientar parâmetros de qualidade do leite, tais como a Instrução Normativa 62 criada em 2011 (BRASIL, 2011), a Instrução Normativa 7 criada em 2016 pelo MAPA (BRASIL, 2016) Instrução Normativa 31 publicada em 2018 (BRASIL, 2018a) e as instruções normativas 76 (BRASIL, 2018b) e 77 também publicadas 2018 (BRASIL, 2018c).

A qualidade do leite é de extrema importância para o crescimento da cadeia de lácteos no Brasil e ainda com todos os esforços e atualizações da legislação é um dos principais gargalos que impedem o crescimento do setor, pois um leite de má qualidade culmina em lácteos de qualidade insatisfatória. A qualidade do leite está diretamente relacionada as condições higiênico-sanitárias em que a matéria-prima é obtida, ao resfriamento após ordenha, a sanidade do rebanho, a

potabilidade da água e ao transporte até a indústria beneficiadora, fatores particularmente complexos para pequenos produtores (REIS et al., 2013).

Ainda há uma parcela de produtores com produção leiteira entre 50 a 200 litros/dia, esse fato sugere que a grande maioria utiliza o método de ordenha manual o qual propicia maior chance de contaminação do leite (SOUZA et al., 2011). Assim, de 2002 a 2004, pesquisadores da Embrapa realizaram estudos com o objetivo de reduzir a contaminação microbiana do leite cru nos rebanhos leiteiros de pequenas propriedades, resultando na elaboração do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® no ano de 2007 (BRITO et al., 2007), que é uma tecnologia social a qual visa a melhoria da qualidade microbiológica do leite produzido, possibilitando atender a legislação e aumentar a renda caso o produtor esteja envolvido com empresas que realizam pagamento por qualidade e, conseqüentemente, a sua permanência na atividade (MOREIRA et al., 2007).

A implantação do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® aliado ao pagamento por qualidade do leite propicia ao produtor rural a possibilidade de fornecer um produto de qualidade e seguro, assim como o incentiva na adoção e manutenção das boas práticas, e para as indústrias propicia a garantia de fabricação de produtos lácteos de ótima qualidade, aumentando a sua competitividade no mercado. Um estudo realizado por Souza et al. (2011) mostrou por meio de simulações que produtores de baixa escala inseridos em programas de pagamento por qualidade, após a adoção da tecnologia social *Kit* Embrapa de Ordenha Manual®, pagariam o *Kit* em até quatro meses dependendo de sua produção de leite.

Tendo esses fatores em vista e com o intuito de incentivar o crescimento e a competitividade da cadeia de lácteos do Brasil, promover tecnificação das propriedades, qualidade e segurança do leite, foi criado o Programa Mais Leite Saudável pelo governo federal que institui que as indústrias cadastradas no programa com projeto aprovado junto ao MAPA, poderão receber até 50% dos créditos apurados para investir na empresa, sendo que 5% dos créditos obrigatoriamente deverão ser destinados a extensão rural (BRASIL, 2015a). Este projeto passa a ser um incentivo para a indústria, uma vez que, receberá os créditos apurados, facilitando o desenvolvimento de novas tecnologias, assim como para os produtores rurais que estarão sendo beneficiados através de assistência técnica, obtendo melhorias na produtividade e na qualidade do leite, além de poder receber um pagamento justo pela melhoria obtida.

Portanto, com base no exposto, o estudo teve como objetivo avaliar a adoção dos procedimentos relacionados a redução da contagem total de bactérias no leite de rebanhos leiteiros envolvidos em um programa de pagamento por qualidade na região da Zona da Mata/MG.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 MODERNIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO PARA LEITE CRU

A busca da melhoria na qualidade do leite cru tem sido discutida e aprimorada desde a década de 90, quando por mudanças políticas e econômicas da época, fez-se necessário a união dos esforços de diversos representantes da cadeia leiteira para implantar diretrizes sobre a qualidade do leite no Brasil, através do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL). O objetivo deste programa foi criar condições para a produção de leite de qualidade que atendessem a critérios internacionais e assim, favorecer o aumento da produção leiteira, atender a demanda dos consumidores, melhorar as condições de pagamento para o produtor rural e fazer com que o leite brasileiro tenha condições de competir no mercado internacional (CARDOSO, 2012).

Em 1999, foi criada pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) a Portaria nº 56 visando, aprimorar os parâmetros referentes a obtenção da matéria-prima, transporte e comercialização do leite, afixadas pelo Decreto 30.691 de 1952. Essas mudanças culminaram em maior exigência para a produção e comercialização do leite na época. Avanços foram sendo alcançados e após consulta pública da Portaria nº 56, foi publicada a versão definitiva aperfeiçoada e modernizada da legislação federal sobre a produção de leite cru em 18 de Setembro de 2002, descrita como Instrução Normativa nº 51 que aprovava os regulamentos técnicos de identidade e qualidade do leite tipo A, B, C, leite pasteurizado, leite cru refrigerado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel (BRASIL, 2002b). A referida norma estabeleceu ações sanitárias para a garantia da qualidade na obtenção, produção e comercialização do leite fluido e se tornou um divisor de águas, fazendo com que produtores rurais e laticínios se esforçassem para alcançar os resultados preconizados pela legislação.

A IN 51/2002 apresentava como diretriz a possibilidade de venda do leite pasteurizado A e B com diferentes percentuais de gordura, bem como a obrigatoriedade de refrigeração do leite cru na propriedade rural à 4°C em tanques de expansão e até 7°C para tanques de imersão e no estabelecimento beneficiador

recebimento do leite cru com temperatura máxima de 10°C, porém uma das principais alterações foi a determinação dos parâmetros máximos para contagem total de bactérias (CTB) e contagem de células somáticas (CCS) para o leite cru refrigerado (Tabela 1). Tal fato ainda não havia sido descrito em legislações anteriores. Além disso, a norma estabeleceu projeções futuras para atendimento aos parâmetros com seus respectivos prazos de acordo com localização geográfica da produção (REIS et al., 2013). A fim de atender as demandas da IN 51/2002, foi criada pelo MAPA a Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite (RBQL), através da Instrução Normativa 37 de 2002, para execução das análises físico-químicas, composicionais e microbiológicas do leite de todo país (BRASIL, 2002a).

Tabela 1 – Parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado, estabelecido pela IN51/2002 para as diferentes regiões do país e os prazos para adequação.

Sul, Sudeste e Centro-oeste Norte e Nordeste	Até 06/2005	07/2006 a 06/2008	07/2008 a 06/2011	Após 07/2011
	Até 06/2007	06/2007 a 06/2010	07/2010 a 06/2012	Após 07/2012
Contagem Padrão em placas (máx. UFC/mL)	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁶	7,5 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁵ (Leite individual) e 3,0 x 10 ⁵ (Leite de conjunto)
Contagem de Células Somáticas (máx. células/mL)	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁶	7,5 x 10 ⁵	4,0 x 10 ⁵

Fonte: BRASIL, 2002.

Após a instituição da IN 51/2002, com o passar dos anos, foi notada a dificuldade dos produtores rurais em atenderem as exigências estabelecidas, ou seja, com base nos resultados dos indicadores de qualidade ao longo dos anos, evidenciou-se o não atendimento aos parâmetros para CTB e CCS estabelecidos na IN 51/2002 e a partir desse levantamento de dados, o MAPA em 2011 publicou a Instrução Normativa nº 62, com o propósito de reduzir os padrões estabelecidos pela IN 51/2002 para CTB e CCS e modificar os prazos para adequação (Tabela 2). Dessa forma os produtores rurais teriam mais tempo para atender aos critérios da legislação. Outras alterações foram realizadas, tais como, a extinção do leite tipo B e C. A referida norma também impõe como prioridade a realização de análise de

pesquisa de resíduos e inibidores, assim como de antibióticos no leite em unidade da RBQL, e deixa claro a necessidade da implantação de um programa de educação continuada aos produtores rurais (CARVALHO et al., 2013).

Tabela 2 – Requisitos de qualidade do leite cru refrigerado, estabelecido pela IN62/2011 para as diferentes regiões do país e os prazos para atendimento.

S, SE e Centro-oeste Norte e Nordeste	07/2008 a 06/2011	01/2012 a 06/2014	07/2014 a 06/2016	Após 07/2016
	07/2010 a 06/2012	01/2013 a 06/2015	07/2015 a 06/2017	Após 07/2017
Contagem Padrão em placas (máx. UFC/mL)	7,5 x 10 ⁵	6,0 x 10 ⁵	3,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁵
Contagem de Células Somáticas (máx. células/mL)	7,5 x 10 ⁵	6,0 x 10 ⁵	5,0 x 10 ⁵	4,0 x 10 ⁵

Fonte: BRASIL, 2011.

Em 1º ou primeiro de julho de 2016, de acordo com a IN 62/2011, deveria entrar em vigor os novos limites para CTB e CCS, porém em 3 de maio de 2016 o MAPA publicou nova instrução normativa, estendendo o prazo para atendimento aos parâmetros para mais 2 anos, permitindo com que as regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste atendam a legislação em 2018 e o Norte e Nordeste em 2019 (BRASIL, 2011). Isso ocorreu devido ao fato dos produtores rurais não terem atingido as metas da IN 51/2002 e muito menos da IN 62/2011. Portanto a IN nº 07 de 2016 prevê que após 07/2018 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste os parâmetros sejam de 1,0 x 10⁵ UFC/mL para CTB e 4,0 x 10⁵ células/mL para CCS. E para as regiões Norte e Nordeste os mesmos valores deverão ser atendidos após 07/2019 (IEA, 2016).

Em 29 de julho de 2018 outra Instrução Normativa nº 31 foi publicada estendendo os prazos para adequação aos parâmetros de qualidade determinados para leite cru refrigerado, sendo que para todas as regiões até 06/2019 o limite máximo para CTB seria de 3,0 x 10⁵ UFC/mL e para CCS de 5,0 x 10⁵ células/mL. A partir de 07/2019 os limites para CTB e CCS passariam a ser de 1,0 x 10⁵ UFC/mL e 4,0 x 10⁵ células/mL, respectivamente. O intuito da referida instrução foi de

possibilitar novamente a extensão dos prazos para adequação aos parâmetros de qualidade por parte dos produtores rurais (BRASIL, 2018a).

Em 26 de novembro de 2018 foram publicadas as Instruções Normativas 76 e 77 objetivando a atualização dos critérios de produção e seleção de leite de qualidade, com foco nas boas práticas agropecuárias e educação sanitária. A IN 76 fixa o regulamento técnico de identidade e qualidade do leite cru refrigerado, pasteurizado e leite pasteurizado tipo A, nesta instrução os parâmetros para CTB e CCS são os mesmos exigidos pela IN 31 cujo prazo para cumprimento era junho de 2019. Algumas alterações importantes foram realizadas tal como a mudança da temperatura no recebimento do leite na indústria que passará a ser de no máximo 7°C e o estabelecimento de um limite para CTB antes do processamento do leite cru refrigerado de $9,0 \times 10^5$ UFC/mL (BRASIL, 2018b).

Já a IN 77 estabelece critérios e procedimentos para produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Algumas mudanças estão previstas na norma, como a necessidade da indústria em realizar um plano de qualificação dos fornecedores de leite devendo contemplar assistência técnica bem como capacitação dos produtores rurais com foco em gestão das propriedades e implantação das boas práticas agropecuárias. Além da obrigatoriedade da indústria em realizar análise de resíduos de produtos de uso veterinário em laboratório da RBQL. As referidas instruções revogam as anteriores, tendo a indústria um prazo máximo de 180 dias para adequação após publicação (BRASIL, 2018c).

Todas as alterações e publicações de instruções normativas com a extensão dos prazos para o atendimento dos requisitos de CTB e CCS no leite nos mostram que o Brasil ainda possui extrema dificuldade em obter uma matéria-prima de qualidade, nos levando a refletir sobre quais seriam os fatores que impedem o atendimento aos parâmetros legais de qualidade do leite. Alguns fatos como a falta de penalidades para o não cumprimento das normas e principalmente a falta de formulação de políticas públicas eficazes, podem auxiliar na compreensão dessa situação (IEA, 2016).

2.2 INDICADORES DE QUALIDADE DO LEITE CRU NO BRASIL

A produção leiteira é considerada uma das principais atividades agrícolas no Brasil, tendo grande relevância social e econômica, refletindo na posição em que o país ocupa no agronegócio no mundo (SÁ et al., 2014). A qualidade do leite é de extrema importância para a posição do Brasil no *ranking* mundial de produção de leite, ela é hoje um dos principais gargalos que impedem o crescimento da cadeia leiteira e como consequência, impede também a produção de derivados lácteos de qualidade (MENEZES et al., 2015).

A crescente demanda por produtos de *shelf-life* prolongados tem aumentado, resultando em novos desafios para a cadeia do leite no que diz respeito a qualidade microbiológica do leite cru, pois é fato que o beneficiamento de um produto com elevada carga microbiana implica em produtos com redução da vida de prateleira além de comprometer o rendimento industrial (ALVES et al., 2014).

O leite é rico em nutrientes, sendo substrato ideal para o crescimento de micro-organismos deteriorantes e patogênicos, portanto é de extrema importância para saúde pública a sua qualidade microbiológica (REIS et al., 2013). De acordo com a IN 62/2011, o leite deve possuir baixas contagens de bactérias e células somáticas, ausência de resíduos químicos e micro-organismos patogênicos (BRASIL, 2011).

A produção de um leite de qualidade está diretamente relacionada às condições higiênico-sanitárias em que o mesmo é obtido, ao resfriamento após ordenha, à sanidade do rebanho, à potabilidade da água e ao transporte até a indústria beneficiadora (REIS et al., 2013). Para verificação da qualidade do leite existem os indicadores de qualidade composicional e higiênico-sanitários que estão previstos na IN 62/2011. São ferramentas utilizadas para avaliar a saúde da glândula mamária bem como os procedimentos de higiene adotados para obtenção e armazenamento do leite (SOUZA, 2010).

Segundo Reis et al. (2013), o termo indicador refere-se a um marcador, cuja elevadas contagens do mesmo, aumenta a probabilidade da presença de outros micro-organismos patogênicos. São considerados como indicadores higiênico-sanitários alguns micro-organismos, tais como: coliformes totais e fecais, aeróbios mesófilos, psicrotróficos, bolores e leveduras (Tabela 3).

O indicador relacionado à saúde da glândula mamária é a contagem de células somáticas, que no leite constituem-se por células de defesa ou epiteliais, que migram para o úbere quando o mesmo sofre algum trauma, com o intuito de conter a

infecção, geralmente estão associadas a mastite (CARVALHO et al., 2013). A mastite é definida como uma inflamação da glândula mamária e portanto considerada uma enfermidade de maior frequência e a mais dispendiosa nas fazendas leiteiras. Contagens de células somáticas elevadas levam a desestruturação da composição nutricional do leite, aumentando a atividade enzimática, o tempo de coagulação, reduzindo a produtividade e gerando derivados lácteos de qualidade insatisfatória (NIGHTINGALE et al., 2008).

Tabela 3 – Parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado, estabelecido pela IN 76/2018

Indicadores	A partir de 2019
Contagem Padrão em placas (máx. UFC/mL)	3,0 x 10 ⁵
Contagem de Células Somáticas (máx. células/mL)	5,0 x 10 ⁵

Fonte: BRASIL, 2018b

Souza et al. (2006) realizou uma revisão das análises dos indicadores de qualidade enviadas para o LQL (Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa) no período de Julho de 2005 a Junho de 2006 para avaliar a eficiência da Instrução Normativa 51 e constataram que para contagem total de bactérias das 91.618 amostras analisadas das regiões sul, sudeste e centro-oeste, 51,3%, 43,6%, e 7,9%, respectivamente, atenderam aos padrões preconizados pela legislação para 2005, 2007 e 2011. Já para CCS foram encontrados valores de 89,5%, 81,7% e 54%. Os autores relatam que esses dados mostram-se preocupantes.

Um mesmo estudo realizado em janeiro de 2007 a junho de 2008, por Souza et al. (2008), em que 265.707 amostras foram analisadas para contagem total de bactérias, observou-se resultados semelhantes a 2005, em que 43,9% e 7,2% das amostras atenderam aos limites preconizados pela IN 51 para 2007 e 2011. Já para CCS foram encontrados valores de 79,8% e 50%.

Em 2009, Borges et al. (2013), avaliou a qualidade do leite quanto à contagem total de bactérias e células somáticas em 715 fazendas leiteiras na região mineira e verificou que 48% não atenderam a IN 62 que preconizava para CTB valores máximos de 300.000 UFC/mL. Para contagem de células somáticas 42%

não atenderam aos limites máximos, demonstrando a necessidade de maior assistência técnica veterinária nas propriedades.

Todos esses achados mostram a grande necessidade da implantação das boas práticas agropecuárias aliada a assistência técnica continuada aos produtores rurais para a obtenção da melhoria da qualidade do leite e dos produtos beneficiados bem como para que possam atender a legislação vigente.

2.3 DEMOGRAFIA DOS PRODUTORES RURAIS

Um dos setores que mais se destaca no cenário econômico do Brasil é a pecuária leiteira, sendo considerada complexa no agronegócio brasileiro (PINTO e PEROBELLI, 2016). Grandes mudanças vêm sendo realizadas neste segmento nos últimos anos, o que têm transformado o setor na busca de crescimento e competitividade (GALINARI et al., 2003).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), o Brasil está no *ranking* mundial ocupando o quinto lugar em produção leiteira, estando atrás apenas dos EUA, Índia, União Europeia e China. A atividade está presente na maioria dos municípios brasileiros, porém a produtividade por animal ainda é muito baixa.

Há décadas a maior região do Brasil produtora de leite era o sudeste, porém vem perdendo participação relativa com o passar dos anos, dando espaço para a região sul do país, que hoje é a região com maior produção. O estado brasileiro com maior produção de leite ainda é Minas Gerais correspondendo a 26,6% da produção nacional (IBGE, 2016).

Em 2013, segundo uma pesquisa realizada pelo Banco Nacional do Desenvolvimento - BNDES, cerca de 230 mil produtores rurais obtinham uma produção diária entre 50 a 200 litros de leite o que correspondia a 39% do total de leite produzido no país. Esses dados corroboram com o último Censo Agropecuário realizado em 2006, em que em sua análise 45% dos produtores em Minas Gerais existentes eram oriundos de agricultura familiar. Os dados apontados acima ganham grande importância social e econômica, sugerindo que a maior parte dos produtores de baixa escala utiliza ordenha manual e pertence à agricultura familiar. Este fato

demonstra a importância de melhorar a especialização, a tecnificação e a produtividade do setor.

Em Minas Gerais a atividade tem grande importância econômica e social, uma vez que é considerada bacia leiteira tradicional e possui acesso às grandes indústrias de beneficiamento. A Zona da Mata mineira é uma das doze mesorregiões do estado, que possui 142 cidades. É considerada uma das mais especializadas e tradicionais no setor e é fundamentalmente composta por pequenas propriedades (SILVA e SILVA, 2013).

Um estudo realizado em Minas Gerais com informações cedidas pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/MG), para avaliar o desempenho técnico e econômico da atividade leiteira de 574 produtores de 1995 a 2002, observou-se que 390 produtores tinham produtividade entre 50 a 250 litros/dia, indicando baixa eficiência produtiva nas propriedades estudadas (FASSIO et al., 2006).

Analisando o perfil das propriedades leiteiras do Município de Rio Pomba no período entre março a outubro de 2016, Melo e Teixeira (2017) verificaram que a relação de vaca e produção encontravam-se baixa, evidenciando a necessidade de orientação técnica aos produtores.

Assim, podemos inferir que o principal pilar para realização de mudanças na produtividade leiteira, na qualidade do leite e na adequação as normas sanitárias é apostar em programas de capacitações que possibilite o conhecimento e aprimoramento das técnicas de produção adequadas aliada a assistência técnica continuada, bem como a elaboração e implantação de políticas para modernização do setor (MAIA, 2013)

2.4 UTILIZAÇÃO DO *KIT* EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL®

A qualidade e a inocuidade do leite ainda é um diferencial e são definidos por suas características composicionais e higiênicas (TEIXEIRA e OLIVEIRA, 2013). É de grande importância a produção de leite de qualidade e inócuo, pois a perda dessas características acarreta em elevação da carga microbiana, gerando acidificação e coagulação, produção de gás, gelificação, sabor amargo entre outras perdas organolépticas e composicionais que reduzem a vida de prateleira do produto

e interferem na qualidade dos derivados lácteos, assim como são um risco iminente à saúde pública (RANGEL et al., 2014).

Após secretado pelo úbere, o leite pode ser contaminado por micro-organismos. Esta contaminação pode acontecer por dentro da glândula mamária, pela superfície exterior dos tetos e úbere e originadas nos equipamentos e utensílios utilizados para a obtenção do mesmo. Assim, é de extrema importância os cuidados com a saúde da glândula mamária, higienização dos tetos, utensílios e equipamentos de ordenha para que seja prevenida essa contaminação durante e após a ordenha (RANGEL et al., 2014).

Para isto é imprescindível a implantação das Boas Práticas Agropecuárias (BPA), sendo uma alternativa para minimizar riscos de contaminação nas diversas fases do processo de produção (VALLIN et al., 2009). As BPA constituem um conjunto de atividades que devem ser desenvolvidas nas propriedades com o objetivo de garantir a saúde, o bem estar dos animais e a segurança e qualidade do produto obtido (PAIXÃO et al., 2014).

Sabe-se que há uma parcela de produtores que produzem entre 50 a 200 litros de leite por dia, sugerindo que sua grande maioria utiliza a ordenha manual (SOUZA et al., 2011). Entre 2002 a 2004, pesquisadores da Embrapa realizaram estudos com o objetivo de reduzir a contaminação microbiana do leite cru nos rebanhos leiteiros de pequenas propriedades, que fazem ordenha manual e que utilizam a refrigeração em conjunto, tendo como princípio as boas práticas agropecuária, culminando na elaboração do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® em 2007 (BRITO et al., 2007).

O *Kit* é uma tecnologia social que visa a melhoria da qualidade de vida dos pequenos produtores rurais, possibilitando a permanência na cadeia com um produto de qualidade (MOREIRA et al., 2007). Ele é composto por um conjunto de peças, utensílios e procedimentos que auxiliam os produtores no atendimento às normas sanitárias vigentes (ANDRADE et al., 2016).

O custo médio para a implantação do *Kit*, orçamento realizado em 2016, é de R\$ 195,00 e compreende a aquisição de 1 balde semiaberto, 1 caneca de fundo escuro, 1 balde de plástico, 5 metros de mangueira, 1 adaptador, 1 registro esfera, 1 esguicho, veda rosca, 1 filtro para coar o leite, 1 seringa, 1 copinho graduado, escova, banquinho de madeira, 1 par de luvas e 1 fardo de papel toalha. Os

produtos para higienização são adquiridos a parte, tais como, cloro comercial e detergente alcalino em pó (MOREIRA et al., 2007).

Para que o *Kit* seja eficiente é de extrema importância que todos os procedimentos sejam seguidos rigorosamente. O processo se inicia na condução dos animais de maneira tranquila, calma, facilitando o manejo e a descida do leite; em sequência dá-se: lavar as mãos antes de iniciar a ordenha; realizar o teste da caneca de fundo escuro, para segregar as vacas com mastite clínica; retirar os três primeiros jatos de leite, pois segundo Ramos et al. (2014), os primeiros jatos possuem altas contagens de micro-organismos; lavar os tetos com água clorada; secar os tetos com papel toalha descartável, retirar o leite, coar e promover o resfriamento à 4°C o mais rápido possível, no máximo em três horas após a ordenha (MOREIRA et al., 2007).

A higienização dos utensílios, equipamentos, sala de leite e ordenha são essenciais para a garantia da qualidade do leite. Segundo Rangel et al. (2014), a higienização é composta por um conjunto de processos físicos e químicos que resultam na redução da carga microbiana e qualquer falha implicará na ineficiência do procedimento. A utilização dos produtos químicos adequados, utensílios de limpeza, bem como o tempo de atuação de cada produto é imprescindível para a eficiência na higienização. Segundo Vallin et al. (2009), avaliando os procedimentos das boas práticas agropecuárias, verificou que a higienização manual de latões, baldes e refrigeradores utilizando produtos químicos e utensílios adequados reduziram em média 79% a CTB nas propriedades estudadas.

Estudos conduzidos em diversas regiões do país totalizando 89 propriedades rurais, após implantação do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual®, realizados por Brito et al. (2007), verificou-se redução média de 80,5% de CTB. Corroborando com os achados de Brito et al. (2007), Vallin, et al. (2009) ao avaliar a implantação das BPA em 46 propriedades no Paraná, verificou uma redução de 87,90% na CTB nas propriedades com ordenha manual. Já em estudo realizado em 2013 por Andrade et al., utilizando a implantação do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® em caprinos em 41 propriedades localizadas na Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, foram obtidos resultados também semelhantes, onde verificou-se uma redução média de 72,1% após implantação do *Kit*.

A utilização do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® traz como benefícios para o produtor rural não só a garantia de fornecer um produto seguro e de qualidade para

a população, mas também a possibilidade do pagamento do leite pela qualidade alcançada. Para as indústrias uma matéria-prima de maior qualidade garante a produção de produtos lácteos com aumento da vida útil, melhores características sensoriais e aumento do rendimento industrial. Essa tecnologia social auxilia os produtores de baixa escala a permanecerem no segmento, sendo mais competitivos no mercado (SOUZA et al., 2011).

2.5 PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR QUALIDADE

A cada dia vem crescendo a necessidade, por parte principalmente dos consumidores e das agroindústrias, em adquirir um produto de melhor qualidade tornando-se extremamente importante a adequação dos produtores rurais a esta nova realidade. O produtor hoje se depara com duas alternativas, a melhoria da qualidade do leite e atendimento às exigências estabelecidas por lei e das indústrias, com pagamento pela qualidade atingida, ou continua a produzir da forma tradicional, estando fadado a sair do sistema (TEIXEIRA JÚNIOR et al., 2015).

Os programas de pagamento por qualidade são utilizados hoje em todo o mundo e em geral utilizam, principalmente parâmetros como proteína, gordura e os indicadores de qualidade do leite como referências para o pagamento diferenciado (PIRISI et al., 2007). Segundo Botaro et al. (2013), as indústrias têm instituído programas próprios de bonificação e/ou penalização com o intuito da padronização da qualidade do leite adquirida, geralmente mais rígidos que os oficiais. Essas políticas de premiação visam sobretudo incentivar os produtores a produzir leite com alta qualidade (NIGHTINGALE et al., 2008).

Um dos parâmetros mais utilizados para pagamento diferenciado é a proteína, uma vez que, quanto maior a presença desse componente no leite, maior será o rendimento do produto final para fabricação de queijos (CARDOSO, 2012). Em estudo realizado pelo IDF (Federação Internacional de Laticínios), dos 29 países analisados, 25 utilizavam o teor de proteína para definição do valor a ser pago pelo leite (IDF, 2006). A gordura, outro parâmetro amplamente utilizado, nos últimos anos, vem decrescendo de importância no pagamento por qualidade, pois o alto teor de gordura para a indústria implica em valor agregado para os derivados lácteos como manteiga e creme de leite e atua como componente importante sobre as

características organolépticas para fabricação de queijos e outros derivados lácteos (CARVALHO, 2013).

Em contra partida os parâmetros relacionados a qualidade microbiológica e de sanidade do rebanho tem se tornado destaque. Estudo realizado pela IDF mostra que de 29 países avaliados, todos utilizam tais parâmetros para pagamento do leite. Este fato demonstra a grande importância que indicadores de qualidade possuem em nível mundial (CARDOSO, 2012).

A IDF e a FAO (2009) apontam oito passos para implementação de um sistema de pagamento por qualidade, em que contempla: a definição dos objetivos, realização de pesquisa participativa, definição do preço base do leite, determinação dos parâmetros, definição dos níveis de aceitação e rejeição, realização de cronograma de testes e determinação de frequência e como realizar o pagamento. Segundo Pirisi et al. (2007), para a implantação do sistema se faz necessário ter atenção em alguns requisitos, tais como, a qualidade do laboratório que realizará as análises, a logística para coleta das amostras, profissional capacitado para realização das coletas, a veracidade e transparência dos resultados e a possibilidade de acesso a assistência técnica para os produtores.

Em se tratando dos programas de pagamento por qualidade nos principais países produtores de leite no mundo como Estados Unidos da América, Canadá, União Europeia e Nova Zelândia, verifica-se que utilizam o sistema para padronização do leite com alta qualidade. De acordo com o IDF (2006), os EUA, adotam o sistema recomendado pela *United States Public Health Service*, em que a contagem total de bactérias tem limite máximo de 100.000 UCF/mL e a contagem de células somáticas de 750.000 células/mL. No sistema também englobam pagamentos diferenciados para gordura, proteína verdadeira, lactose e sólidos totais. No Canadá os limites são de 500.000 UFC/mL para CTB e 50.000 células/mL para CCS, incluindo outros parâmetros como proteína total, gordura e lactose. Nos países da União Europeia, como Dinamarca, Alemanha e França o pagamento por qualidade inclui proteína total (com exceção da França que paga pela proteína verdadeira) e teor de gordura, bem como os parâmetros de CCS e CTB. Os parâmetros de indicadores de qualidade são divididos em classes, onde CCS varia de no máximo até 500.000 células/mL e CTB no máximo até 200.000 UFC/mL. Na Nova Zelândia os parâmetros para CTB são de 50.000 UFC/mL e para CCS é de 400.000 células/mL (CARDOSO, 2012).

No Brasil os programas de pagamento por qualidade já vem sendo implantados desde 2005, principalmente nas grandes indústrias de lácteos existentes no país. Em levantamento realizado pelo Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite (CBQL) em 2005, das 15 maiores indústrias de lácteos no país, 12 afirmaram já ter o sistema implantado. Segundo Sbrissia (2005), em estudo realizado sobre os sistemas de pagamento por qualidade do leite no Brasil em seis dos principais estados produtores, verificaram que 55% das empresas utilizavam os parâmetros de volume e qualidade na remuneração dos produtores.

No estudo de Souza et al. (2011), em que realizou uma simulação do custo/benefício da adoção da tecnologia social *Kit* Embrapa de Ordenha Manual em produtores de baixa escala, verificou-se que após implantação do *Kit*, o produtor associado a empresa que promoveu o pagamento por qualidade, após analisar quatro programas, afirmou que quanto maior o volume de leite maior será a bonificação e, conseqüentemente, mais rápido terá o retorno do *Kit* implantado, ou seja, com produção diária de 50 litros/dia, o produtor conseguiria pagar o investimento aplicado em no máximo 11 meses, já uma produção diária de 200 litros/dia seria de no máximo 3 meses.

A implantação de um sistema de pagamento por qualidade é importante não só para indústria que almeja alta qualidade de seu produto final e maior competitividade no mercado, mas também para os produtores rurais que através do programa têm o incentivo não só pela busca constante da melhoria da qualidade, bem como no aumento da produtividade, tecnificação e bonificação, trazendo benefícios para a cadeia como um todo.

2.6 PROGRAMA MAIS LEITE SAUDÁVEL

Recentemente, algumas iniciativas vem sendo tomadas a fim de fortalecer a produção de leite bem como incentivar a realização de investimentos destinados a auxiliar produtores rurais de leite no desenvolvimento da qualidade e da produtividade de sua atividade (BRASIL, 2015a). Para isto, foi criado o Decreto nº 8.533 de 30 de setembro de 2015 que instituiu o Programa Mais Leite Saudável.

Os benefícios do programa inclui a pessoa jurídica, ou seja o laticínio inserido no Serviço de Inspeção Federal (SIF), a apuração de créditos presumidos da

contribuição para os programas de integração social e de formação do patrimônio do servidor público (PIS-PASEP) e da contribuição para o financiamento da seguridade social (COFINS).

O laticínio mediante aprovação do projeto pelo MAPA consegue se beneficiar do programa, podendo ter apuração dos créditos de até 50%. Esses créditos apurados poderão ser utilizados para desconto do PIS/PASEP e COFINS, compensação com débitos próprios ou ressarcimento em dinheiro (BRASIL, 2015a). Uma vez o projeto aprovado pelo MAPA, a empresa deverá investir o valor correspondente de no mínimo 5% do somatório dos valores dos créditos presumidos nos produtores de leite. O projeto poderá envolver atividades como fornecimento de assistência técnica para gestão das propriedades rurais, implementação de boas práticas agropecuárias e capacitação de produtores rurais, desenvolvimento de ações para o melhoramento genético dos rebanhos ou o desenvolvimento de programas específicos para promoção da educação continuada na pecuária leiteira (BRASIL, 2015b).

Segundo a Instrução Normativa RFB nº 1590 de 2015 (BRASIL, 2015b), cabe ao MAPA monitorar a execução, a indústria em contra partida deverá encaminhar um relatório anual de execução, manter todos os registros auditáveis e arquivar toda a documentação referente a execução do projeto.

O programa mais leite saudável bem como outras iniciativas do governo, tem auxiliado no crescimento da cadeia como um todo. Passa ser um incentivo para a indústria, uma vez que, receberá os créditos apurados, facilitando o desenvolvimento de novas tecnologias, e para os produtores rurais que estarão sendo beneficiados pelo programa através de assistência técnica, obtendo melhorias na produtividade e na qualidade do leite, além de poder receber o pagamento justo pela qualidade do leite produzido.

3 OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar a adoção dos procedimentos relacionados a redução da contagem total de bactérias no leite de rebanhos bovinos envolvidos em um programa de pagamento por qualidade na região da Zona da Mata/MG.

Objetivos específicos:

- Avaliar a redução da CTB após implantação do *Kit Embrapa Ordenha Manual*®;
- Avaliar a viabilidade econômica na utilização do *Kit Embrapa Ordenha Manual*®.

4 MATERIAL E MÉTODO

Quinze propriedades rurais na região da Zona da Mata, MG, foram monitoradas quanto a adoção das boas práticas agropecuárias através da implantação do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® no período de Maio de 2016 a Fevereiro de 2017. As propriedades selecionadas eram vinculadas a um laticínio da região que possuía em média captação diária de 30.000 litros de leite. O laticínio continha aproximadamente 200 produtores rurais envolvidos sendo que uma parcela significativa com produção baixa e pertencente a tanques coletivos.

A fim de adquirir créditos através de um decreto publicado no final de 2015, o laticínio se vinculou ao Programa Mais Leite Saudável do governo federal, objetivando a avaliação da adoção dos procedimentos relacionados a redução da CTB em uma parcela pequena de quinze produtores da região com produção de até 200 litros/dia, com rebanho médio de 10 vacas em lactação, pertencentes a um tanque coletivo e utilizando para a obtenção do leite a ordenha manual. Cada produtor envolvido recebeu dez assistências técnicas que aconteceram uma vez ao mês com duração média de quatro horas.

No primeiro mês do estudo todos os produtores participaram de reuniões para a mobilização e capacitação para adoção dos procedimentos associados ao uso do *Kit* (Figura 1).

Figura 1 - Capacitação dos produtores rurais envolvidos.



Fonte: Arquivo pessoal.

Após a capacitação dos produtores foi realizado um levantamento dos procedimentos adotados pelos produtores por meio da aplicação de um questionário estruturado e validado em estudos anteriores (Anexo 1). Neste questionário haviam todos os procedimentos necessários para produção de leite com baixa CTB relacionados ao uso do *kit*. O mesmo questionário foi aplicado mensalmente nestes produtores, em datas não definidas, para monitoramento da adoção dos procedimentos recomendados na assistência técnica (Figura 2).

No mês seguinte foi realizada a implantação do Kit em cada produtor inserido no estudo. Receberam o *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® e uma cartilha com orientações em relação a montagem e utilização do *Kit* (MOREIRA et al, 2007). Durante os dez meses de monitoramento da adoção dos procedimentos relacionados ao *kit* foram coletadas amostras para a realização da CTB de cada produtor. Como todos os produtores faziam parte de um tanque coletivo, a coleta foi realizada antes do leite ser despejado no tanque de expansão. O tempo médio de entrega do leite pelos produtores, do início da ordenha até a chegada ao tanque de expansão, foi de aproximadamente duas horas. O leite de cada produtor foi homogeneizado e coletada uma amostra com o auxílio de um coletor higienizado. Foram utilizados recipientes estéreis para a coleta e as amostras foram acondicionadas em caixas térmicas e encaminhadas para o laboratório do LBQL na Embrapa Gado de Leite.

A CTB foi realizada por contagem direta de células bacterianas utilizando o equipamento automatizado IBC Bentley (Chaska, MN) pelo método de citometria de fluxo de acordo com o fabricante. Uma curva padrão de calibração foi utilizada para conversão de contagens bacterianas individuais em unidades formadoras de colônias (UFC/mL). O aparelho foi calibrado na faixa de 5.000 – 2.000.000 UFC/mL e verificado regularmente por meio de amostras-piloto fornecidas pelo Laboratório de Referência Cecalait – Actilait, Poligny, França e por ensaios comparativos organizados e avaliados pelo Laboratório de Referência LANAGRO/MG do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

Figura 2 - Implantação do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® nas propriedades beneficiadas.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Durante o período de monitoramento da adoção dos procedimentos relacionados ao *kit* e coleta de amostras de leite para realização da CTB, com o intuito de incentivar a adoção dos procedimentos de forma eficiente e que os produtores atingissem a qualidade microbiológica desejada, foi instituído pela indústria o pagamento do leite por qualidade (Tabela 4).

Tabela 4 – Bonificação dos produtores rurais para qualidade microbiológica do leite cru.

CTB (UFC/mL)	Recebido por litro (R\$)
Abaixo de 50.000	R\$ 0,01
Até 100.000	R\$ 0,005
Acima de 100.000	Sem bonificação

Fonte: Arquivo pessoal.

Os produtores ao longo do estudo foram categorizados para avaliação da adoção dos procedimentos relacionados ao uso do *Kit* e para avaliação dos produtores de acordo com o pagamento por qualidade (Tabela 5).

Tabela 5 – Categorização dos produtores de acordo com a adoção dos procedimentos que visam a redução da CTB, o desempenho no estudo e pagamento por qualidade.

Categoria	Adoção dos procedimentos que visam a redução da CTB	Desempenho dos produtores e pagamento por qualidade do leite
1	Procedimentos que os produtores já praticavam antes do estudo	Produtores que obtiveram pior desempenho
2	Procedimentos não realizados antes do início do estudo e com adoção progressiva	Produtores de melhor desempenho
3	Procedimentos não realizados antes e ao longo do estudo	Produtores que não atenderam somente a um mês do projeto
4	-	Produtores que atenderam somente um mês ao projeto
5	-	Produtores que oscilaram ao longo do projeto

Para o monitoramento da qualidade do leite foram coletadas duas amostras de leite de cada produtor a cada quinze dias para avaliação da redução da CTB durante dez meses do estudo. O percentual de adoção dos procedimentos que visam à redução da CTB foi avaliado durante o período do estudo por meio de distribuição de frequência e Teste do Qui-quadrado com nível de significância de 95%. A comparação das proporções de adoções de cada prática entre três tempos diferentes pareados por produtor foi usado testes exatos pareados, considerando-se como significativas as diferenças com valor de p menores ou iguais a 0,05. As variáveis quantitativas obtidas no projeto (média da CTB) foram avaliadas comparando a diferença das médias utilizando o Teste T para amostras pareadas (mesmo produtor antes e depois da adoção dos procedimentos relacionados a adoção do Kit). Para comparação das médias de CTB os valores originais foram transformados para log10 com objetivo de normalizar a distribuição dos dados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

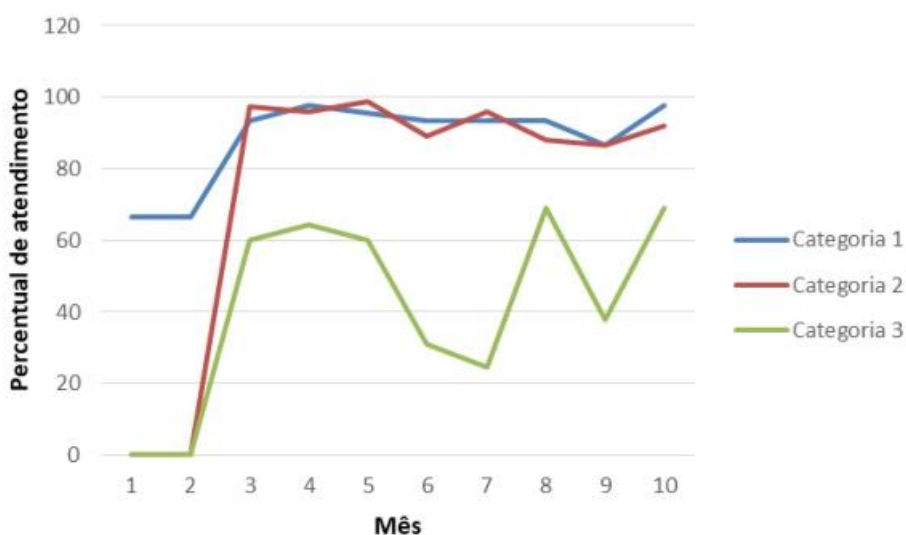
5.1 EVOLUÇÃO DA ADOÇÃO DOS PROCEDIMENTOS RELACIONADOS AO USO DO *KIT* EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL®

Ao longo da execução do estudo os procedimentos para implantação do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® que visam a redução de CTB foram adotados de formas diferentes pelos produtores envolvidos. Assim, foi necessário dividir os procedimentos em categorias para avaliar estatisticamente os resultados.

A primeira categoria foi composta pelos procedimentos que os produtores já praticavam antes do estudo (filtragem do leite, limpeza do curral e higienização dos baldes e utensílios) a segunda pelos procedimentos não realizados antes do início do estudo e com adoção progressiva (lavagem e secagem dos tetos, utilização do detergente alcalino, diluição do detergente e cloro) e a terceira pelos procedimentos também não realizados antes e ao longo do estudo (desprezo dos primeiros jatos, linha de ordenha e utilização da caneca de fundo escuro).

As médias do percentual de adoção das categorias 1, 2 e 3 foram de 93,9%, 93% e 51,9%, respectivamente. Cada categoria se comportou de forma distinta, conforme mostra o Gráfico 1. Pode-se inferir que os procedimentos relacionados às categorias 1 e 2 foram mais facilmente adotados em relação aos procedimentos da categoria 3. Esse comportamento distinto é de extrema importância, pois tem impacto direto na qualidade microbiológica do leite.

Gráfico 1 – Percentual da média das categorias da adoção dos procedimentos do uso do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual®.



Para avaliar a associação entre o período do estudo e adoção das práticas na redução de CTB, foi utilizado o teste estatístico Qui-quadrado (Tabela 6).

Tabela 6 – Resultados do teste estatístico Qui-Quadrado para verificar a adoção dos procedimentos do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual®.

Categorias	Procedimento	Mês	Adoção do procedimento				P
			Não		Sim		
			n	%	n	%	
1	Filtro	1 a 2	8	26,7	22	53,3	0,019*
		3 a 6	4	6,7	56	93,3	
		7 a 10	6	10,0	54	90,0	
	Limpa Curral	1 a 2	0	0	30	100,0	0,297
		3 a 6	2	3,3	58	96,3	
		7 a 10	4	6,7	56	93,3	
Higiene Balde	1 a 2	22	53,3	8	26,7	0,000**	
	3 a 6	3	5	57	95		
	7 a 10	3	5	57	95		
2	Lava teto	3 a 6	3	5	57	95,0	0,298
		7 a 10	6	10,0	54	90,0	
	Seca teto	3 a 6	1	1,7	59	98,3	0,309
		7 a 10	3	5,0	57	95,0	
	Usa Detergente alcalino	3 a 6	3	5	57	95,0	0,697
		7 a 10	4	6,7	56	93,3	
Diluição cloro	3 a 6	4	6,7	56	93,3	0,032*	
	7 a 10	12	20,0	48	80,0		
Diluição detergente	3 a 6	3	5	57	95,0	1,000	
	7 a 10	3	5	57	95,0		
3	Jatos	3 a 6	21	35	39	65	0,043*
		7 a 10	32	53,3	28	46,7	
	Caneca	3 a 6	31	51,7	29	48,3	0,358
		7 a 10	36	60,0	24	40,0	
	Linha Mastite clínica	3 a 6	31	51,7	29	48,3	0,098
		7 a 10	22	36,7	38	63,3	

Níveis de significância: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Conforme tabela 6, na primeira categoria, a estatística demonstra que houve diferenças significativas entre os períodos e a adoção do procedimento filtração do leite ($p < 0,001$), bem como ao procedimento de higienização dos baldes e utensílios ($p < 0,05$). Com relação à limpeza do curral ao longo dos períodos, não houve diferença significativa encontrada.

Na segunda categoria, a diluição do cloro foi o único procedimento em que houve diferença significativa ($p < 0,05$), sendo que nos demais procedimentos não

houve diferenças encontradas. Assim como na terceira categoria, em que a estatística encontrou diferenças significativas somente no procedimento de desprezar os primeiros jatos ($p < 0,05$).

Os resultados evidenciam que nos procedimentos de higienização de baldes e utensílios, filtração do leite, desprezar os três primeiros jatos e diluição do cloro houve uma associação entre os períodos e o número de produtores que adotaram o uso desses procedimentos. Esses resultados impactam consideravelmente na contagem total de bactérias.

Para avaliar a comparação das proporções de adoções de cada prática por produtor foi usado testes exatos pareados. Foram comparados cada procedimento no início do estudo sem intervenção e após o estudo em três períodos: início com intervenção, meio e final (Tabela 7).

A estatística mostra que na categoria 1, os procedimentos de filtração do leite e limpeza do curral não foram encontradas diferenças significativas entre os períodos. Eram práticas já adotadas anteriormente e que continuaram sendo adotadas ao longo do estudo. Porém a higienização dos baldes e utensílios a estatística mostrou associação entre os períodos ($p < 0,001$). Os procedimentos de lavagem e secagem dos tetos, utilização do detergente alcalino e diluição do cloro e detergente contemplados na categoria 2, não eram praticados pelos produtores em sua totalidade no início e ao longo do estudo houve uma adoção significativa.

Nos procedimentos de desprezo dos primeiros jatos, utilização da caneca de fundo escuro e linha de ordenha inseridos na terceira categoria, não eram adotados em sua totalidade inicialmente por parte dos produtores, porém ao longo do estudo foi sendo praticado. A estatística mostra que no procedimento dos primeiros jatos houve diferenças significativas no primeiro ($p < 0,001$), segundo ($p < 0,05$) e terceiro período ($p < 0,01$). A estatística nos procedimentos de utilização da caneca de fundo escuro e linha de ordenha no segundo período não foram observadas diferenças significativas. Em contrapartida os mesmos procedimentos no primeiro e terceiro período a estatística mostra que houve diferença significativa ($p < 0,01$). Somente no procedimento de linha de ordenha no terceiro período a significância foi maior ($p < 0,001$).

Tabela 7 – Resultado dos testes estatísticos pareados exatos para verificar a associação entre o tempo do estudo e adoção dos procedimentos do Kit Embrapa Ordenha Manual®.

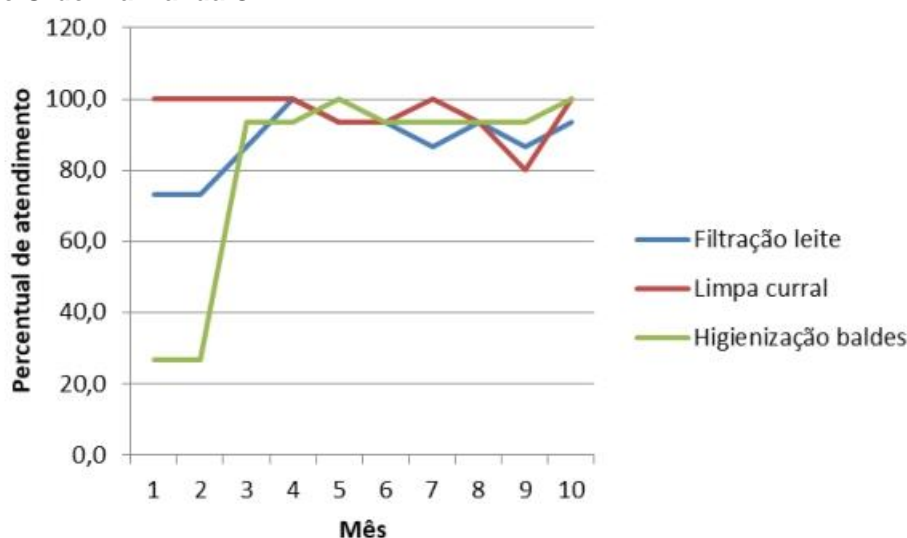
Categorias	Procedimento	Período	Valor de P	
			Exato Fisher	Exato mid-P
1	Filtração do leite	1 e 3	NS	NS
		1 e 6	NS	NS
		1 e 10	NS	NS
	Limpeza do curral	1 e 3	NS	NS
		1 e 6	NS	NS
		1 e 10	NS	NS
Higienização dos baldes e utensílios	1 e 3	***	***	
	1 e 6	***	***	
	1 e 10	***	***	
2	Lavagem dos tetos	1 e 3	NS	NS
		1 e 6	***	***
		1 e 10	***	***
	Secagem dos tetos	1 e 3	***	***
		1 e 6	***	***
		1 e 10	***	***
	Utilização do detergente alcalino	1 e 3	***	***
		1 e 6	***	***
		1 e 10	***	***
	Diluição do cloro	1 e 3	***	***
1 e 6		***	***	
1 e 10		***	***	
Diluição do detergente alcalino	1 e 3	***	***	
	1 e 6	***	***	
	1 e 10	***	***	
3	Desprezo dos primeiros jatos	1 e 3	***	***
		1 e 6	*	*
		1 e 10	**	***
	Utilização da caneca de fundo escuro	1 e 3	**	**
		1 e 6	NS	NS
		1 e 10	**	**
Linha de ordenha	1 e 3	**	**	
	1 e 6	NS	NS	
	1 e 10	***	***	

Níveis de significância: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001, NS: não significante

Os procedimentos de filtragem do leite, limpeza do curral e higienização dos baldes e utensílios foram adotados por todos os produtores tendo um percentual médio 88%, 96% e 81,3%, respectivamente. No Gráfico 2 pode-se observar que no início do estudo, que antecede a capacitação dos produtores, os procedimentos de filtragem do leite já eram adotados aproximadamente por 70% dos produtores e ao longo do estudo o percentual subiu, tendo uma média de 88% de adoção. Em contrapartida a higienização do curral já era um procedimento adotado por todos os

produtores, e no final do estudo observou-se uma queda na adoção deste procedimento. O fenômeno pode ser explicado devido à época das águas, em que a dificuldade de manutenção da limpeza do curral era evidente. A higienização dos baldes e utensílios de forma adequada era um procedimento pouco adotado pelos produtores e ao longo do estudo e após capacitação da equipe foi aderido de maneira bastante significativa, com percentual aproximado de 81,3% de atendimento a este procedimento.

Gráfico 2 – Percentual da categoria 1 relacionada à adoção dos procedimentos do uso do Kit Embrapa de Ordenha Manual®.

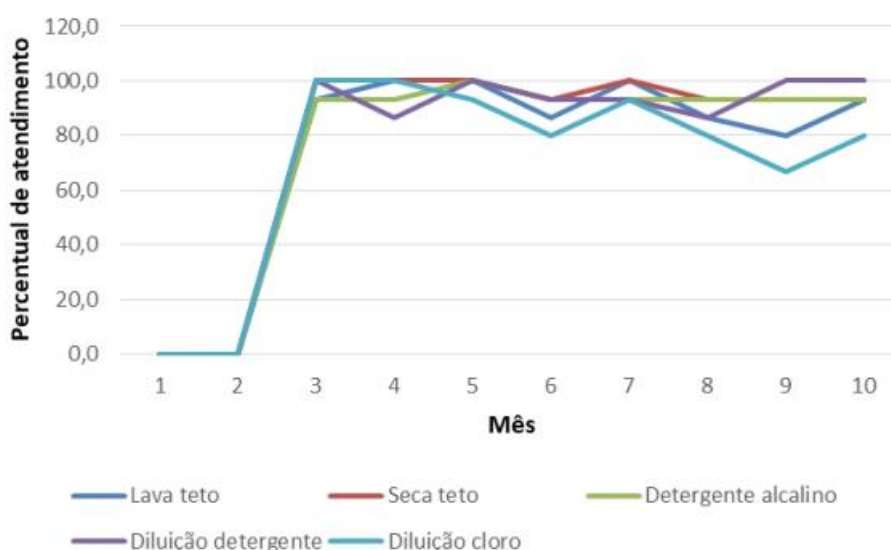


Os procedimentos de lavagem e secagem dos tetos, utilização do detergente alcalino e realização da diluição correta do detergente e do cloro antes de iniciar o estudo não eram adotados e passaram a ser adotados pelos produtores que ao longo do estudo tiveram um percentual médio de adoção de 74%, 77,3%, 75,3%, 76% e 69,3%, respectivamente. O Gráfico 3 evidencia que os procedimentos supracitados ao longo do estudo oscilaram bastante, sendo destaque a diluição correta do cloro, para qual houve maior oscilação, tendo queda de até 30% de seu atendimento no terço final do estudo. Vallin et al. (2009) no período de 2005 a 2006 após implantação de procedimentos que visam a redução da CTB em 46 propriedades de 19 municípios do Paraná, verificaram que procedimentos como, eliminar os três primeiros jatos, realização do pré-*dipping* e higienização vigorosa dos baldes, latões e resfriadores levaram a uma redução média de 87,90% na CTB em propriedades com ordenha manual. Esses são procedimentos de fácil adoção e que geram grande impacto na qualidade do leite quando adotados em sua

totalidade, o estudo acima citado nos mostra que a não completa adoção e grandes oscilações ao longo do estudo podem impactar na qualidade do leite.

Junior et al. (2014) avaliou a influência das boas práticas de higiene de ordenha na qualidade microbiológica do leite cru refrigerado em 92 propriedades do estado do Paraná no período entre maio a agosto de 2009 e observaram que 49 propriedades estudadas implantaram os procedimentos propostos de forma total ou parcial, ou seja, corrobora com o presente estudo em que houve oscilações entre a adoção dos procedimentos por parte dos produtores. Os resultados mostraram que das 49 propriedades que adotou os procedimentos apenas 3 produtores continuaram com contagens superiores ao padrão.

Gráfico 3 – Percentual da categoria 2 relacionada à adoção dos procedimentos do Kit Embrapa de Ordenha Manual®.

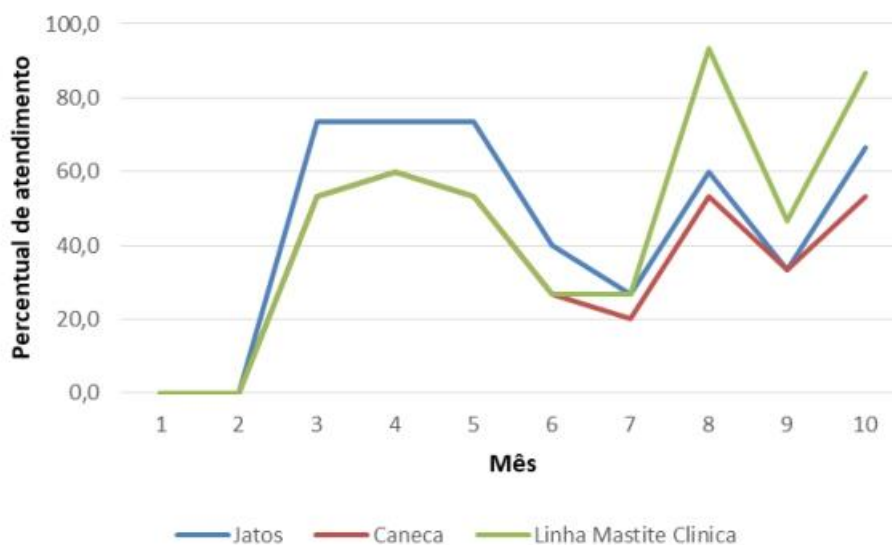


No Gráfico 4 podemos observar que estes três procedimentos não eram adotados no início do estudo por nenhum dos produtores envolvidos, todavia são de essencial importância para controle e prevenção da mastite. Sabe-se que mastite, principalmente a contagiosa, pode levar a eliminação do micro-organismo causador da enfermidade no leite e causar a elevação da contagem total de bactérias, interferindo diretamente na qualidade (SOUZA, 2010).

Com relação aos procedimentos de desprezar os primeiros jatos, utilizar a caneca de fundo escuro e realizar uma linha de ordenha, a maioria dos produtores não adotaram ao longo do estudo conforme o esperado, tendo como média de adoção 44,7%, 35,3% e 44,7%, respectivamente. Os produtores inseridos no estudo tiveram muita dificuldade em adotar os procedimentos citados acima, mesmo com

orientação. O uso da caneca de fundo escuro não era adotado diariamente e sim semanalmente, mantendo a prática antiga da região. Os produtores relatavam que não havia necessidade de realizar o procedimento, pois conheciam o rebanho, como consequência a linha de ordenha não era aplicada.

Gráfico 4 – Percentual da categoria 3 relacionada à adoção dos procedimentos do uso do Kit Embrapa de Ordenha Manual®.



Segundo Ramos et al. (2014), a redução da contagem total de bactérias é bastante simples, desde que o leite seja produzido em condições higiênico-sanitárias adequadas e realizado o resfriamento o mais rápido possível após a ordenha, assim os micro-organismos não conseguem se multiplicar. Vallin et al. (2009) afirma que o resfriamento do leite pode se tornar um problema quando o leite não é obtido seguindo as boas práticas agropecuárias. Desta forma os procedimentos que visam a redução da CTB se tornam a chave para garantir a produção de um leite com extrema qualidade higiênico-sanitária. Entretanto, o não atendimento de uma das práticas pode interferir diretamente na referida qualidade.

5.2 COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DA CONTAGEM TOTAL DE BACTÉRIAS AO LONGO DO ESTUDO

A Tabela 8 mostra os resultados da média das contagens de CTB por período. Os resultados mostram que as médias do primeiro e segundo período foram de 88.8265 UFC/mL e 89.9470 UFC/mL e atenderam o limite máximo permitido pela

legislação, que foram contagens de até 100.000 UFC/mL. Já o terceiro período teve média de 116.3016 UFC/mL. Porém a análise estatística nos mostra que não houve diferenças significativas entre os períodos e as contagens totais de bactérias ($p > 0,05$).

Tabela 8 – Comparação das médias da contagem total de bactérias (CTB) de acordo com o período do estudado.

Mês	N	Log10 UFC/mL	Média (CTB)	P
1 a 3	15	1,9485	88,8265	0,475
4 a 6	45	1,9540	89,9470	
7 a 10	60	2,0656	116,3016	
TOTAL	120	2,0091		

Níveis de significância: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

A estatística nos leva a entender que mesmo com a capacitação dos produtores e a implantação do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® as contagens permaneceram semelhantes, portanto não foi observada diferença significativa antes e após o uso do *Kit*. A média de tempo gasto para entrega do leite no tanque de expansão pelos produtores pode ter contribuído com o resultado de CTB.

Resultado semelhante foi observado no estudo de Ramos et al. (2014), em que avaliou a eficiência do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® para caprinos leiteiros em propriedades do Rio Grande do Norte e Ceará e verificaram que as médias de CTB reduziram, mas não houve diferenças significativas encontradas antes e após o uso do *Kit* tecnológico de ordenha. Já em outros estudos constataram a redução da CTB, tal como Oliveira et. al. (2018), que implantou as boas práticas agropecuárias utilizando o *Kit* Embrapa Ordenha Manual® em 106 fazendas nas regiões agreste, bacia leiteira, médio sertão e alto sertão de Alagoas de novembro de 2010 a maio de 2012, e evidenciou que após a aplicação das boas práticas obteve uma redução de 13,19% na CTB. Andrade et al. (2013), avaliou a qualidade higiênico-sanitária do

leite após a utilização do *Kit* Embrapa Ordenha Manual em caprinos leiteiros em 41 propriedades localizadas nos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará e encontraram resultados diferentes a deste estudo. Após a implantação do *Kit* houve uma redução média de 72,1% na CTB nas propriedades estudadas. Brito et al. (2007), avaliou a influência do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® sobre a CTB em 89 propriedades localizadas no Estado de Pernambuco, Alagoas, Sergipe, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Rio Grande do Sul no período de outubro de 2006 a julho de 2007 e encontrou uma redução média de 80,5% para todas as propriedades estudadas, demonstrando que é possível a adoção completa de todos os procedimentos estabelecidos pelo *Kit* e como consequência obter a redução da CTB.

Foi realizado o teste Qui-quadrado para verificar a associação entre período e contagem total de bactérias e não foram encontradas diferenças significativas (Tabela 9). Esses resultados corroboram com o descrito na Tabela 8.

Tabela 9 – Qui-Quadrado da associação da média geométrica da contagem total de bactérias (CTB) de acordo com o período do estudado.

Mês	Média Geométrica				P
	CTB ≤ 100		CTB > 100		
	n	%	n	%	
1 a 3	9	60,0	6	40,0	0,436
4 a 6	26	57,8	19	42,2	
7 a 10	28	46,7	32	53,3	
TOTAL	63	52,5	57	47,5	

Níveis de significância: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

5.3 COMPARAÇÃO DO PAGAMENTO POR QUALIDADE COM BASE NOS RESULTADOS DE CTB

Ao longo da execução do estudo os produtores que atenderam os procedimentos e que obtiveram resultados para CTB inferiores a 100.00 UFC/mL foram bonificados. Analisando a frequência de pagamento por qualidade e a

comparação com os resultados obtidos de CTB em um período de oito meses (Tabela 11) observou-se que 35,3% dos produtores obtiveram contagens abaixo de 50.000 UFC/mL, 13,4% entre 51 a 100.000 UFC/mL e 51,3% com contagens acima de 100.000 UFC/mL. Para melhor entendimento dos dados foi necessária a categorização dos produtores de acordo com a bonificação oferecida pelo laticínio (Tabela 10).

Tabela 10 – Categorização dos produtores de acordo com o pagamento por qualidade.

Categoria	Denominação da categoria	Produtor	Pagamento por qualidade	Total de meses
1	Produtores que obtiveram pior desempenho	2,11 e 15	Não receberam a bonificação	8
2	Produtores de melhor desempenho	6 e 9	Receberam todos os meses a bonificação	8
3	Produtores que não atenderam somente a um mês do projeto	3 e 13	Não receberam somente um mês	8
4	Produtores que atenderam somente um mês ao projeto	5	Receberam somente um mês	8
5	Produtores que oscilaram ao longo do projeto	1, 4, 7, 8, 10,12 e 14	Receberam entre 3 a 5 meses a bonificação	8

Na categoria 1 os produtores não conseguiram atingir o limite máximo de 100.000 UFC/mL durante todo o período do projeto e portanto não receberam o adicional por qualidade. Esses produtores mesmo com toda orientação e acompanhamento não implementaram todos os procedimentos recomendados no estudo.

Em contrapartida, os produtores classificados na categoria 2, obtiveram o melhor desempenho, pois durante sete meses os resultados de CTB foram inferiores a 50.000 UFC/mL e em um mês entre 50.000 e 100.000 UFC/mL. Esses produtores receberam o adicional durante o período total do projeto, evidenciando que é possível obter leite com CTB inferior a 100.000 UFC/mL adotando todas as práticas de qualidade.

Botaro et al. (2013) avaliando a qualidade do leite baseado nos programas de pagamento por qualidade em cooperativas no Sul do Brasil, observaram uma redução na CTB de 90% em uma das cooperativas estudadas, evidenciando as

mudanças positivas que podem ocorrer com a implantação de um programa de pagamento por qualidade. Em estudo feito por Pasic et al. (2016) comparando o impacto das mudanças em programas de pagamento por qualidade e a qualidade higiênica do leite nas estações do ano na Bósnia e Herzegovina, constataram um aumento em 2013 de 10% de produtores com resultados de CTB menores que 200.000 UFC/mL quando comparado a 2010.

Na categoria 3, os produtores receberam a bonificação por sete meses, porém somente em um mês não atingiram o limite máximo de 100.000 UFC/mL. Em compensação, na categoria 4, o produtor 5, atingiu o estabelecido no projeto somente em um mês ficando fora dos padrões estabelecidos no projeto nos sete meses.

Na categoria 5, foi evidenciado uma oscilação ao longo dos 8 meses do estudo. Esse resultado evidencia que a maior parte dos produtores não conseguiu responder de maneira efetiva a todos os procedimentos previstos na implantação do *Kit*, ficando fora do padrão e recebendo adicional para o leite ente 3 a 5 meses. O evento pode ser explicado devido a uma série de fatores tal como a relação da CTB com as estações do ano, o delineamento do programa de pagamento por qualidade e a não adesão efetiva por parte dos produtores. Pasic et al. (2016) em seu estudo correlacionou o pagamento por qualidade e a qualidade do leite nas estações do ano e verificou que houve uma oscilação significativa nos resultados de CTB quando comparados com as estações do ano. Júnior et al. (2015) avaliaram a sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com programa de pagamento por qualidade no período de outubro de 2005 a setembro de 2006 em 2.970 amostras de leite realizadas no Laboratório da Clínica do leite da ESALQ/USP e observaram que houve variação da CTB nas estações do ano corroborando com os achados de Pasic et al. (2016). Maiores valores de CTB foram observados nos períodos de setembro a fevereiro e de março a julho, menores valores. Esses achados demonstram que a sazonalidade pode interferir nos resultados de CTB.

Tabela 11 – Frequência de pagamento por qualidade com base nos resultados de contagem total de bactérias de acordo com os produtores no período de julho de 2016 a fevereiro de 2017.

Produtor	Contagem total de bactéria (X1.000 UFC/mL)						Total de meses
	< 50		51 a 100		> 100		
	n	%	n	%	n	%	
1 2	0	0,0	4	50,0	4	50,0	8
3 4	0	0,0	0	0,0	8	100,0	8
5 6	5	62,5	2	25,0	1	12,5	8
7 8	4	50,0	0	0,0	4	50,0	8
9	1	12,5	0	0,0	7	87,5	8
10	7	87,5	1	12,5	0	0,0	8
11	3	37,5	2	25,0	3	37,5	8
12	4	50,0	1	12,5	3	37,5	8
13	7	87,5	1	12,5	0	0,0	8
14	2	25,0	1	12,5	5	62,5	8
15	0	0,0	0	0,0	8	100,0	8
	3	42,9	0	0,0	4	57,1	7
	5	62,5	2	25,0	1	12,5	8
	1	12,5	2	25,0	5	62,5	8
	0	0,0	0	0,0	8	100,0	8
Total	42	35,3	16	13,4	61	51,3	8

5.4 VIABILIDADE ECONÔMICA PARA UTILIZAÇÃO DO *KIT* EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL®

Para avaliar o custo benefício da adoção do *Kit* Embrapa Ordenha manual® foi realizada uma estimativa com base na média mensal do volume de leite entregue ao laticínio e o valor médio que o produtor recebeu ao longo do projeto como bonificação por qualidade. De acordo com a tabela 10 o produtor 6, de melhor desempenho, e recebeu pagamento por qualidade nos oito meses do projeto. Esse produtor produziu no período um volume de 26.766 litros de leite, com uma média mensal de 3.346 litros. Durante esse período, somente em um mês a CTB ficou entre 51 e 100.000 UFC/mL, ganhando R\$ 0,005 por litro de leite. Nos demais meses o produtor recebeu a mais por litro R\$ 0,01. Em todo período do projeto este produtor recebeu no total relativo ao pagamento por qualidade o valor de R\$ 247,15, com uma média de pagamento mensal de R\$ 30,89. Tendo em vista que o valor do

Kit foi de R\$ 195,00, este produtor teria um *payback* (tempo de retorno do capital investido) de seis meses e teria como retorno um valor de R\$ 52,15.

Um estudo realizado por Souza et al. (2011) evidencia que o retorno do investimento para a montagem do *Kit* variou com a produção do rebanho e o sistema de pagamento por qualidade delineado pelo laticínio, relatando que em rebanhos com a produção média entre 50 a 200 litros de leite por dia, o produtor conseguiria pagar o *Kit* em um período de 4 a 11 meses.

Em contrapartida os produtores 2, 11 e 15 não conseguiriam pagar o *Kit* ao longo de todo o período do projeto e outros somente conseguiriam pagar o *Kit* entre 15 a 195 meses (Tabela 12). O produtor 12 que obteve um volume de 1.441 litros ao longo de todo o período do projeto, com média mensal de 206 litros, recebeu um pagamento por qualidade em todo período de R\$ 7,03, com média mensal de R\$ 1,00, somente conseguiria pagar o investimento em 195 meses, sendo evidente a correlação entre volume e a estimativa do tempo para o pagamento do *Kit* corroborando com o estudo de Souza et al. (2011).

Observa-se na tabela 11, que o produtor de melhor desempenho tinha a segunda maior produção e conseguiu pagar o *Kit* em seis meses. Contudo o produtor com a maior produção de leite, média total de 39.410 litros e média mensal de 4.926 litros, obteve um dos piores desempenhos, não recebendo bonificação alguma durante o período do projeto. Se este produtor tivesse recebido por qualidade ele conseguiria pagar o *Kit* em quatro meses e teria um retorno de R\$ 197,04.

Estudo realizado por Cardoso e Souza (2013) avaliaram a percepção das empresas de lácteos sobre programas de pagamento por qualidade do leite, observou-se que as empresas que possuíam mais de 200 produtores de leite adotavam em 80% o programa e empresas menores apenas 43,7%. Foi verificado que por parte dessas empresas a grande dificuldade foi em elaborar um programa de pagamento por qualidade devido à grande variação de volume de leite e por possuírem produtores de baixa escala. Para que houvesse uma maior sensibilização para adoção dos procedimentos relacionados ao *kit* no presente estudo, a diretoria do laticínio aprovou o pagamento por qualidade somente para os produtores que participaram do projeto. O volume total de leite dos produtores envolvidos durante todo o período foi de 220.860 litros com média mensal aproximada de 1.856 litros.

Todo programa de pagamento por qualidade movimentou R\$ 793,00 no período de oito meses com média mensal de R\$ 6,66 por produtor.

O programa de qualidade do leite realizado no estudo teve como bonificação de R\$ 0,01 para aqueles produtores em que alcançaram média geométrica trimestral até 50.000 UFC/mL e de R\$ 0,005 para valores entre 51.000 a 100.000 UFC/mL. Ao avaliar o programa de pagamento por qualidade de outras indústrias foi observado que o programa adotado pelo laticínio envolvido no estudo deu menos incentivo financeiro aos fornecedores que outras indústrias. Empresas como a Itambé desde de 2016 bonificam seus produtores com contagens até 50.000 UFC/mL em R\$ 0,03 e para 100.000 UFC/mL um valor de R\$ 0,02 (CCPR LEITE, 2019). A Nestlé por sua vez desde junho de 2017 aplica um programa de pagamento por qualidade em que até 50.000 UFC/mL bonifica um valor de R\$ 0,04 e até 100.000 UFC/mL uma bonificação de R\$ 0,03 (DPA BRASIL, 2019). Isso explica o comportamento dos produtores quanto à adesão aos procedimentos que visam a redução da CTB.

Um programa de pagamento por qualidade é uma estratégia de gestão e deve ser bem delineado para que se consiga fidelizar os fornecedores de leite e com isso conquistar a qualidade desejada. De acordo com o estudo de Cardoso e Souza (2013) as empresas em que adotavam pagamento por qualidade cerca de 65,3% de seus rebanhos apresentaram redução da CTB, em contrapartida das empresas em que não adotavam o programa apenas 49,6% obtiveram redução da CTB em seus rebanhos.

Um programa de pagamento por qualidade incentiva a melhoria na redução da CTB por possibilitar o aumento da renda do produtor e do rendimento industrial (CARDOSO e SOUZA, 2013). Em estudo realizado por Júnior et al. (2015) em que avaliaram o efeito do pagamento por qualidade do leite na rentabilidade da atividade leiteira mostrou que o pagamento por qualidade incrementou em 6,95% na receita do produtor contribuindo para a valorização do produto e como consequência um produto final com melhor qualidade e menor risco ao consumidor.

Tabela 12 – Média mensal e total no período do volume de leite (litros) e do valor do pagamento por qualidade (R\$) baseado em dados de contagem total de bactéria no leite de julho de 2016 a fevereiro de 2017.

Produtor	Volume de leite (litros)		Pagamento por qualidade (R\$)		Estimativa Tempo (meses) pagamento do Kit (R\$195,00)
	Média mensal	Total no período	Média mensal	Total no período	
2	1.852	14.818	0,00	0,00	0
11	4.926	39.410	0,00	0,00	0
15	2.579	20.635	0,00	0,00	0
12	206	1.441	1,00	7,03	195
5	1.760	14.076	1,38	11,03	141,3
13	662	5.299	5,00	39,97	39
1	2.107	16.858	5,01	40,04	38,9
14	1.315	10.520	5,82	46,54	33,5
10	1.893	15.140	5,96	47,67	32,7
7 4	1.287	10.296	6,64	53,16	29,3
8 3	1.841	14.724	6,83	54,67	28,5
9 6	1.090	8.721	7,46	59,68	26,1
	1.444	11.555	10,76	86,04	18,1
	1.325	10.601	12,51	100,04	15,5
	3.346	26.766	30,89	247,15	6,3
Total	1.856	220.860	6,66	793,00	604,2

6 CONCLUSÕES

A implantação do *Kit* Embrapa ordenha manual® não influenciou significativamente na redução de CTB.

Os procedimentos relacionados a adoção do kit que visam reduzir CTB foram adotados e mantidos em percentuais distintos.

O pagamento por qualidade aplicado do estudo não influenciou na redução da contagem total de bactérias.

A viabilidade econômica da utilização do *Kit* Embrapa ordenha manual® através do pagamento por qualidade evidenciou que produtores de leite com maior produção teriam um *payback* mais rápido.

O investimento aplicado pelo Programa mais Leite Saudável não impactou na qualidade do leite dos produtores de baixa escala inseridos no programa de pagamento por qualidade na forma como foi proposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, C. E.; DAHMER, M. A.; BORGES, F. A. Total bacterial count and somatic células count in refrigerated raw milk stored in comunal tanks. **Brasilian Journal Food Technology**, v. 17, n.3, p. 221-225, 2014.

ANDRADE, P. L. et al. Avaliação de impactos da utilização do *Kit* Embrapa de Ordenha manual® para caprinos leiteiros. **Revista Agrogeoambiental**, v.8, n.1, p.11-22, 2016.

ANDRADE, P. L. et al. Qualidade higiênico-sanitária do leite após a utilização do *Kit* Embrapa de Ordenha Manual® para caprinos leiteiros. **Veterinária e Zootecnia**. p. 232-234, Junho. 2013. Suplemento 2.

BORGES L.R. et al. Milk quality according to the daily range in farm production in the Mesoregion Central Mineira and Oeste of Minas Gerais regions, Brazil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v.65, n.4, p.1239-1246, 2013

BOTARO, B.G.; GAMEIRO, A.H.; SANTOS, M.V. Quality based payment program and milk quality in dairy cooperatives of Southern Brazil: an econometric analysis. **Scientia Agricola**, v. 70, n. 1, p. 21-26, 2013.

BRASIL. Decreto nº 8.533 de 30 de setembro de 2015. Regulamenta sobre o crédito presumido da Constituição para os Programas de Integração Social e de Formação de Patrimônio do servidor Público – PIS/PASEP e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – Cofins relativo à aquisição do leite in natura, e institui o Programa Mais Leite Saudável. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1 out. 2015a. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Instrução Normativa RFB nº 1590, de 05 de novembro de 2015. Dispõe sobre o crédito presumido da Constituição para os Programas de Integração Social e de Formação de Patrimônio do servidor Público – PIS/PASEP e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – Cofins relativo à aquisição do leite in natura. **Diário Oficial da União**, Brasília, 6 nov. 2015b. Seção 1, p.27.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 dez. 2011. Seção 1, p. 6.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 07, de 03 de maio de 2016. Dispõe sobre alteração do Art. 1º a tabela 2 o item 3.1.3.1 do Anexo II da Instrução Normativa nº 62 que aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, 03 maio 2016. Seção 1, p. 11.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. Instrução Normativa nº 37, de 18 de abril de 2002. Instituir a Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite, com objetivo de realizar análises laboratoriais

para fiscalização de amostras de leite cru, recolhidas em propriedades rurais e em estabelecimentos de laticínios. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 abr. 2002a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 2002b. Seção 1, p.13.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 31, de 29 de junho de 2018. Dispõe sobre alteração do Art. 1º a tabela 2 o item 3.1.3.1 do Anexo II da Instrução Normativa nº 62 que aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 jul. 2018a. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Dispõe sobre regulamento técnico de identidade e qualidade do leite cru refrigerado. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 nov. 2018b. Seção 1, p. 9.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Dispõe sobre estabelecer critérios e procedimentos para produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 nov. 2018c. Seção 1, p. 10.

BRITO, J.R.F. et al. Avaliação da eficiência do “Kit Embrapa de ordenha manual®” para melhorar a qualidade microbiológica do leite em pequenas propriedades de quatro regiões brasileiras. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 6., 2007, Resende. **Anais**. Resende: 2007.

CARDOSO, M. **Percepção das empresas de lácteos sobre programas de pagamento por qualidade do leite e evolução dos indicadores de qualidade higiênico-sanitários**. 2012. f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

CARDOSO, M; SOUZA, N.G. Percepção das empresas de lácteos sobre programas de pagamento por qualidade do leite e evolução dos indicadores de qualidade higiênico-sanitários. **Revista Inst. Latic. Cândido Tostes**, n 390, v 68, p. 76-77, 2013.

CARVALHO, S. T. et al. Qualidade do leite cru refrigerado obtido através de ordenha manual e mecânica. **Revista Instituto de Laticínios “Candido Tostes”**, v. 68 , n. 390 , p. 05-11, 2013.

CCPR LEITE. **Sistema de pagamento do leite por qualidade**. [S.l.] [2019?]. Disponível em: <<http://www.ccprleite.com.br/br/p/115/sistema-de-pagamento-do-leite-por-qualidade.aspx>>. Acesso em 11 de jan. 2019.

DPA BRASIL. **Sistema de valorização da qualidade do leite**. [S.l.] [2019?]. Disponível em: <<https://www.produtordpa.com.br/informe-se/pagamento-de-leite>>. Acesso em 11 de jan. 2019.

FASSIO, L. H.; REIS, R. P.; GERALDO, L. G. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1154-1161, 2006.

GALINARI, R. et al. Tecnologia, especialização regional e produtividade: um estudo da pecuária leiteira em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.41 n.3, p.117-138, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estatística de Produção Pecuária**, v. 42, junho, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Pecuária Municipal**, 2016.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). **Análises e indicadores do agronegócio**. São Paulo, 2016.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF). **Enumeration of somatic células** – Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-eletronic counters. 2006. 13p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF). **Payment systems for ex-farm milk. Brussels**. Bulletin 403, 2006. 106 p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF) AND THE FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Test milk and Payment Systems**. Rome, 2009.

JÚNIOR, J. C. R, Influência de boas práticas de higiene de ordenha na qualidade microbiológica do leite cru refrigerado. **Revista Inst. Latic. Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 6, p. 395-404, 2014.

JÚNIOR, T.P.E.F et al. Efeito do pagamento por qualidade do leite na rentabilidade da atividade leiteira. **Revista Inst. Latic. Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 70, n. 1, p. 24-34, 2015.

LOPES, M.B.; CONSOLI, M.A.; NEVES, M.F. A questão da qualidade no desenvolvimento do sistema agroindustrial do leite. In: CONGRESSO DA SOBER, 44., 2006, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006. p. 1-19.

MAIA, G. B. S. et al. Produção leiteira do Brasil. **BNDES Setorial 37**, p. 371-398, 2013.

- MELO, I. L. C.; TEIXEIRA, R. M. A. Perfil das propriedades leiteiras pertencentes ao programa Curral Bonito do Município de Rio Pomba, MG. **Revista Instituto de Laticínios “Candido Tostes”**, v. 72, n. 1, p. 19-30, 2017.
- MENEZES, R. I. et al. Qualidade microbiológica do leite cru produzido no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira Ci. Vet.**, v. 22, n. 1, p. 58-63, 2015.
- MOREIRA, M.S.P. et al. Cartilha *Kit* Embrapa de Ordenha Manual®. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007.
- NIGHTINGALE, C. et al. Influence of variable milk quality premiums on observed milk quality. **J. Dairy Sci.**, v. 91, n. 3, p.1236-1244, 2008.
- OLIVEIRA, A. A. et al. Quality of milk produced in small farms in Alagoas state and impact of application of good manufacturing practices to milking hygiene. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 40, 2018.
- PAIXÃO, M.G. et al. Impacto econômico da implantação das boas práticas agropecuárias relacionadas com a qualidade do leite. **Revista Ceres**, v. 61, n. 5, p. 612-621, 2014.
- PASIC, V. et al. The impact of changes in the milk payment system and season on the hygienic quality of milk. **Journal of Central European Agriculture**, v. 17 (93), p. 629-639, 2016.
- PINTO, D. G.; PEROBELLI, F. S. Determinantes do crescimento da pecuária de leite em Minas Gerais: uma análise para o período de 2005 a 2014. **Reflexões Econômicas**, v. 1, n. 2, p. 44-67, out/2015 a mar. 2016.
- PIRISI, A.; LAURET, A.; DUBEUF, J.P. Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small Ruminant Research*. Ed. Elsevier. V. 68, p. 167-178, 2007.
- RAMOS, M.O. et al. Eficiência do Kit Embrapa Ordenha Manual para caprinos leiteiros em propriedades do Rio Grande do Norte, Ceará. **Acta Veterinária Brasília**, v. 8, n. 1, p. 43-46, 2014.
- RANGEL, A.H.N. et al. Processo de higienização nos equipamentos de ordenha em propriedades leiteiras. **Acta Veterinária Brasília**, v. 8, n. 2, p. 107-112, 2014.
- REIS, G.M.T.K. et al. Qualidade Microbiológica do leite cru e pasteurizado produzido no Brasil: revisão. **UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, v. 15, p. 411-21, 2013.
- SÁ, R. O. et al. Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado obtido através dos indicadores CCS e CTB no sudoeste mineiro. **Revista Instituto de Laticínios “Candido Tostes”**, v. 69, n. 5, p. 348-356, 2014.
- SBRISSIA, G.F. **Sistema Agroindustrial do leite: formas de pagamentos e bonificação por volume**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SILVA, M. F.; SILVA, A. C. Produção de leite: Análise dos dados no Brasil, estado de Minas Gerais, Zona da Mata e microrregião de Viçosa. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 74-83, 2013.

SOUZA, G. N. et al. **Qualidade do leite de rebanhos bovinos localizados na Região Sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, Janeiro/2007 a Junho/2008**. Anais do 3º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Recife: CCS Gráfica Editora, 2008, p. 71-81.

SOUZA, G. N. et al. Simulação do custo/benefício da adoção da tecnologia social Kit Embrapa Ordenha Manual em produtores de leite de baixa escala. In: CARNEIRO, A. V.; LIMA, I. B. de; RESENDE, M. L. de; LEONEL, F. de P.; DUSI, G. A.; TORRES, D. A. R. **A cadeia produtiva do leite na mesorregião Campos das Vertentes de Minas Gerais**. São João Del Rei: UFSJ; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. p. 151-159.

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; FARIA, C. G. Qualidade do leite de rebanhos bovinos localizados na Região Sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, Julho/2005 a Junho/2006. In: MESQUITA, A. J. M.; DURR, J. W.; COELHO, K. O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006, p. 39-53.

SOUZA, N. G. Mastite e Instrução Normativa 51. In: I SIMPÓSIO DE QUALIDADE DO LEITE E DERIVADOS, 2010, Rio de Janeiro. **Anais**. 2010.

TEIXEIRA JÚNIOR F.E.P.; LOPES, M.A.; RUAS, J.R.M. Efeito do pagamento por qualidade do leite na rentabilidade da atividade leiteira. **Revista Instituto de Laticínios “Candido Tostes”**, v. 70, n. 1, p. 24-34, 2015.

TEIXEIRA, K. M.; OLIVEIRA, A. A. Uso de Boas Práticas nos sistemas de produção de leite, em Sergipe. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2013. 22 p.

VALLIN, V. M. et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, p. 181-188, 2009.

ANEXO

ANEXO A – Modelo de questionário para o acompanhamento da implantação do Kit Embrapa de Ordenha Manual®

Proprietário _____

Associação (tanque coletivo) _____

Data: _____ Hora: _____

Implantação do Kit Ordenha Manual Embrapa:

1. Examina os primeiros jatos de leite: Sim () Não ()
2. Realiza o teste da caneca corretamente: Sim () Não ()
3. Lava as tetas com água clorada antes da ordenha: Sim () Não ()
4. Seca as tetas antes da ordenha: Não () Sim () Usa papel toalha () Usa pano ()
5. Promove a filtração do leite: Sim () Não ()
6. Realiza limpeza do curral após a ordenha: Sim () Não ()
7. Realiza higienização correta dos baldes e utensílios de ordenha: Sim ()
Não ()
8. Utiliza corretamente o detergente alcalino: Sim () Não ()
9. Promove diluição correta do detergente alcalino: Sim () Não ()
10. Promove diluição correta da água clorada: Sim () Não ()
11. As vacas que estão positivas para o teste da caneca do fundo escuro é ordenhada por último: Sim () Não ()
12. Qual horário entrega o leite no tanque: _____

Entrevistador _____ Produtor: _____