

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SUDESTE DE MINAS GERAIS – CAMPUS RIO POMBA**

**CLEISIANE ANGELA DA SILVA ALMEIDA
GABRIEL REIS FAGUNDES
SABRINE SOARES COSTA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE CRU E DAS BOAS
PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS NOS MUNICÍPIOS DE
ANDRELÂNDIA E PAULA CÂNDIDO**

**RIO POMBA
2018**

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Jofre Moreira – IFET/RP
Bibliotecária: Tatiana dos Reis Maciel CRB 6 / 2711

A447a Almeida, Cleisiane Angela da Silva.
Avaliação da qualidade do leite cru e das boas práticas agropecuárias nos municípios de Andrelândia e Paula Cândido. / Cleisiane Angela da Silva Almeida; Gabriel Reis Fagundes; Sabrine Soares Costa. – Rio Pomba, 2018.
42f. : il.

Orientador: Prof. Dsc. Roselir Ribeiro da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia em Laticínios. - Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba.

1. Laticínios. 2. Leite cru. 3. Ordenha – manejo. 4. Leite – análise microbiológica. I. SILVA, Roselir Ribeiro da (Orient.). II. Título.

CDD: 637.1

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SUDESTE DE MINAS GERAIS – CAMPUS RIO POMBA**

**CLEISIANE ANGELA DA SILVA ALMEIDA
GABRIEL REIS FAGUNDES
SABRINE SOARES COSTA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE CRU E DAS BOAS
PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS NOS MUNICÍPIOS DE
ANDRELÂNDIA E PAULA CÂNDIDO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – *Campus* Rio Pomba, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Graduação em Tecnologia em Laticínios para a obtenção do título de Tecnólogo em Laticínios

Orientador:
Prof Roselir Ribeiro da Silva

Coorientadores:
Prof^(a) Vanessa Riani Olmi Silva

Prof^(a) Wellingta Cristina Almeida
do Nascimento Benevenuto

**RIO POMBA
2018**

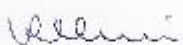


**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SUDESTE DE MINAS GERAIS – CAMPUS RIO POMBA**

**CLEISIANE ANGELA DA SILVA ALMEIDA
GABRIEL REIS FAGUNDES
SABRINE SOARES COSTA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE CRU E DAS BOAS
PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS NOS MUNICÍPIOS DE
ANDRELÂNDIA E PAULA CÂNDIDO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – *Campus* Rio Pomba, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Graduação em Tecnologia em Laticínios para a obtenção do título de Tecnólogo em Laticínios.

APROVADO: 03 de dezembro de 2018.

 Prof(a) Vanessa Riani Oimi Silva	 Prof(a) Wellington Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto
 Prof Roselir Ribeiro da Silva (Orientador)	

Dedicamos este trabalho aos nossos pais, por tornarem possível a realização dos nossos sonhos. Sempre nos apoiando e não deixando que desistíssemos desta luta.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos acima de tudo a Deus, por nos permitir estar vencendo mais uma etapa de nossas vidas, e por estar conseguindo concluir esse projeto tão importante para nós.

Aos nossos pais e familiares por todo apoio que nos deu, e por confiar em nós, nunca medindo esforços para que pudéssemos estudar, e hoje estarmos concluindo nossa graduação.

Ao Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba por nos acolher tão bem, e por ter oferecido um ensino excepcional, nos proporcionando experiências e oportunidades únicas.

Ao nosso professor e orientador deste projeto, Roselir por todo apoio que nos foi dado, através de seu conhecimento e sabedoria que nos foi transmitido.

Às nossas co-orientadoras Vanessa e Wellingta que estiveram nos apoiando, sempre dispostas a ajudar quando precisamos.

Aos técnicos de laboratório do Instituto por toda paciência e companheirismo, sempre nos ajudando nas horas mais difíceis.

Aos amigos Máisa Silva e Deiverson Pacheco pelo apoio direto na realização desse TCC, nos ajudando com toda disposição quando precisamos.

Ao querido Marquinhos, que tanto nos ajudou e nos acompanhou em cada repetição das coletas em Andrelândia, encarando conosco as dificuldades encontradas, e vencendo-as juntos.

A cada produtor, que humildemente abriram as porteiras de suas fazendas, e nos permitiu que realizássemos nosso experimento.

Cleisiane Angela da Silva Almeida
Gabriel Reis Fagundes
Sabrine Soares Costa

AGRADECIMENTOS

Este trabalho representa o término de uma fase extremamente importante em minha vida, então não poderia deixar de agradecer a todos que me ajudaram nesta longa e cansativa caminhada.

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, por ter me dado uma família tão especial e por todas as pessoas que colocou em meu caminho. Aos meus pais Marcos e Angela, pelo cuidado e dedicação. Obrigada pelo amor que sempre demonstraram, por torcer e vibrar comigo nas minhas conquistas, por não medir esforços para que eu conseguisse alcançar meus objetivos. Vocês são o motivo de todo meu esforço. Jamais conseguirei retribuir tudo que fazem por mim. Pai e Mãe, vocês são meus exemplos de vida. Aos meus pequenos sobrinhos Hellena e Lorenzo, pelos momentos de alegria e descontrações. Agradeço aos meus queridos padrinhos e em especial Esquel e Rogéria pela motivação, carinho e ajuda ao longo dessa jornada. Aos meus queridos avós, tios, primos e irmãos que sempre estiveram presentes nessa conquista.

Aos amigos que caminharam comigo nessa jornada, obrigada por todo apoio, carinho e pelos momentos de descontração, vocês foram minha segunda família. Levarei vocês para sempre em minha vida. Não podia me esquecer da minha companheira Melzinha, minha pretinha que aguentou muita falação, sem aos menos entender.

Agradeço aos meus companheiros nessa jornada Sabine e Gabriel, foi difícil nossas lutas, mas estamos vencendo, entre todos os acontecimentos ao decorrer desta trajetória sempre nos mantivemos unidos, firmes e não desistimos, levarei vocês comigo em meu coração sempre. Vou sentir falta de todas as nossas brigas e brincadeiras.

Um sonho parece verdade quando a gente esquece de acordar. Hoje, vivo uma realidade que parece um sonho, mas foi preciso muito esforço, determinação, paciência, perseverança e ousadia para chegar até aqui, e nada disso eu conseguiria sozinha. Minha terna gratidão a todos aqueles que colaboraram para que este sonho pudesse ser concretizado.

Cleisiane Angela da Silva Almeida

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, por me dar saúde e perseverança para concluir mais uma etapa em minha vida.

Aos professores, servidores e técnicos dos laboratórios por todo apoio e ajuda durante minha formação.

Aos meus amigos, que sempre estiveram do meu lado, me apoiando de alguma forma. E em especial meus amigos Cleisiane, Sabrine, Cristiane, Hélio, John, Lucas, Thaiza, Deiverson, Glauber e Cleiton, por tudo que fizeram por mim e contribuíram de forma significativa nessa caminhada.

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, aos meus pais, Maria Auxiliadora e Silvano, por todo incentivo, apoio e carinho. E mesmo com a distância, sempre acreditaram em mim e confiaram que bons resultados estavam por vir. E quero dizer que vocês são base e a motivação de toda essa batalha e conquista.

Dedico a minha vó Geni (In memória), por todo carinho que me concedeu em vida e acredito que mesmo não estando de corpo presente, sei que onde estiver está sempre comigo e mesmo em momentos difíceis lembro do seu sorriso me dizendo que tudo ficará bem.

Aos meus irmãos Alva e Warley, juntamente com meus sobrinhos, Kayla, Gabriel, Valentina e Raissa, por todo carinho e felicidade que me proporcionam. Assim como todos meus familiares.

Hoje é apenas mais uma caminhada que se chega ao fim, todo esforço, dedicação, sofrimento, cansaço e saudade, serviu para me engrandecer tanto profissionalmente, quanto pessoalmente. O alívio de perceber que mais uma etapa está sendo concluída e que minha promessa a meus pais está se realizando aos poucos. Percebo que não basta apenas plantar e esperar a colheita chegar, o cuidado e dedicação é essencial para colhermos bons frutos.

Gabriel Reis Fagundes

AGRADECIMENTOS

Eu sabia que não seria fácil, muitas vezes pensei em desistir, mas com o auxílio de Deus juntamente ao meu esforço e dedicação estou conseguindo vencer!

Dedico esta conquista e a agradeço primeiramente ao autor da minha vida, àquele que me permitiu chegar até aqui. Somente caminhando lado a lado com Deus que eu consegui vencer mais essa etapa da minha vida: minha graduação!

Aos maravilhosos pais que eu tenho, Velton e Rosane por nunca medirem esforços para me proporcionar o melhor, sempre me apoiando amparando em todas as lutas e dificuldades que me apareceram. Esta vitória é pra vocês, meus heróis!

Aos meus avós João e Conceição que amo de coração, que me dão tanto carinho e apoio nas horas que mais preciso.

Aos meus irmãos, Suêmea e Rodrigo que são grandes amigos, e estão comigo em todos os momentos, e são inspirações para mim.

Ao Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba e a todos os docentes por terem abertos às portas para mim, me preparado tão bem nesses anos de faculdade.

Aos meus parceiros desse TCC, Cleisiane e Gabriel por ter encarado junto a mim esse projeto tão desafiador, e me sinto muito feliz por estarmos conseguindo vence-lo com grande êxito.

Ao meu namorado e companheiro Nicácio, que esteve comigo desde o começo desta jornada, e sempre esteve ao meu lado me oferecendo todo o apoio e companheirismo, me animando nos momentos difíceis, e nunca me deixou desistir.

As minhas amigas Jéssica e Cleisiane, que me ofereceram a certeza de uma amizade verdadeira. Obrigada pelo colo quando precisei, e por estarem junto a mim em toda dificuldade que nos apareceu. Que o nosso trio seja eterno!

Hoje, muito feliz e realizada comemoro que EU CONSEGUI! Glórias a Deus por isso.

Sabrine Soares Costa

*“Se Deus encheu tua vida de obstáculos,
é porque ele acredita na tua capacidade
de passar por cada um. Ama-se mais o
que se conquista com esforço.”*

Benjamin Disraeli

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE CRU E DAS BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS NOS MUNICÍPIOS DE ANDRELÂNDIA E PAULA CÂNDIDO

Resumo

A exigência do mercado preconiza a melhor qualidade dos produtos lácteos disponíveis, o que leva o produtor rural a aprimorar suas técnicas de manejo do rebanho leiteiro para a obtenção de um leite de excelência. O objetivo desse trabalho foi realizar uma avaliação das Boas Práticas Agropecuárias e comparar a qualidade físico-química e microbiológica dos leites de Andrelândia (Sul de Minas Gerais) e Paula Cândido (Zona da Mata Mineira). Diante o estudo observou-se que houve diferença significativa entre as duas regiões, em relação aos procedimentos de manejo de ordenha tendo em vista que foram avaliados o funcionamento do sistema de ordenha, equipamentos e procedimentos para higienização. Ambas as regiões apresentam propriedades que não atenderam aos padrões para potabilidade da água, o que pode influenciar no aumento da contagem de microrganismos presente nas superfícies de equipamentos e utensílios, influenciando na qualidade do leite. Em relação as variáveis físico químicas observaram-se diferença significativa para o teor de lactose, pH, ácido láctico e extrato seco desengordurado. Para as variáveis microbiológicas observou-se diferença significativa na Contagem Padrão em Placas, Psicrotróficos, Contagem de Células Somáticas e Contagem de Mesofilos das superfícies de equipamentos de ordenha. No entanto, ambas apresentaram resultados satisfatórios e dentro das recomendações para as análises físico-químicas, as análises microbiológicas destacaram uma inferioridade de qualidade no leite da região de Paula Cândido, havendo valores indesejáveis quando comparados as propriedades de Andrelândia.

Palavras-chave: Contagem CCS e CPP, manejo de ordenha, método do swab.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF RAW MILK AND GOOD AGRICULTURAL
PRACTICES IN THE MUNICIPALITIES OF ANDRELÂNDIA AND PAULA
CÂNDIDO

Abstract

The market demand calls for the best quality dairy products available, which leads farmers to improve their dairy herd management techniques in order to obtain a milk of excellence. The objective of this work was to evaluate the Good Agricultural Practices and to compare the physico-chemical and microbiological quality of Andrelândia (Southern Minas Gerais) and Paula Cândido (Mata Mineira) milks. Before the study, it was observed that there was a significant difference between the two regions, regarding the procedures of management of milking considering that the operation of the milking system, equipment and procedures for hygiene were evaluated. Both regions present properties that did not meet the standards for water potability, which may influence the increase in the number of microorganisms present on the surfaces of equipment and utensils, influencing the quality of the milk. Regarding the physical and chemical parameters, a significant difference was observed for Lactose, pH, Lactic Acid, Dry Extracted Extract. For the microbiological parameters a significant difference was observed in the Standard Counting in Plates, Psychrotrophic, Somatic Cell Count and Mesophilic Count of the surfaces of milking equipment by the Swab method. However, both presented satisfactory results and within the recommendations for physicochemical analyzes, the microbiological analyzes highlighted a quality inferiority in the milk of the Paula Cândido region, with undesirable values when compared to Andrelândia properties.

Keywords: CCS and CPP count, milking management, swab method.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Imagem real da teteira aberta após o corte.....	22
Figura 2. Esboço da determinação da área da teteira aberta	23
Figura 3. Correlação das variáveis microbiológicas e físico-químicas (n=12) em dois municípios mineiros. Os dados em vermelho apresentaram correlação significativa (p<0,05).....	25
Figura 4. Diagrama de ordenação da ACP aplicado às variáveis microbiológicas e físico-químicas (n=12) dividida em dois municípios mineiros com legendas dos pontos de coleta na Tabela 1 e a legenda das variáveis na Tabela 5.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização dos produtores de leite dos municípios de Paula Cândido e Andrelândia	16
Tabela 2. Comparação das variáveis físico-químicas para produtores de Andrelândia	16
Tabela 3. Comparação das variáveis físico-químicas para produtores de Paula Cândido.....	17
Tabela 4. Médias das análises físico químicas do leite cru de Paula Cândido e Andrelândia	17
Tabela 5. Média das temperaturas dos tanques de expansão dos municípios de Andrelândia e Paula Cândido.....	19
Tabela 6. Comparação das variáveis de microbiológicas do leite entre os produtores do município de Andrelândia.....	19
Tabela 7. Comparação das variáveis de microbiológicas do leite entre os produtores do município de Paula Cândido.....	20
Tabela 8. Médias das análises microbiológicas dos municípios de Andrelândia e Paula Cândido.....	20
Tabela 9. Comparação da variável de Swab dos Tanques e Swab das Teteiras entre os municípios de Andrelândia e Paula Cândido	22
Tabela 10. Resultados das análises de coliformes totais e termotolerantes das propriedades em estudo.....	24
Tabela 11. Correlação das variáveis microbiológicas e físico-químicas (n=12) dividida em dois municípios mineiros com os dois primeiros componentes principais. Em negritos estão os coeficientes considerados importantes para a formação dos componentes.	28

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo geral	2
2.2 Objetivos específicos	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	2
3.1 Caracterização dos municípios	2
3.2 Composição do leite	3
3.3 Obtenção do Leite	4
3.4 Microbiota do leite cru	5
3.5 Temperatura de transporte e armazenamento do leite cru	7
3.6 Qualidade do leite	8
3.7 Pagamento do leite por qualidade e boas práticas agropecuárias	9
3.8 Interferência da higienização de utensílios e equipamentos de ordenha e qualidade da água na produção leiteira	10
4. MATERIAL E MÉTODOS	12
4.1 Coleta das amostras	12
4.2 Análises microbiológicas	13
4.3 Análises físico químicas	13
4.5 Avaliação das Boas Práticas Agropecuárias	14
4.6 Determinação da área de teteiras de ordenha mecânica	14
4.7 Análise dos resultados	14
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5.1 Caracterização dos locais de coleta do leite	15
5.2 Comparação das variáveis físico químicas	16
5.3 Comparação das variáveis microbiológicas	19
5.4 Correlação das variáveis físico químicas e microbiológicas do leite cru	24
5.5 Resultado da Análise dos Componentes Principais (ACP)	27
5.6 Avaliação das boas práticas agropecuárias	30
5. CONCLUSÕES	34
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1. INTRODUÇÃO

O leite é uma combinação de inúmeros elementos sólidos diluídos em água, constituído de lipídeos, carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas (PRADO et al., 2016). Esses elementos estão associados a vários fatores que alteram sua qualidade, como clima, manejo, condições higiênico-sanitárias, nutrição, temperatura de armazenagem e transporte do leite, bem-estar animal e presença de doenças no rebanho (PEREIRA et al., 2010). É um dos principais alimentos consumidos na dieta humana por seu valor nutritivo, pois constitui uma importante fonte de proteínas, vitaminas e minerais, além de ser um produto amplamente utilizado como matéria prima na fabricação de derivados.

A pecuária leiteira é dividida em vários níveis organizacionais e tecnológicos, desde pequenas propriedades rurais até grandes cooperativas e laticínios (WILLERS et al., 2014). Esta prática é de extrema importância tanto no contexto social como no econômico, gerando empregos e obtenção de alimentos com qualidade (WERNCKE et al., 2016).

A produção brasileira de leite em 2017 foi de 23,5 bilhões de litros, sendo o Brasil o quinto maior produtor mundial, com 17,3 milhões de cabeça de gado (USDA, 2017).

A qualidade da matéria-prima é de suma importância, pois sendo ela, baixa, influencia no produto final e limita a fabricação de derivados, agregando a eles um baixo valor.

Na tentativa de melhorar este quadro o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil elaborou a Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002) que estabeleceu regulamentos de produção, identidade e qualidade a serem seguidos por produtores e entidades voltadas à pecuária leiteira. Porém, devido à dificuldade das propriedades em se adaptar a legislação no prazo estipulado, esta normativa sofreu modificações passando para a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011A), onde foram estabelecidos novos parâmetros e prazos para que todos conseguissem realizar essa adequação (DURR, 2012).

A forma como a ordenha é realizada na prática diária das propriedades leiteiras, e como as boas práticas agropecuárias podem tornar esse processo de obtenção do leite mais seguro para o consumo, levaram ao desenvolvimento deste trabalho, que buscou também entender como uma ordenha inadequada pode

interferir na qualidade do leite cru. Portanto, foi necessário verificar a legislação que rege a produção e os padrões de qualidade do leite, além de pesquisas em diversos artigos relacionados a presente questão.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar e comparar as boas práticas agropecuárias, higienização de equipamentos e utensílios de ordenha e qualidade físico-química e microbiológica dos leites de Andrelândia (Sul de Minas Gerais) e Paula Cândido (Zona da Mata Mineira).

2.2 Objetivos específicos

- Realizar as análises físico-químicas das amostras de Leite Cru refrigerado.
- Realizar as análises microbiológicas das amostras de Leite Cru refrigerado.
- Realizar levantamento bibliográfico para caracterização das regiões.
- Avaliar as boas práticas agropecuárias.
- Avaliar condições de produção e armazenamento do Leite.
- Comparar as boas práticas agropecuárias e as características físico-químicas e microbiológicas das amostras de leite cru refrigerado de ambas regiões em estudo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Caracterização dos municípios

O estado de Minas Gerais apresenta propriedades diversificadas, onde boa parte são pequenos produtores ou pecuária familiar, variando sua produção de 50 a 300 litros de leite diários, tendo também produtores de médio e grande porte, com produção acima de 500 litros de leite por dia (REZENDE et al., 2012).

Minas Gerais tem uma extensão de 586.528,24km² (58.652.824ha), tendo 853 municípios, distribuídos em 66 microrregiões e 12 mesorregiões (IBGE/DGC, 2010). Possuindo 607.448 estabelecimentos agropecuários ocupando uma área total de 37.900.000,33 hectares. Com um rebanho bovino de 21.950.446, sendo 3.403.572

vacas ordenhadas no ano de 2017, totalizando uma produção de 8.912.565.000 litros de leite nesse mesmo ano (IBGE, 2017).

Paula Cândido situa-se na Zona da Mata Mineira, localizada a 254 km da capital do Estado, Belo Horizonte, se concentra em uma área de 268,740 km², tem o clima Temperado Tropical a uma altitude média de 730m (IBGE, 2010). Conta com um número de 884 estabelecimentos agropecuários, totalizando uma área de 16.197,6 hectares, dentre eles 184 propriedades recebem algum tipo de assistência técnica, enquanto 700 não recebem. Possui um rebanho bovino de 9026 cabeças, com um número de 3050 vacas ordenhadas, produzindo em torno de 7.673.000 litros de leite no ano de 2017 (IBGE 2017).

Andrelândia é uma cidade localizada na região sul do Estado de Minas Gerais, a 299 km da capital, Belo Horizonte, ocupa uma área de 1004,5 km², tem o clima tropical de altitude a uma altitude de 1000m (IBGE, 2014). Possui 621 estabelecimentos agropecuários, totalizando uma área de 57.777,1 hectares, dentre eles 106 propriedades rurais recebem algum tipo de assistência técnica enquanto 506 não recebem, além de ter em sua região uma cooperativa. Andrelândia conta com um rebanho bovino de 28279 cabeças, com um número de 8630 vacas ordenhadas, produzindo em torno de 29.240.000 litros de leite no ano de 2017 (IBGE, 2017).

Os produtores, utilizam algumas forrageiras comuns em suas propriedades independentemente de sua área. Normalmente, as pastagens são compostas por gramas e braquiárias, sendo essa pastagem a base de alimento para o rebanho em toda época do ano, mas com maior fartura no período das chuvas, a suplementação no cocho com volumoso (cana ou silagem de milho) é feita muito das vezes, com maior frequência durante o período da seca.

3.2 Composição do leite

O leite bovino é um fluido composto por uma série de nutrientes sintetizados na glândula mamária, a partir de precursores derivados da alimentação e do metabolismo, sendo o primeiro alimento fornecido ao filhote no período de maior demanda nutricional. Trata-se de um produto completo e de rica composição, constituído por carboidratos, gorduras, proteínas e sais minerais que se apresentam dissolvidos na água (WATTIAUX, 2014).

Para ser considerado alimento de boa qualidade, o leite deve estar livre de resíduos de antibióticos ou qualquer substância nociva, possuir baixa contagem de CCS (Contagem de Células Somáticas) e CPP (Contagem Padrão em Placa). Quanto a proporção a água é o componente que se encontra em maior quantidade, 87% da composição do leite; seguido da lactose 4,9%; gordura, 3,9%; proteínas 3,5%; e sais minerais 0,7%; podendo esta variar conforme alguns fatores (FERREIRA, 2007).

A lactose é o principal carboidrato do leite, e exerce junto aos sais minerais um importante papel em relação ao volume do leite produzido pelo animal, pois por se tratar de um componente osmótico, atrai a água para a glândula mamária regulando a quantidade de leite, além de ser responsável por caracterizar o sabor adocicado do produto (VALSECHI, 2001).

A gordura é o componente que mais sofre variação no leite, e em relação à indústria e ao comércio ela pode trazer benefícios, pois confere maior sabor ao produto e variedade na fabricação de derivados (VALSECHI, 2001).

A proteína pode ser subdividida em caseína e proteína do soro (TRONCO, 2008). A caseína é a principal proteína presente no leite, oferece boa qualidade nutricional, aminoácidos de boa digestibilidade, além de permitir os processos tecnológicos para sua transformação, principalmente na fabricação de queijos (REIS et al., 2007). A proporção de gordura e proteína é utilizada por algumas indústrias para bonificação no pagamento pela qualidade.

O leite contém ainda sais minerais como cloro, fósforo, potássio, sódio, cálcio, magnésio e em menor teor o ferro, alumínio, bromo, zinco e manganês (SILVA, 1997). O cálcio e o fósforo são de grande importância nutricional para estrutura e formação dos ossos, dentes e para o bom funcionamento do organismo.

O conhecimento da composição do leite é essencial para determinação de sua qualidade, pois define diversas propriedades sensoriais e industriais.

3.3 Obtenção do Leite

A qualidade do leite cru pode ser influenciada por inúmeros fatores como, higiene da ordenha e dos utensílios, manejo, alimentação, genética dos rebanhos, obtenção, armazenagem e transporte do leite. Dentre esses, a infecção da glândula mamária, conhecida como mastite, compõem uma das principais causas que

desempenham influência negativa sobre a qualidade e produção do leite (COSTA et al., 2017).

Esses fatores podem causar grandes prejuízos econômicos à produção leiteira, além da redução da produtividade e do valor agregado do produto, o que pode interferir no processo industrial de produção de laticínios e até mesmo na diminuição do consumo dessa matéria prima (BRASIL, 2011a).

A obtenção do leite de vacas saudias, em condições higiênicas adequadas, e o seu resfriamento imediato a 4°C são as medidas fundamentais e primárias para garantir a qualidade e a segurança do leite e seus derivados.

Acredita-se que a médio e longo prazo, o leite poderá apresentar melhor qualidade e os produtores melhor retorno financeiro, fazendo com que o país possa dispor de um produto de alta qualidade e que atenda aos padrões internacionais, ampliando e possibilitando as exportações no setor (BRASIL, 2011a).

3.4 Microbiota do leite cru

Os microrganismos adaptam-se facilmente ao leite uma vez que este constitui um excelente substrato para o seu desenvolvimento. A contaminação do leite pode ocorrer por via endógena, em caso de animal enfermo, ou por via exógena após saída do úbere (MENEZES, 2014).

No úbere de animais saudáveis existem bactérias, pois a cisterna do teto, o canal e a extremidade do teto podem ser colonizadas por uma ampla variedade de microrganismos que contaminam o leite no momento da ordenha. A microbiota do leite pode ser formada por leveduras, fungos, vírus e principalmente por bactérias (TRONCO, 2008). Essas bactérias são classificadas de acordo a faixa de temperatura ótima para seu crescimento em psicrófilas (15° a 20°C), psicrotróficas (20° a 30°C), mesófilas (30° a 45°C) e termófilas (55° a 65°C).

As bactérias mesófilas multiplicam-se rapidamente quando o leite se encontra na temperatura de 30° e 45°C, predominando em situações de falta de higiene na obtenção do leite e manuseio. Essas bactérias agem fermentando a lactose, produzindo assim ácido láctico. A refrigeração do leite imediatamente após a ordenha é importante para controlar a multiplicação dessas bactérias. Porém o armazenamento e refrigeração por um período prolongado favorece o crescimento da microbiota psicrotrófica que estiver presente na matéria-prima (FAGUNDES et al., 2006).

Os microrganismos psicotróficos pertencem a variados gêneros que podem se multiplicar em temperaturas baixas, são aquelas cuja as temperaturas ótimas de crescimento situa-se entre 20° a 30°C, mas também podendo crescer em temperaturas próximas a 0°C (BRITO, 2010). Estão amplamente distribuídos na água, solo e vegetais, contaminando o leite em situações de higienização inadequada dos utensílios, equipamentos de ordenha e na refrigeração do leite ou maior tempo de estocagem (BRITO, 2010).

As bactérias termodúricas correspondem ao grupo de microrganismos capazes de resistirem ao processo térmico de pasteurização. Algumas produzem esporos tornando-as resistentes à situações adversas. A grande quantidade de bactérias termodúricas é frequentemente associada com deficiências crônicas ou persistentes na limpeza dos equipamentos, com ordenha de tetos não higienizados, e ainda possibilidade de rachadura nos componentes das borrachas ou presença de “pedras” leite nas tubulações dos equipamentos de ordenha. Como sobrevivem à pasteurização esses microrganismos podem causar problemas no tempo de prateleira do leite (BRITO, 2010).

A Instrução Normativa N°76 de 26 de novembro de 2018, preconiza que leite cru refrigerado deve apresentar médias geométricas trimestrais de CPP de no máximo de 300.000 UFC/mL e CCS de no máximo 500.000 CS/mL. Não existe padrões estabelecidos para a contagem de microrganismos do gênero psicotróficos, porém, é imprudente a fabricação de produtos a partir do leite cru com contagem superior a 5.000.000 UFC/mL (PINTO et al., 2006).

A CPP a qual mede a microbiota do leite, que depende da carga bacteriana inicial e da taxa de multiplicação dos microrganismos, além de avaliação da higiene de ordenha e das condições de estocagem e transporte do leite cru, é uma importante ferramenta no controle da qualidade da matéria-prima, permitindo inferir sobre os prováveis efeitos indesejáveis acerca do rendimento industrial de produtos lácteos. Além disso, o leite com elevada CPP representa risco para a saúde do consumidor, pelo potencial de veiculação de microrganismos e toxinas microbianas resistentes à pasteurização (VARGAS et al. 2014).

A CCS, são compostas por leucócitos, que migram do sangue para o sistema mamário, para combater agentes causadores de mastite. As lesões do úbere causadas pela mastite, provocam mudanças físico-químicas e microbiológicas do produto, além de contribuir na redução tanto de produção quanto qualidade do leite

produzido (MESQUITA et al., 2018). A CCS está relacionada diretamente a presença de mastite no rebanho, onde o controle dessa doença é por tanto, fundamental para a redução dos seus valores (MOREIRA, 2014).

A mastite pode apresentar formas clínica, com sinais aparente nos animais como, vermelhidão e inchaço no úbere, redução na alimentação e alteração no leite como pus e grumos e subclínica, que apresenta altos valores de células somáticas, teor elevado de cloro e sódio, além da diminuição dos níveis de caseína, gordura e lactose, o que afeta significativamente o volume e qualidade na produção do leite. Por não apresentar sintomas visíveis, a mastite subclínica causa uma falsa tranquilidade ao produtor, podendo impactar negativamente a produção de leite desses produtores. (CERQUEIRA et al., 2012).

3.5 Temperatura de transporte e armazenamento do leite cru

A Instrução Normativa Nº 62, 23 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011a), regulamenta a produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite tipo A, leite cru refrigerado e leite pasteurizado, buscando dessa forma melhor segurança e qualidade do alimento a população.

A temperatura e o período de armazenamento do leite até os laticínios/cooperativas determinam, de maneira seletiva e acentuada, a intensidade de desenvolvimento das várias espécies microbianas contaminantes e patogênicas. As temperaturas baixas impedem ou reduzem a multiplicação da maioria das bactérias e diminuem a atividade de algumas enzimas degradativas (ARCURI et al., 2008).

De acordo com a IN 62, a temperatura máxima de armazenamento do leite na propriedade rural é de 4°C, com frequência de avaliação diária podendo manter o leite cru armazenado nas propriedades rurais por até 48 horas (BRASIL, 2011a).

No entanto, se o leite for armazenado em temperaturas superiores a 4°C, decorrerá um crescimento bacteriano, com níveis relacionados ao tempo de coleta do leite até o processamento nos laticínios/cooperativas. O leite, quando armazenado sob temperatura de no máximo 7° C, poderá conter o dobro da CPP, entre o terceiro e quarto dia após a coleta. Isto indica que a refrigeração adequada do leite cru, até o estabelecimento processador é de extrema importância para garantir a segurança da qualidade da matéria prima. (FLORES-FLORES et al., 2015).

Conhecer as características do leite cru refrigerado após o recebimento pela indústria, são medidas importantes no monitoramento da qualidade dos derivados lácteos, conferindo a segurança do produto final.

3.6 Qualidade do leite

Ter o conhecimento da composição do leite é importante pois através disso pode-se determinar a sua qualidade, e esta pode ser utilizada para detecção de falhas nas práticas de manejo (ANDRADE, 2014). A qualidade do leite pode ser definida de acordo com sua composição físico química, microbiológica as quais estão muito correlacionadas às condições higiênicas sanitárias de obtenção. Os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas presentes no leite determinam a qualidade da composição, tendo esta, influência direta de acordo com a alimentação oferecida ao rebanho, manejo, raça do animal e a genética. Fatores como período de lactação, o escore corporal ou situação de estresse também podem influenciar na composição do leite, e assim, na sua qualidade (BRITO, 2010).

As principais análises microbiológicas que darão o conhecimento das condições em que o leite se encontra são: CCS, CPP, e contagem de microrganismo psicotróficos.

Uma das principais causas que desempenham influências negativas na qualidade e produção do leite é a infecção da glândula mamária, conhecida como mastite, ocasionada principalmente por bactérias, mas podendo ser também por outros tipos de microrganismos como os fungos, vírus e até mesmo por lesões físicas e estresse. É resultante da interação entre o animal, o microrganismo patogênico e o meio ambiente, sendo classificada em duas formas, a mastite clínica e a mastite subclínica (CERQUEIRA et al., 2012)

Além da mastite, existem outras doenças que acometem o rebanho leiteiro; porém com menos incidência, como a brucelose, tuberculose, salmonelose, raiva, diarreia viral bovina (BVD), cisticercose bovina, manqueira entre outros (LEIRA et al., 2018)

A IN 62 estabelece critérios e parâmetros de identidade e qualidade do leite, desde a ordenha até o transporte, incluindo requisitos físico-químicos e microbiológicos, CCS e limites máximos de resíduos (LMR) de antimicrobianos (BRASIL, 2011a).

3.7 Pagamento do leite por qualidade e boas práticas agropecuárias

O nível de exigência do mercado em relação à qualidade tem aumentado a cada dia. Para que o leite seja considerado “de boa qualidade”, ele deve apresentar composição microbiológica CPP, química, organolépticas e CCS que estejam de acordo com os parâmetros exigidos (RIBEIRO et al., 2000).

As indústrias de grande porte começaram a estabelecer novos requisitos para o recebimento do leite, ligando remuneração à qualidade do leite fornecido, sendo esta uma forma progressiva de grande valia no melhoramento da qualidade do produto (FONSECA et al., 2006). Além do pagamento de bonificações pelo leite de alta qualidade, podem ser praticadas penalizações para o leite de baixa qualidade (ÁLVARES, 2005).

No Brasil há alguns padrões mínimos de qualidade do leite e caso não sejam atendidos ocasionarão penalizações no valor pago ao produtor. Entretanto, não há uma política bem estabelecida de pagamento diferenciado (CARDOSO et al., 2004). Contudo, a remuneração do leite por qualidade deve ser perseguida pelo produtor, tanto nos procedimentos de produção leiteira como na luta pelos seus interesses diante da indústria de laticínios e do governo. Entretanto, fica a dúvida quanto à eficiência econômico-financeira de se almejar e atingir a qualidade exigida, quando se leva em conta a bonificação determinada pelo mercado.

No geral, a baixa qualidade do leite pode ser justificada pela deficiência no manejo, pela falta de higiene na ordenha, pela saúde da glândula mamária, manutenção e desinfecção inadequada dos equipamentos e à refrigeração ineficiente, ou, até mesmo, inexistente (NERO et al., 2005).

Por isso, cuidados higiênicos para evitar a contaminação do leite devem ter início na ordenha e seguir até o seu beneficiamento (SANTANA et al., 2001). Isso pode ser obtido por meio das boas práticas agropecuárias (BPA).

Para melhorar a qualidade do leite e derivados produzidos no Brasil foi implantado pelo Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento a IN 62 estabelecendo regulamentos com critérios mínimos para produção, identidade e qualidade do leite (BRASIL, 2011A).

Segundo Vallin (2009) a aplicação das BPA de leite é uma alternativa para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção, fundamentando-se na exclusão, remoção, eliminação, inibição da multiplicação de

microrganismos indesejáveis e/ou corpos estranhos, as boas práticas incluem o manejo e cuidados com alimentação e água para o animal, bem-estar animal, manejo sanitário do rebanho, saúde e higiene do trabalhador, higiene na ordenha, além da gestão socioeconômica.

O termo qualidade do leite é muito utilizado devido à importância e ao foco dado à valorização de seus componentes na formulação do preço pago ao produtor, especialmente para empresas que pretendem ampliar a participação no mercado de leite fluido e internacional. A determinação de um leite com qualidade pode ser definida em termos de sua integridade, ou seja, livre da adição de substâncias e/ou remoção de componentes; de sua composição química e características físicas; e de sua deterioração microbiológica e presença de patógenos (ÁLVARES, 2005)

3.8 Interferência da higienização de utensílios e equipamentos de ordenha e qualidade da água na produção leiteira

A avaliação e controle da contaminação de ambientes e equipamentos permite a adoção de medidas corretivas para minimizar a contaminação de alimentos (MARTINS, 2016).

O método de swab, é uma metodologia padrão de análise microbiológica, desenvolvido em 1917 por Manheimer e Ybanez. Essa técnica consiste em utilizar um cotonete esterilizado, imergido em uma solução apropriada e o mesmo é passado sob uma área delimitada da superfície a ser analisada, por meio de esfregaço. Após essa ação o cotonete volta à solução, para contagem dos microrganismos por plaqueamento (ANDRADE et al, 2008).

Os equipamentos de ordenha, quando não devidamente higienizados, podem aumentar significativamente a contagem de bactérias total no leite. Isso ocorre, pois, as máquinas de ordenha, canalizações, tanque de expansão e outros equipamentos, podem facilmente acumular resíduos de leite o que constitui um excelente meio de cultura para multiplicação dos microrganismos. Desta forma, cabe destacar que os utensílios e equipamentos devem ser limpos e sanificados por meio de agentes físicos e químicos, garantindo assim atender os padrões exigidos para um leite de qualidade. A limpeza tem por objetivo remover os componentes orgânicos e minerais do leite que se encontram na superfície interna do equipamento, imediatamente após a ordenha, já a sanitização é feita para eliminar os microrganismos que sobrevivem à limpeza (GUERREIRO et al., 2005).

A água é considerada um dos elementos fundamentais para a existência do homem. Além disso, é indispensável na manutenção da vida no planeta, e desperta o interesse de diversos setores. Em virtude de sua intensa utilização nas propriedades leiteiras constitui-se em expressiva fonte de veiculação de microrganismos no leite, pois além de servir para o consumo dos animais, seu uso é fundamental em atividades relacionadas à ordenha e sanidade do rebanho (GUERRA et al., 2011)

É fundamental que os produtores de leite tenham conhecimento dos padrões microbiológicos da água utilizada na ordenha, como para o consumo animal. A qualidade microbiológica da água é uma variável que pode afetar a qualidade do leite e, assim, inviabilizar a obtenção de alimentos que atendam aos padrões microbianos exigidos pela legislação em vigor (GUERRA et al., 2011).

Considerando que a qualidade microbiológica da água utilizada na limpeza e sanificação do equipamento de refrigeração e dos utensílios em geral constitui um ponto crítico no processo de obtenção e refrigeração do leite, as instalações de ordenha devem ter ponto de água corrente de boa qualidade, adequadamente clorada e com controle diário da taxa de cloro (BRASIL, 2011a).

Segundo Ribeiro e Teixeira (2000), a água utilizada no ambiente de ordenha para limpeza, tanto dos tetos dos animais como dos equipamentos de ordenha (coletores, ordenhadeiras mecânicas), pode atuar como via de transmissão de microrganismos para a glândula mamária, bem como comprometer a qualidade do leite, uma vez que a água com alta contagem de bactérias, utilizada na limpeza dos equipamentos, possibilita a veiculação da população bacteriana diretamente para o leite quando este entra em contato com as superfícies contaminadas. Isto é especialmente importante no que se refere à CPP, o que inviabiliza a obtenção de alimentos que atendam aos padrões exigidos pela legislação

A Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011a) determina que a água de qualquer origem, para ser considerada potável, deve ser isenta de coliformes termotolerantes. A qualidade microbiológica da água também pode afetar a qualidade do leite, afetando os padrões microbianos exigidos pela legislação vigente. É fundamental que o produtor de leite tenha conhecimento dos padrões microbiológicos da água utilizada na ordenha, como para o consumo animal.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A trabalho foi realizado no período de maio a julho de 2018, em cinco propriedades leiteiras, no município de Andrelândia– Minas Gerais, localizado no Sul de Minas Gerais, e cinco propriedades leiteiras, no município de Paula Cândido- Minas Gerais, localizado na Zona da Mata Mineira. Foram realizadas três repetições uma a cada trinta dias, tendo início 1 maio de 2018.

Foram coletadas amostras de leite cru, água, superfícies dos equipamentos de ordenha e superfície de tanque de refrigeração.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia, do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba, e no Laboratório da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária –EMBRAPA, localizado na cidade de Juiz de Fora.

Foram aplicados *check list* em todas as propriedades, avaliando o tipo de manejo em cada propriedade em estudo, levando em consideração as condições higiênicas e sanitárias da obtenção do leite.

O perfil dos produtores em relação a produção leiteira, varia de 300 a 600 litros de leite por dia, obtidos de 20 a 40 animais.

4.1 Coleta das amostras

Amostras de leite cru previamente homogeneizados, foram coletadas com o auxílio de uma concha de aço inoxidável higienizada com álcool 70°GL, e transferidas para os recipientes plásticos esterilizados fornecidos pela EMBRAPA, contendo comprimidos conservantes Bronopol, para determinação de gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e CCS, e Izidiol, para determinação de CPP.

Também foram coletados 500mL de leite cru refrigerado de cada propriedade, para as análises físico-químicas, em frascos Scott esterilizados e 50 mL leite cru refrigerado de cada propriedade, também em frascos Scott esterilizados, para as análises microbiológicas de psicotróficos. No momento das coletas, foram verificados e anotados o valor da temperatura em que o produto se encontrava.

Para coleta de amostras água, foi utilizado frasco Scott de 500 mL estéril, contendo solução de tiosulfato de sódio, sendo coletada diretamente na torneira, localizada na sala do tanque de refrigeração. Esta mesma água era utilizada para

higienização do ambiente e dos equipamentos de ordenha. No decorrer da coleta, foi deixado a água escorrer cerca de 3 a 5 minutos para eliminar as sujidades e impurezas contidas no encanamento. Foi utilizada a solução Tiosulfato de Sódio 10% (m/v) para coleta de água, tendo este a função de neutralizar a ação do cloro, evitando interferências nos resultados das análises.

Para determinação da contaminação superficial em tanques de resfriamentos e ordenhadeiras, empregou-se a técnica do swab, seguindo-se as normas do Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (Silva., 1997).

Para determinação das condições higiênicas das ordenhadeiras, o Swab foi umedecido na solução diluente e friccionado sob a superfície do interior das teteiras, em uma área superficial de aproximadamente 73 cm².

Depois de coletadas, as amostras foram conservadas em recipientes isotérmicos com gelo reciclável e encaminhadas para análises laboratoriais que foram realizadas em 48 horas após a coleta.

4.2 Análises microbiológicas

Para determinação de psicrótrófos no leite e mesófilos aeróbios nas superfícies dos tanques e na área interna da teteira, as análises foram realizadas no laboratório de microbiologia do Instituto Federal do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, de acordo com a metodologia proposta por SILVA et al., 2010.

As análises de Contagem Padrão em Placas (CPP), foram realizadas no Laboratório de Qualidade de Leite da EMBRAPA, utilizando o equipamento eletrônico IBC Bacto Count IBC da Bentley Instruments Incorporated (BENTLEY 2002).

A análise de coliformes totais e termotolerantes, foi realizada pela técnica do número mais provável (NMP), seguindo a metodologia proposta por SILVA et al., 2010.

4.3 Análises físico químicas

As análises de gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado, foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite da EMBRAPA, utilizando o equipamento eletrônico IBC BactoCount IBC da Bentley Instruments Incorporated (BENTLEY 2002).

As análises de acidez titulável, alizarol, pH, ponto de congelamento (Crioscopia) e densidade, foram realizadas no Laboratório de Análise Físico-química do DCTA IF Sudeste MG – campus Rio Pomba, de acordo com Zenebon, Pascuet e Tiglia (2008).

4.5 Avaliação das Boas Práticas Agropecuárias

As condições de manejos foram avaliadas por aplicação de um Check-list (ANEXO A), contendo questões relacionadas às condições higiênica de equipamentos e utensílios de ordenha, alimentação e manejo do rebanho durante a ordenha, condições das instalações, procedimentos realizados pelos manipuladores durante a obtenção do leite, número de animais e funcionários das propriedades, além das condições higiênicas sanitárias em que os animais se encontram.

4.6 Determinação da área de teteiras de ordenha mecânica

Para a determinação da área das teteiras avaliadas no presente estudo, foi elaborada uma técnica para determinar a área interna em contato com o teto do animal. Foram realizados swab em um conjunto composto por quatro teteiras em cada propriedade. A cada conjunto foi escolhida uma teteira aleatoriamente. Se a propriedade tivesse quatro conjuntos, uma teteira de cada conjunto era selecionada para realização do swab. Se tivesse 8 conjuntos eram selecionados aleatoriamente 4 conjuntos e uma teteira de cada um, e para obtenção da área total multiplicou-se a área de cada teteira por quatro. O resultado foi expresso em Log UFC/cm².

4.7 Análise dos resultados

Os resultados das análises físico químicas e microbiológicas, foram analisadas em cada município por meio da análise de variância no delineamento inteiramente casualizado, considerando a localização como fator e também no sistema fatorial (2x5) considerando dois locais e cinco produtores. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A síntese das informações foi efetuada por meio de análise de componentes principais (ACP) (LATTIN et al., 2011). As variáveis físico-químicas e microbiológicas ($n=21$), foram submetidas à ACP e as variáveis importantes para formação dos dois

primeiros componentes foram selecionadas com o objetivo de confirmar a diferença entre os dois municípios.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização dos locais de coleta do leite

As propriedades de Paula Cândido e de Andrelândia têm uma similaridade em seu rebanho, em que o mesmo é composto por animais mestiços (girolando), em diferentes graus de sangue, produção e idade, conforme a tecnologia adotada em cada propriedade, ou seja, animais com grau de sangue mais europeu, tende a exigir mais cuidados em seu manejo. Os rebanhos em ambos municípios se alimentam de forrageiras presentes nas pastagens, como gramas e braquiárias, em boa parte do ano e no período da seca os mesmos são suplementados com volumoso, a base de silagem de milho. Apesar de apresentarem base alimentar muito semelhante de uma propriedade a outra, o fornecimento de ração varia em termos percentuais (%) de proteína bruta, podendo ser compostos por diferentes ingredientes e formulação.

Paula Cândido é um município que apresenta grande número de produtores, formadas por propriedades pequenas quando comparadas a Andrelândia. Por se tratar de uma altitude mais elevada, Andrelândia, tende a apresentar temperaturas mais baixas em comparação a Paula Cândido, além de possuir maior número em seu rebanho e maior volume de leite anualmente, conta com incentivo por meio de cooperativa na melhoria da qualidade do leite fornecido as indústrias da região.

Os produtores foram selecionados aleatoriamente e todos eles produzem um volume diário variando de 300 a 600 litros, sendo os animais ordenhados duas vezes ao dia. A produção média dos produtores é apresentada na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos produtores de leite dos municípios de Paula Cândido e Andrelândia

Produtores	Município	Produção/dia (L)
A	Paula Cândido	450
B	Paula Cândido	300
C	Paula Cândido	500
D	Paula Cândido	470
E	Paula Cândido	600
A	Andrelândia	570
B	Andrelândia	530
C	Andrelândia	600
D	Andrelândia	500
E	Andrelândia	550

5.2 Comparação das variáveis físico químicas

Dentre uma mesma região, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os produtores para as variáveis físico químicas analisados (Tabela 2 e 3).

Tabela 2. Comparação das variáveis físico-químicas para produtores de Andrelândia

Produtor	Proteína (%)	Gordura (%)	Lactose (%)	EST (%)	ESD (%)	Crioscopia °H	Densidade	pH	Ácido Lático (%)
A	2,99 a	3,28 a	4,29 a	11,40 a	8,12 a	-0,546 a	1,030 a	6,63 a	0,18 a
B	3,30 b	3,82 a	4,45 a	12,48 c	8,66 b	-0,520 a	1,030 a	6,73 a	0,17 a
C	3,26 b	3,76 a	4,45 a	12,45 c	8,62 b	-0,543 a	1,030 a	6,70 a	0,16 a
D	3,02 a	3,30 a	4,23 a	11,58ab	8,21 a	-0,560 a	1,030 a	6,68 a	0,16 a
E	3,17ab	3,85 a	4,35 a	12,24bc	8,38ab	-0,560 a	1,030 a	6,78 a	0,16 a

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, têm diferença significativa ($p < 0,05$)

Podemos observar que o teor de proteína, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD), variaram entre os rebanhos dos produtores de Andrelândia e os índices de gordura, lactose, crioscopia, densidade, pH e ácido láctico, não variaram. Isso se deve ao fato de que apesar de os produtores suplementarem o rebanho com volumoso (silagem de milho), é bem possível que essa diferença esteja relacionada a concentração e o tipo de ração fornecida em cada propriedade.

Tabela 3. Comparação das variáveis físico-químicas para produtores de Paula Cândido

Produtor	Proteína (%)	Gordura (%)	Lactose (%)	EST (%)	ESD (%)	Crioscopia (°H)	Densidade	pH	Ácido Lático (%)
A	3,17ab	3,16 a	4,46 ab	12,00a	8,54ab	-0,553 a	1,033 a	6,31 a	0,19 a
B	3,06a	3,38 a	4,28 a	11,59a	8,20 a	-0,560 a	1,030 a	6,21 a	0,17 a
C	3,31 b	3,57 a	4,44 ab	12,24 a	8,66 b	-0,550 a	1,030 a	6,20 a	0,19 a
D	3,05 a	3,26 a	4,63 b	11,87 a	8,60 b	-0,556 a	1,030 a	6,09 a	0,19 a
E	3,37 b	3,65 a	4,40 a	12,33 a	8,68 b	-0,553 a	1,030 a	5,99 a	0,19 a

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, têm diferença significativa ($p < 0,05$)

No município de Paula Cândido, houve variação nos índices de proteína, lactose e extrato seco desengordurado entre os rebanhos. Essa diferença ocorre devido ao fato de tais produtores suplementarem o rebanho com diferentes tipos de ração. A variação de lactose pode estar relacionada também com a diferença de idade entre os animais, assim como distintos tempos de lactação.

Ao compararmos as variáveis físico químicas, de ambos municípios, observou-se que, os constituintes gordura, proteína, extrato seco total, densidade e crioscopia, não houve diferença significativa ($p < 0,05$), entre as duas regiões e as variáveis de lactose, extrato seco desengordurado, pH e ácido lático apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Médias das análises físico químicas do leite cru de Paula Cândido e Andrelândia

Municípios	Proteína (%)	Gordura (%)	Lactose (%)	EST (%)	ESD (%)	Crioscopia (°H)	Densidade	pH	Ácido Lático (%)
Paula Cândido	3,20 a	3,48 a	4,45 a	12,01 a	8,54 a	-0,554 a	1,03 a	6,16 a	0,19 a
Andrelândia	3,15 a	3,60 a	4,37 b	12,04 a	8,40 b	-0,546 a	1,03 a	6,71 b	0,17 a
Parâmetros*	2,9	3,0	4,3	11,4	8,4	-0,530 a -0,555	1,033	6,6	0,14 a 0,18

*Parâmetros preconizados de acordo com a legislação IN62 (BRASIL, 2011a)

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, têm diferença significativa ($p < 0,05$)

As variáveis físico químicas são influenciadas, devido ao tipo de ração fornecido ao rebanho, em que a mesma pode ser composta por diversos ingredientes, possibilitando alteração dos componentes presentes no leite.

A qualidade e composição do leite são influenciadas devido aos fatores zootécnicos associados a genética dos animais que compõe o rebanho, além da alimentação fornecida a eles, idade do rebanho, tempo de lactação e fatores relacionados à obtenção e armazenamento do leite (MULLER, 2002).

A lactose e extrato seco desengordurado, apresentaram valores maiores na região de Paula Cândido quando comparados com Andrelândia ($p < 0,05$). Essa diferença pode ter ocorrido devido a presença de animais mais jovens e com pouco tempo de parição, fazendo com que esses níveis de lactose aumentem, levando conseqüentemente a uma elevação do extrato seco desengordurado. Segundo o trabalho realizado por Noro, González, Campos, Dürr (2006), animais mais jovens e mais próximas a 60 dias de parição tende a apresentar maior teor desse glicídio, assim como a medida que o rebanho vai envelhecendo e a lactação vai avançando, o nível desse constituinte do leite tende a decair.

No presente estudo, os índices de gordura, proteína, extrato seco total, crioscopia e densidade, não diferiram entre as regiões ($p < 0,05$), diferente do experimento feito por Machado, Pereira e Sarríes (2000), onde foram avaliadas as médias gordura, proteína, lactose e sólidos totais de amostras de leite tanques de rebanhos brasileiros, localizados no Estado de São Paulo e no sul de Minas Gerais mostram que a porcentagem de gordura apresentou maior amplitude de variação, seguida pela porcentagem de proteína e, finalmente, o componente que sofreu menor variação foi a lactose.

Segundo TRONCO (2008), a crioscopia e densidade do leite, são influenciados de forma significativa, devido a oscilação da fase de lactação, estação do ano, clima e raça. Esses fatores não afetaram os resultados obtidos no presente trabalho, em que os constituintes não tiveram diferença significativa quando comparamos os municípios.

Os índices de pH e ácido láctico, presente no leite, apresentaram diferença significativa entre as regiões, onde Paula Cândido apresentou pH mais baixo e conseqüentemente uma acidez maior, comparado à Andrelândia. A acidificação do leite tem forte ligação a altas contagens de bactérias, que por sua vez é reflexo da higiene das instalações equipamentos e utensílios durante a obtenção da matéria prima, além dos procedimentos de boas práticas durante o manejo do rebanho. As bactérias presentes no leite degradam a lactose formando ácido láctico, propiciando o desenvolvimento das mesmas e a redução do pH que é inversamente proporcional a acidez do produto.

A IN62, estabelece para o parâmetro de acidez do leite cru refrigerado, valores inferiores a 18° Dornic (BRASIL, 2011 a). A partir disso, observa-se que as médias de acidez encontradas em Paula Cândido estão fora dos padrões estabelecidos pela

legislação, mesmo não havendo diferença significativa ao ser comparado com as de Andrelândia. As temperaturas médias aferidas do leite armazenado em tanque de expansão, de cada municípios não apresentaram diferença ($p < 0,05$) (Tabela 5).

Tabela 5. Média das temperaturas dos tanques de expansão dos municípios de Andrelândia e Paula Cândido

Tratamentos	Médias das temperaturas dos tanques de expansão
Andrelândia	6,38 a
Paula Cândido	6,14 a

Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não têm diferença significativa ($p > 0,05$)

O propósito de verificar a temperatura foi para constatar se o leite estava sendo mantido à temperatura estabelecida pela IN 62 (BRASIL, 2011a), que estabelece o máximo de 4°C para o leite cru refrigerado em tanques de expansão, por um período de 48 horas. Essa exigência legal tem como finalidade reduzir o metabolismo dos microrganismos presentes e manter a qualidade da matéria prima armazenada.

A partir das médias obtidas no presente estudo, observa-se que as temperaturas aferidas se encontram em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação, podendo influenciar de forma negativa a qualidade do leite.

5.3 Comparação das variáveis microbiológicas

As variáveis microbiológicas de CPP, CCS e psicrotróficos analisados apresentaram diferença significativa entre os produtores dos municípios de Andrelândia e Paula Cândido ($p < 0,05$) (Tabela 6 e 7).

Tabela 6. Comparação das variáveis de microbiológicas do leite entre os produtores do município de Andrelândia

Produtor	CPP (Log UFC/mL)	CSS (Log CS/mL)	Psicrotróficos (Log UFC/mL)
A	2,23 a	2,56 a	2,57 ab
B	2,11 a	2,81 a	2,15 a
C	2,43 a	2,67 a	3,02 ab
D	1,85 a	2,53 a	3,50 ab
E	3,31 ab	2,84 a	3,05 ab

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, têm diferença significativa ($p < 0,05$)

Tabela 7. Comparação das variáveis de microbiológicas do leite entre os produtores do município de Paula Cândido

Produtor	CPP (Log UFC/mL)	CCS (Log CS/mL)	Psicrotróficos (Log UFC/mL)
A	1,29 a	2,93 b	2,80 a
B	1,57 a	2,71ab	3,68 ab
C	1,52 a	2,99 bc	5,51 b
D	1,32 a	2,34a	4,95 ab
E	1,71 a	3,3 c	4,71 ab

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, têm diferença significativa ($p < 0,05$)

Diante o presente estudo, observa-se que os valores de CPP e psicrotróficos no município de Andrelândia variaram entre os produtores, podendo estar relacionados as condições higiênicas durante a obtenção e armazenamento do leite, porém nesse mesmo município, não houve diferença significativa no índice de CCS, quando comparados os produtores ($p < 0,05$).

No município de Paula Cândido, todas as variáveis microbiológicas do leite, apresentaram diferença significativa entre os produtores, relacionando as condições higiênicas durante a obtenção de ordenha, além de diferentes índices de mastite presente nos rebanhos do mesmo município.

A mastite tem um importante papel na qualidade microbiológica do leite, pois o processo infeccioso e inflamatório pode modificar a composição do leite, aumentando a CCS e até mesmo causar a morte de vaca, levando a grandes perdas econômicas (CERQUEIRA et al., 2012).

As análises das variáveis microbiológicas de CPP, CCS e psicrotróficos apresentaram diferença significativa entre os municípios de Andrelândia e Paula Cândido ($p < 0,05$) (Tabela 8).

Tabela 8. Médias das análises microbiológicas dos municípios de Andrelândia e Paula Cândido

Municípios	CPP (Log UFC/mL)	CCS (Log CS/mL)	Psicrotróficos (Log UFC/mL)
Paula Cândido	2,39 a	2,68 a	4,33 a
Andrelândia	1,49 b	2,87 b	2,86 b
Parâmetros	5,48*	5,70*	<4,0**

*Parâmetros preconizados de acordo com a legislação IN62 (BRASIL, 2011a)

** Recomendação (CASAROTTI, 2009)

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, têm diferença significativa ($p < 0,05$)

Ao comparar-mos valores médios das análises microbiológicas dos municípios de Andrelândia e Paula Cândido, observou-se que os índices de CPP, CCS e psicrotróficos, apresentaram variação.

Segundo Casarotti (2009), indicações de contagem bactérias psicrotróficas que podem vir a interferir na qualidade da matéria prima, estando elas entre 10^4 UFC/mL, 10^5 UFC/mL, 10^6 UFC/mL e 10^7 UFC/mL. Para o autor, são indicativos de má higiene e condições impróprias na refrigeração, além de desencadear a atividade proteolítica, comprometendo a qualidade final do produto.

Conforme Santos, Pires e Santos (2013), em um período de 24 horas de estocagem já se pode observar crescimentos significativos desse grupo de microrganismos. O tempo e a temperatura de armazenamento do leite cru, são fatores que devem ser rigorosamente inspecionados, assim como às condições de ordenha, de manejo e de higiene de cada propriedade, com isso evita-se a proliferação dessa bactéria.

É estabelecido pela Instrução Normativa nº 62 de 2011, que o leite cru deve ser mantido a uma temperatura de até 4°C na propriedade rural, podendo chegar a 10°C quando transportado. Essa faixa de temperatura facilita o crescimento dos psicrotróficos, por esse motivo quanto menos o leite ficar exposto a essa temperatura, menor será sua presença (BRASIL, 2011a).

A legislação tem o intuito de amenizar o crescimento de microrganismos mesófilos, que se multiplicam entre 30°C a 45°C, mantendo a matéria prima em baixas temperaturas, porém, sabe-se que esta prática proporciona seletivamente a propagação das bactérias psicrotróficas (RIBEIRO et al., 2012). A mesma, estabelece parâmetros de CPP e CCS, em que os mesmos não devem apresentar valores acima de $3,0 \times 10^5$ (5,48 Log UFC/mL) e $5,0 \times 10^5$ (5,70 Log UFC/mL) respectivamente. No presente estudo os valores encontrados de CPP e CSS apresentaram resultados dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, em ambos municípios. No município de Paula Cândido houve uma elevação dos microrganismos psicrotróficos estando fora dos padrões recomendados.

Afim de avaliar a eficiência das práticas de higienização das superfícies de tanques de armazenamento e teteiras em cada propriedade, foi utilizado o método de Swab pela técnica de arraste em superfície, obtendo médias de contagem de mesófilos aeróbios aderidos nesses equipamentos (Tabela 9).

Tabela 9. Comparação da variável de Swab dos Tanques e Swab das Teteiras entre os municípios de Andrelândia e Paula Cândido

Municípios	SWAB Tanque (Log UFC/cm ²)	SWAB Teteira (Log UFC/cm ²)	Recomendação* (Log UFC/cm ²)
Andrelândia	1,15 a	1,47 a	1,70
Paula Cândido	1,96 a	1,91 a	

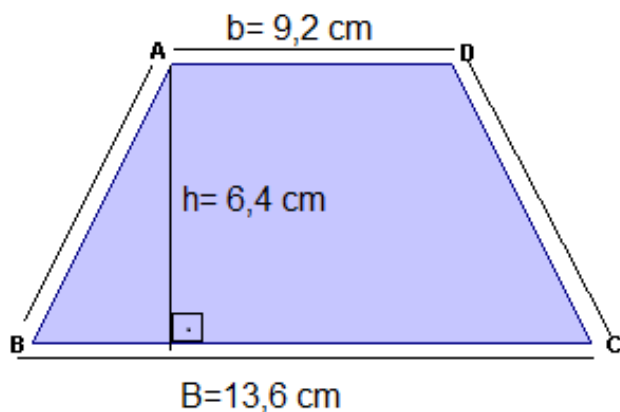
Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não têm diferença significativa ($p > 0,05$).

* Organização Mundial de Saúde

Para determinação da área interna da teteira, a mesma foi cortada e efetuada as medidas. Após a realização do corte da teteira, observou-se que a mesma apresentou forma geométrica de um trapézio (Figura 1). Foram obtidas as medidas com auxílio de uma régua e calculado a área a partir da fórmula apresentada na figura 2.



Figura 1. Imagem real da teteira aberta após o corte



**Cálculo de
determinação da
área de um trapézio**

$$S = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$$

$$S = \frac{(13,6+9,2) \cdot 6,4}{2}$$

$$S = \frac{(22,8) \cdot 6,4}{2}$$

$$S = \frac{145,92}{2}$$

$$S = 72,96 \text{ cm}^2$$

Figura 2. Esboço da determinação da área da teteira aberta

Como o método de Swab, avalia as condições higiênicas das superfícies, podemos observar que não houve diferença significativa entre os municípios.

Embora a legislação não preconize padrões para contagem máxima de microrganismos em superfície, existe recomendação de valores aceitáveis para contagem de mesófilos aeróbios para superfícies. A OMS (Organização Mundial de Saúde), sugere que em superfícies e equipamentos de utilização individual os valores das contagens de bactérias não devem exceder 50 UFC/cm² (1,70 log UFC/cm²). Baseando-se nesses valores, o resultado obtido no município de Paula Cândido encontra-se acima do recomendado.

Segundo Nero et al., (2005), vários fatores podem contribuir para a elevação de tais valores, como a não adoção de práticas higiênicas adequadas, no momento de ordenha e nos utensílios utilizados nesta.

Foram realizadas análises de água dos produtores dos municípios, nas quais foram quantificados coliformes totais (VB) e coliformes termotolerantes (EC).

Com isso, podemos avaliar que ambos municípios apresentam algumas propriedades que não atendem aos padrões microbiológicos estabelecidos pela Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011b), a qual preconiza ausência de coliformes totais e termotolerantes em 100mL de amostra. A má qualidade da água pode influenciar no aumento da contagem de microrganismos

presentes nas superfícies de equipamentos e utensílios e conseqüentemente o que, aliado a outros fatores na qualidade do leite (Tabela 10).

Tabela 10. Resultados das análises de coliformes totais e termotolerantes das propriedades em estudo

Produtor	Andrelândia		Paula Cândido	
	Coliformes Totais*	Coliformes termotolerantes* (NMP/100mL)	Coliformes Totais*	Coliformes Termotolerantes*
A	23	9	4	21
B	75	11	<3	<3
C	<3	<3	240	240
D	<3	<3	<3	<3
E	93	43	1100	1100

Padrão: Ausência em 100 mL (BRASIL, 2011a)

A partir desses resultados, podemos observar que existem propriedades com qualidade de água insatisfatória de acordo com a legislação.

Segundo RAMIRES, BERGER e DE ALMEIDA (2009), a obtenção de leite de boa qualidade é dependente de vários fatores como o estado sanitário do rebanho, limpeza dos equipamentos e utensílios de ordenha, a higiene do local de sua obtenção, bem como da qualidade da água utilizada na propriedade. Esse fator é importante, visto que a água pode ser veículo de agentes patogênicos tanto para seres humanos como para animais.

De acordo com Guerra et al. (2011), a qualidade microbiológica da água é uma variável que pode afetar a qualidade do leite e, assim, inviabilizar a obtenção de alimentos que atendam aos padrões microbianos exigidos pela legislação em vigor.

A IN 62 considera que a qualidade microbiológica da água utilizada na limpeza e sanificação do equipamento de refrigeração e dos utensílios em geral constitui um ponto crítico no processo de obtenção e refrigeração do leite, sendo importante conter nas instalações de ordenha pontos de água corrente de boa qualidade e adequadamente clorada (BRASIL, 2011a).

5.4 Correlação das variáveis físico químicas e microbiológicas do leite cru

Alguns componentes podem sofrer variação, dependendo da situação que o outro se encontra, ou seja, um componente influencia nas características do outro de forma direta (Figura 3).

CBT	0,85 p<0,05	0,26 p=0,45	0,67 p=0,03	0,18 p=0,61	0,56 p=0,09	-0,75 p=0,01	0,65 p=0,04	0,73 p=0,02	-0,66 p=0,04	0,23 p=0,51	0,55 p=0,09
	CCS	0,52 p=0,12	0,7910 p<0,05	-0,14 p=0,70	0,45 p=0,18	-0,34 p=0,33	0,82 p<0,05	0,84 p<0,05	-0,25 p=0,47	-0,06 p=0,85	0,20 p=0,58
		G	0,76 p=0,01	0,04 p=0,9	0,54 p=0,11	0,36 p=0,30	0,49 p=0,15	0,43 p=0,21	0,40 p=0,25	-0,59 p=0,07	-0,24 p=0,50
			PTN	0,28 p=0,43	0,84 p<0,05	-0,18 p=0,61	0,67 p=0,03	0,67 p=0,03	-0,15 p=0,68	-0,09 p=0,8	0,20 p=0,57
				LAC	0,76 p=0,01	-0,37 p=0,29	-0,062 p=0,86	-0,06 p=0,85	-0,41 p=0,24	0,30 p=0,40	0,37 p=0,3
					ESD	-0,33 p=0,35	0,41 p=0,24	0,41 p=0,24	-0,33 p=0,35	0,10 p=0,77	0,35 p=0,32
						pH	-0,17 p=0,63	-0,30 p=0,39	0,97 p<0,05	-0,67 p=0,03	-0,77 p<0,05
							VB	0,96 p<0,05	-0,09 p=0,81	0,09 p=0,79	0,14 p=0,69
								EC	-0,20 p=0,57	0,16 p=0,65	0,36 p=0,31
									Elev	-0,71 p<0,05	-0,77 p<0,05
										SWTa	0,57 p=0,08
											PSIC

Legenda: CPP: Contagem Padrão em Placas; CCS: Contagem de células somáticas; G: Gordura; PTN: Proteína; LAC: Lactose; ESD: Extrato Seco desengordurado; VB: Coliformes totais; EC: Coliformes termotolerantes; Elev: Altitude; SWTa: Swab do tanque; PSIC: Psicotróficos.

Figura 3. Correlação das variáveis microbiológicas e físico-químicas (n=12) em dois municípios mineiros. Os dados em vermelho apresentaram correlação significativa ($p<0,05$)

A CPP tem relação positiva com os índices de CCS, em que, quanto maior os valores das contagens de bactérias, maior tende a ser os valores de células somáticas presentes no leite. A contagem de bactérias é indicativa das condições higiênicas em que os animais se encontram, sendo que quanto pior essas condições, maior é o risco de os animais veicularem patógenos para o interior do sistema mamário, causando inflamações em suas glândulas e assim elevando os níveis de CCS.

O extrato seco desengordurado representa os sólidos não gordurosos do leite, tendo uma influência positiva aos índices de proteína e lactose, ou seja, quando ocorre o aumento de proteína e lactose, ocorre um aumento do índice de extrato seco desengordurado.

A altitude dos municípios pode ter influência na contagem de bactérias totais, psicotróficos do leite e na avaliação de mesófilos aeróbios das superfícies dos equipamentos (Swab do tanque), pois locais com maiores altitudes apresentam temperaturas médias anuais mais baixas, como ocorre em Andrelândia (Figura 3).

Além disto, o município conta com o programa de pagamento por qualidade, ocasionando em uma maior preocupação por parte dos produtores na higienização dos equipamentos de armazenamento do leite cru, refletindo em uma diminuição nos valores das contagens microbianas.

O leite por apresentar uma rica composição nutricional, contendo vitaminas, carboidratos, proteínas, gordura, minerais e além de um elevado percentual de água (87%), favorece o crescimento dos microrganismos, que por sua vez são capazes de degradar esses constituintes formando ácido lático. Essa acidificação leva à redução do pH, resultando assim, a uma relação negativa entre as contagens de bactérias totais, mesófilos aeróbios (presentes nas superfícies do tanque), psicrotróficos e pH.

O pH tem relação positiva com a elevação, em que o município de maior altitude é Andrelândia e o mesmo apresenta valores microbianos mais baixos, conseqüentemente tem valor de pH mais alto quando comparado a Paula Cândido.

Ao observarmos a figura 3, podemos destacar que a qualidade da água apresenta relação positiva nos índices de bactérias, ou seja, quanto maior a contagem de coliformes totais e/ou termotolerantes, maior tende se os índices de bactérias presentes no leite, sendo a água um possível carreador de bactérias para o leite.

Para Cortez e Cortez (2008) a ordenha é o fator que influencia fortemente na qualidade microbiológica do leite. Para tanto, recomendam que práticas simples e baratas de higienização possam diminuir significativamente a contaminação do leite por microrganismos pois, segundo esses autores, a melhoria da qualidade é imediata a partir da implementação de práticas de higiene nos procedimentos de ordenha. No entanto, para se conseguir os parâmetros legais, é necessário convencimento dos produtores na adoção dessas práticas e incentivos financeiros, como o pagamento por qualidade.

De acordo com Reche (2013), o ambiente externo ao tanque de refrigeração pode interferir na eficiência do mesmo, considerando que, nas épocas quentes do ano, pode ocorrer maior contaminação bacteriana do leite resfriado.

Dentre os fatores que podem contribuir com o aumento da CPP, de acordo com Fonseca e Santos (2002), é a presença de mastite nas vacas. Este é um dos grandes problemas na pecuária leiteira, pois prejudica a qualidade do leite. Novamente, o foco deve ser a prevenção, priorizando o manejo higienizado em todas

as instalações nas quais a vaca entra em contato para eliminar microrganismos que estejam no ambiente ou na pele do animal.

Os valores da CPP se elevam de maneira substancial no tanque resfriador, se uma vaca estiver com mastite clínica causada por bactérias *Streptococcus* spp que pode liberar no leite até 6 (Log UFC/mL), conforme estudos realizados por Santos e Fonseca (2007). Essa elevação provoca perdas econômicas, pois o leite perde sua qualidade com a diminuição nos teores de lactose, além de pequenas alterações nos valores de gordura, proteínas e sólidos totais, de acordo com o aumento da contaminação bacteriana em tanques de refrigeração.

5.5 Resultado da Análise dos Componentes Principais (ACP)

A análise dos componentes principais (ACP), realizada com as variáveis microbiológicas e físico-químicas (n=20), permitiu verificar que nas amostras de leite (n=10) nos dois municípios de Minas Gerais, os dois primeiros eixos explicaram 79,4% da variação total dos dados. Os dados foram randomizados aplicando o teste de Monte Carlo que apresentou resultado significativo para os dois primeiros componentes principais ($p < 0,01$). Após ter selecionado as variáveis importantes (n=12) para diferenciar a qualidade do leite nos dois locais, o primeiro eixo contribuiu com 46,1% da variância e foi associado com altas valores de CPP, EC, VB, CCS e PTN correlacionados ao município de Paula Cândido (Tabela 11, Figura 4). Em oposição ficou os pontos amostrais do município de Andrelândia que apresentaram melhor qualidade microbiológica e físico-química, pois essas variáveis estavam com valores mais baixos.

O segundo eixo contribuiu com 33,3% da variância dos dados microbiológicos e físico-químicos e estiveram relacionados com SWTq, G, Elev, pH, PSIC e TTanq, destacando os elevados valores de SWTq e PSIC para o município de Paula Cândido e o maior Elev, pH e G para os pontos de coleta de Andrelândia. A contribuição intermediária foi representada pela TTanq, destacando o produtor E que apresentou temperatura média mais elevada (12,4 °C) e contagem de CBT e CCS mais elevadas.

Tabela 11. Correlação das variáveis microbiológicas e físico-químicas (n=12) dividida em dois municípios mineiros com os dois primeiros componentes principais. Em negritos estão os coeficientes considerados importantes para a formação dos componentes.

Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
CBT	-0,4206	-0,0675
EC	-0,3964	0,1260
VB	-0,3656	0,1882
CCS	-0,3955	0,1558
PTN	-0,3431	0,1935
SWTq	-0,1153	-0,4248
G	-0,1669	0,4246
Elev	0,2400	0,4170
pH	0,2748	0,3872
PSIC	-0,2425	-0,3325
TTanq	-0,1587	0,2956
% total da variância	46,1%	33,3%
% da Variância acumulada	46,1%	79,4%

Legenda: CBT: Contagem bacteriana total; EC: Coliformes termotolerantes; VB: Coliformes totais; CCS: Contagem de Células Somáticas; PTN: Proteínas; SWT: Swab do tanque; G: Gordura; Elev: Altitude; PSIC: Psicrótricos TTanq: Temperatura tanque.

Ao comparar os municípios, Paula Cândido teve uma qualidade microbiológica do leite inferior a Andrelândia, pois apresentou resultados de CPP, CCS e Psicrótricos maiores. O aumento do número de Psicrótricos, refletem as más condições higiênicas que se encontram os tanques (avaliada pelo método de Swab do tanque), assim como a contagem de bactérias totais no leite (Figura 4). As altas contagens de bactérias presente na matéria prima, por sua vez degradam compostos, liberando acidez para o meio fazendo com que ocorra a redução do pH.

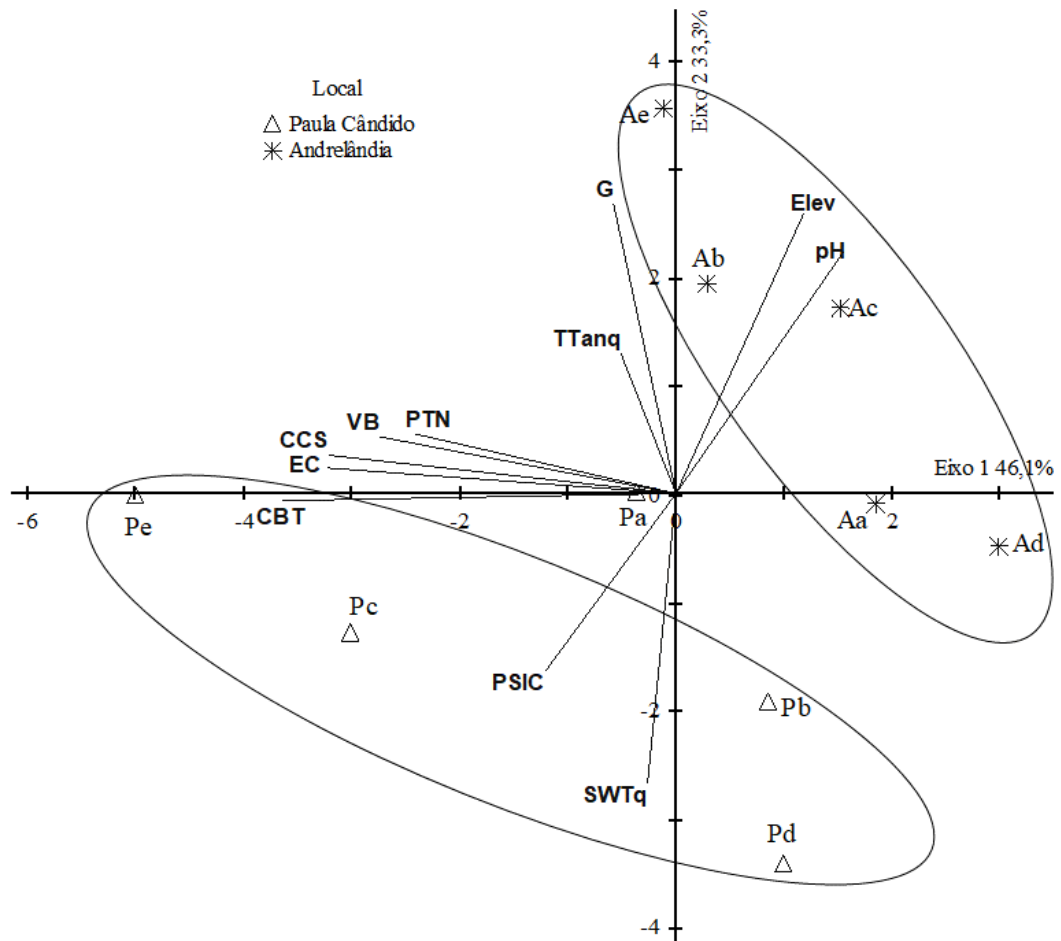


Figura 4. Diagrama de ordenação da ACP aplicado às variáveis microbiológicas e físico-químicas (n=12) dividida em dois municípios mineiros com legendas dos pontos de coleta na Tabela 1 e a legenda das variáveis na Tabela 5.

O produtor E da cidade de Andrelândia, por ter apresentado temperatura do tanque mais elevada, elevou a média das temperaturas da região. Porém, não fez com que a qualidade do leite fosse comprometida (Tabela 11 e figura 4).

Ao observarmos a figura 4, também observamos que o produtor A do município de Paula Cândido apresentou qualidade melhor e conseqüentemente, diferindo dos demais do mesmo município, e o produtor E de Paula Cândido apresentou qualidade inferior dentre todos os avaliados.

A mastite influencia significativamente nos valores da contagem de célula somática, o que pode explicar os valores elevados de CCS nas propriedades de Paula Cândido. Em muito dos casos, a mastite está presente de forma subclínica no rebanho, o que dificulta a detecção da mesma e faz com que os produtores tenham uma falsa tranquilidade.

As propriedades de Andrelândia fazem parte de um programa de pagamento por qualidade, o que pode ter resultado a melhor qualidade tanto microbiológica quanto físico química do leite, quando comparado as propriedades do município de Paula Cândido, que por sua vez não tem esse programa de pagamento, fundamentado na região.

5.6 Avaliação das boas práticas agropecuárias

As boas práticas agropecuárias (BPA), são importantes e contribuem para obter leite de boa qualidade. Etapas como, higienização de utensílios e equipamentos, instalações em bom estado, manutenção dos equipamentos de ordenha e armazenamento do leite, a preservação da sanidade do rebanho, entre outros fatores, são procedimentos fundamentais para manter a qualidade da matéria prima. Foi realizado aplicação de *check list* em dez propriedades rurais produtoras de leite, do presente estudo dos municípios de Andrelândia e Paula Cândido (Quadro 1).

Quadro 1. Avaliação percentual de conformidade das boas práticas agropecuárias dos municípios de Andrelândia e Paula Cândido

PROCEDIMENTOS	Conformidade Andrelândia (%)	Conformidade Paula Cândido (%)
EQUIPAMENTOS		
Pressão do vácuo da ordenha de acordo com o recomendado?	100%	100%
Pulsção das teteiras reguladas de forma adequada?	100%	100%
Utilização de água quente para limpeza dos equipamentos?	40%	40%
Utilização de detergente alcalino e ácido para higienização dos utensílios de ordenha e armazenamento do leite cru?	80%	80%
ORDENHA		
Condução das vacas para o local de ordenha com calma, sem bater nos animais?	80%	80%
Possui curral de espera?	100%	100%
Curral de espera e bebedouros limpos?	60%	60%
Sala de ordenha coberta?	100%	100%
Piso concretado da sala de ordenha?	100%	100%
Possui valetas para escoamento?	100%	100%
Fornecimento de concentrados feito?	100%	100%
Realiza a ordenhar primeiro das vacas em boas condições de saúde e depois para o final as vacas com problemas?	60%	60%
Horário de ordenha cumprido?	100%	100%
Os manipuladores são capacitados em práticas de higienização?	20%	0%
Mão lavadas e desinfetadas antes de qualquer ação?	20%	0%
Faz teste da caneca de fundo escuro?	100%	0%
Leite com mamite é descartado?	100%	80%
Limpeza do úbere e desinfecção na concentração correta?	60%	20%
Pré-dipping?	40%	20%
Tetos secos e limpos ao iniciar a ordenha?	100%	80%
Tempo de desinfecção pré e pós superior a 30 segundos?	100%	60%
Pós-dipping?	100%	60%
As teteiras são desinfetadas entre as ordenhas?	100%	100%
Cuidados especial no esgotamento?	20%	60%
Vacas tranquilas durante a ordenha?	100%	100%
Limpeza da ordenhadeira realizada?	100%	100%
Realiza a limpeza da sala de ordenha realizada após o termino de cada ordenha?	100%	100%
Alimentação do animal após a ordenha?	80%	20%
A água usada na ordenha e limpeza do equipamentos e utensílios é clorada?	80%	80%

As propriedades em estudo possuíam de um a três funcionários responsáveis pela realização da ordenha. Dentre eles, 90% eram homens e 10% mulher em ambas regiões.

Destas propriedades avaliadas, dez (100%) possuíam sistema de ordenha mecânica. A fase mais vulnerável do processo de obtenção do leite é a ordenha, isso se deve à microrganismos, sujidades e substâncias químicas que podem integrar-se ao produto de imediato (COSTA, 2006).

De acordo com funcionamento dos equipamentos de ordenha avaliados, verificamos que em ambas as regiões estudadas 100% dos produtores estão de acordo com as recomendações da ISO 3918 de 1996, cuja regulamentação é definida pela Instrução Normativa Nº48, 12/08/2002, do MAPA (BRASIL, 2002), onde a mesma estabelece valores de vácuo para esse tipo de sistema 32kPa a 42kPa.

Segundo SANTOS (2009), essas faixas de vácuo do sistema de ordenha são apenas recomendações e não exigências rígidas, podendo haver diversos fatores interferentes, como: velocidade de ordenha, extração completa do leite, o tipo da teteira e o tipo de equipamento usado.

O nível de vácuo menor proporciona ordenha mais tranquila e menos agressiva ao sistema mamário, enquanto maiores níveis de vácuo aceleram a etapa de ordenha, mas conseqüentemente pode ser mais agressivo.

O funcionamento do sistema de ordenha, varia de acordo com o número de animais a serem ordenhados, o número de conjuntos a se trabalhar e tipo de rebanhos a serem ordenhados. Porém é importante ressaltar que se houver entrada excessiva de ar no sistema, podem ocasionar o mal funcionamento do conjunto e impactar na saúde da glândula mamária das matrizes. Para que não ocorra esse tipo de problema, é importante verificar se há presença de fissuras nas borrachas das teteiras, e se a pulsação está conforme o funcionamento. A presença de fissuras pode ocasionar em acúmulo de leite e diminuição da aderência da borracha no teto ocasionando assim a entrada de ar.

A pulsação das teteiras simula o ato de “mamar” do bezerro, onde os mesmos fazem a contração do teto cerca de 60 movimentos por minuto. No presente trabalho constatamos que ambas as regiões 100% das teteiras apresentaram conformidade em seu funcionamento.

Foi constatado que apenas 40% dos produtores do estudo, utilizam água quente e 80% dos mesmos utilizam detergentes nos procedimentos de higienização dos equipamentos de ordenha. A água quente é muito utilizada para auxiliar na

remoção de gordura e os detergentes ajudam a remover os compostos orgânicos aderidos nas superfícies.

Destaca-se que em ambas regiões todas as propriedades, possuem curral de espera, cobertura, concreto e valetas de escoamento nos pisos das salas de ordenhas. Porém 40% das propriedades de cada município não realiza a limpeza dos currais de espera e nem dos bebedouros.

De forma geral 60% das propriedades dos municípios em estudo fazem primeiro a ordenha de animais em boas condições de saúde, seguida dos já tratados e curados e por último dos animais em tratamento. Esse procedimento é muito aconselhado para que as vacas com algum tipo de doença não transmitam a mesma para os animais saudáveis.

Todos os produtores cumprem com o horário de ordenha e fornecem concentrados durante a ordenha, afim de manter a rotina e deixar a etapa de ordenha mais agradável aos animais.

Em uma forma geral, a maior parte dos ordenhadores não recebem nenhum tipo de treinamento ou conscientização de boas práticas agropecuárias, fazendo com que a preocupação com a higienização seja mínima possível. Por esse motivo foi observado que em Paula Cândido, boa parte dos produtores não realizam a secagem dos tetos com papel toalha descartável e realização do teste de caneca telada de fundo escuro, o que podem auxiliar no diagnóstico de animais que apresentam mastite clínica.

Apesar das regiões serem diferentes geograficamente, elas apresentam hábitos muito semelhantes, visando alcançar leite de boa qualidade e vacas sempre saudáveis, evitando a mastite, que é a principal doença presente nos rebanhos leiteiros e que acarretam severos prejuízos econômicos na atividade leiteira.

A contagem bacteriana total do leite pode aumentar significativamente quando em contato com equipamentos cuja limpeza é deficiente, uma vez que os microrganismos se proliferam nos resíduos de leite presentes na superfície dos recipientes e/ou utensílios de ordenha, assim como no próprio tanque de refrigeração do leite. Portanto, é imprescindível que a higienização dos equipamentos, principalmente daqueles que entram em contato direto com o leite, seja realizada de forma adequada.

Segundo Amaral et al. (2004), a superfície dos tetos representa uma importante fonte de contaminação do leite e a lavagem com água clorada a 150

ppm e a desinfecção antes da ordenha contribui, significativamente, para a redução de coliformes totais, microrganismos mesófilos e *Staphylococcus* sp e, conseqüentemente, para o controle de doenças. Guerreiro et al.(2005) relataram que a utilização de práticas de pré-dipping, pós-dipping, secagem dos tetos com papel toalha associadas à higiene adequada dos ordenhadores, do ambiente e do equipamento de ordenha levam a diminuições significativas na contagem total de bactérias psicrófilas, reduzindo perdas na qualidade do leite.

Segundo Lima (2006), há necessidade de rever os procedimentos de ordenha e higienização de equipamentos, assim como a utilização de tanques refrigerados que, associados ao manejo correto, possam proporcionar melhoria da qualidade de leite. Contudo, Nero et al. (2005) afirmam que a adoção isolada dessas medidas não é suficiente para a produção de leite de boa qualidade microbiológica, sendo de grande importância o desenvolvimento de programas regionais de assistência aos produtores leiteiros. A integração entre produtores, indústria, centros de pesquisa e órgãos fiscalizadores, é fundamental para a produção de um leite de qualidade capaz de concorrer no mercado internacional (BESERRA FILHO; CARVALHO, 2011).

5. CONCLUSÕES

Observou-se que o município de Paula Cândido apresentou índices de Lactose e Extrato Seco Desengordurado acima dos valores encontrados em Andrelândia, podendo ter relação direta com o número de animais mais jovens em produção nas propriedades em estudo. Mesmo com essa diferença, ambas, apresentaram resultados satisfatórios e dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

No entanto, as análises microbiológicas destacaram uma inferioridade de qualidade no leite da região de Paula Cândido, havendo valores indesejáveis quando comparados as propriedades de Andrelândia, o que também explica o menor pH do leite coletado no município de Paula Cândido. Fato justificado por não haver pagamento do leite por qualidade nessa região, diferentemente do que acontece no Sul de Minas, em que os produtores se unem formando uma cooperativa e empenham-se para fornecer um produto aceitável aos laticínios e conseqüentemente recebem uma bonificação a nível de seus esforços.

Em relação as boas práticas agropecuárias, conclui-se que os principais fatores que afetam na qualidade sanitária do leite estão relacionados a falhas envolvendo principalmente o manejo de ordenha, ausência de práticas gerenciais e falta de informação dos produtores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVARES JG. Pagamento do leite por sólidos. In: Visão técnica e econômica da produção leiteira, Piracicaba. **Anais**, FEALQ. p.129-140, 2005.
- AMARAL L, A. ROMANO A. P., M. NADER FILHO A. ROSSI JUNIOR O, D. **Qualidade da água em propriedades leiteiras como fator de risco à qualidade do leite e à saúde da glândula mamária**. Arquivo do Instituto Biológico.71(4):417 – 421, 2004.
- ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos – Avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. Varela, SP, 2014.
- ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. v.27, n.3, p.590-596, 2008.
- ARCURI, F. E.; LIMA DA SILVA, P. D.; VASCONCELOS PAIVA BRITO, M. A.; RENALDI FEITOSA BRITO, J.; LANGE, C. C.; ANJOS MAGALHÃES, M. M. D. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotóxicas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, V. 38, n.8, 2008.
- BARBOSA, I. G.; MADEIRA, J.; RUY, M.; AURÉLIA, D. O.; MARTINS, E. M. F.; MARTINS, C.T. Determinação de coliformes e aplicação de checklist em uma unidade de alimentação pública do Estado de Minas Gerais. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 25, n. 196/197, p.38-41, 2011.
- BENTLEY INSTRUMENTS INC. **Manual do operador do Bactocount 150**. Chaska: Bentley Instruments Inc.,49p, 2002.
- BESERRA FILHO, J.; CARVALHO, J.M. CCS em leite cru refrigerado após implantação da Instrução Normativa 51, no Nordeste. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.13, n.2, p.137-142, 2011.
- BRASIL, M. D. S. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, n. 12, 2011b.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002 - Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2002.
- BRASIL. Instrução normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011 Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado, Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2011 a.
- BRITO, M. A. V. P. **Identificando fontes e causas de alta contagem bacteriana total do leite do tanque**. Panorama do Leite online, n.40. Disponível em:<<http://www.cileite.com.br/panorama/especial40.html>> Acesso em 18 de nov. 2016, 2010.
- CARDOSO, V. L.; NIGUEIRA, J. R.; VERCESI FILHO, A. E.; EI FARO, L.; LIMA, N. C. Objetivos de seleção e valores econômicos de características de

importância econômica para um sistema de produção de leite a pasto na região sudeste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 320-327, 2004.

CASAROTTI, SABRINA N. Enumeração de bactérias psicotróficas em leite cru bovino com a utilização da metodologia tradicional e do sistema Compact Dry. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, n. 369, p. 19-25, Jul./Ago, 2009.

CERQUEIRA, M.; PAIVA, C. A. V.; LEITE, M.; FONSECA, L.; SOUZA, M.; PENNA, C. **Impacto da qualidade da matéria-prima na indústria de laticínios**. Multimídia, v. 1. p.1-15. Disponível em: <<http://multimedia.3m.com/mws/media/6859110/impacto-qualidade-materiaprima.pdf>>. Acesso em: 06 de nov.2018, 2012.

CORTEZ, M. A. S.; CORTEZ, N. M. S. **Qualidade do leite: boas práticas agropecuárias e ordenha higiênica**. Niterói: EdUFF, 2008.

COSTA, H. N.; MOLINA, L. R.; LAGE, C. F. A.; Malacco, V. M. R.; Facury Filho, E. J.; Carvalho, A. Ú. Estimativa das perdas de produção leiteira em vacas mestiças Holandês x Zebu com mastite subclínica baseada em duas metodologias de análise. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 69, 579-586, 2017.

DÜRR, J. W. **Como produzir leite de qualidade**. 4. ed. Brasília: SENAR. Disponível em: <http://www.senar.org.br/sites/default/files/133_-_leitein62.pdf>. Acesso em: 02 de jun. 2018, 2012.

FAGUNDES, C. M.; WLADIMIR, CARBONERA, P. D. S. N.; ARAÚJO, M. R. Presença de *Pseudomonas* spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, v.36, n.2, 2006.

FERREIRA, M. A. **Controle de qualidade físico-químico em leite fluído**. Centro de Apoio Tecnológico da Universidade de Brasília (UnB). Dossiê Técnico. Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NjM=>>>. Acesso em: Acesso em 29 set. 2018, 2007.

FLORES-FLORES, M. E.; LIZARRAGA, E.; de CERAIN, A. L.; GONZÁLEZ-PENÂS, E. Presence of mycotoxins in animal milk: A review. **Food Control**, 53, 163-176, 2015.

FONSECA L. F.; SANTOS M. V. **Estratégias para melhoria da qualidade microbiológica do leite e redução da contagem de células somáticas**. Encontro de produtores de leite da Zona da Mata Mineira. Anais do Encontro de produtores de leite da Zona da Mata Mineira. Editado por TORRES, B.; BERNARDO, W. F.; TEIXEIRA, F. V. - Juiz de Fora: Embrapa Gado é Leite. p. 17-33, 2003.

FONSECA, L. M.; RODRIGUES, R.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; LEITE, M. O.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M. **Situação da qualidade do leite cru em Minas Gerais**. In: Mesquita AJ, Dürr JW & Coelho KO (Eds.) **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia, Talento. p.23-37, 2006.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos, 2002.

GUERRA, M. G.; JÚNIOR, J. G. B. G.; NASCIMENTO RANGEL, A. H.; DE ARAÚJO, V. M.; GUILHERMINO, M. M.; NOVAES, L. P. Disponibilidade e

qualidade da água na produção de leite. **Acta Veterinária Brasilica**, Mossoró, v. 5, n. 3, p. 230- 235, set, 2011.

GUERREIRO, P, K. FRAGOSO, M, R, M. BRAGA, G, C. GASPARINO, E. FRANZENER, A, S, M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 29, n. 1, p. 216-222, jan./fev, 2005.

IBGE. **Censo Municipal 2010**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasil,2010.

IBGE. **Censo Municipal 2014**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasil,2014.

IBGE. **Produção Pecuária do Municipal 2017**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasil,2017.

IBGE/DGC. (2010) **Diretoria de Geociências. Base cartográfica contínua, ao milionésimo - BCIM: versão 3.0**. Rio de Janeiro, 2010.

LATTIN, J., CARROLL, D. J.; GREEN, P. E. **Análise de dados multivariados**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

LEIRA, M. H.; BOTELHO, H. A.; SANTOS, H. C. A. S.; BARRETO, B. B.; BOTELHO, J. H. V.; PESSOA, G. O. Fatores que afetam a produção e qualidade do leite: Revisão. **Pub Vet**, Lavras, v.12, n.5, a85, p.1-13, mai, 2018.

LIMA, M.C.G. et al. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região agreste do estado de Pernambuco. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, jan./mar, 2006.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRIES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1883 – 1886, 2000.

MARTINS, M. L. Avaliação da contaminação de superfícies, ambientes e manipuladores. **Apostila de Práticas de Microbiologia do Leite e Derivados**. P 101 a 103. Rio Pomba, MG, 2016.

MENEZES, M. F. C. **Microbiota e conservação do leite**, *Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria*. v.18. Ed. Especial. p. 7689. Disponível em:<<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/13033/pdf>>. Acesso em: 30 de set. 2018, 2014.

MESQUITA, A. A.; BORGES, J.; PINTO, S. M.; LUGLI, F. F.; CASTRO, A. C. O.; OLIVEIRA, M. R.; COSTA, G. M. Contagem bacteriana total e contagem de células somáticas como indicadores de perda de produção de leite. **Pubvet**, Lavras, v.12, n.6, a119, p.1-9, jun, 2018.

MOREIRA, L. C. **QUALIDADE DO LEITE BOVINO: ASPECTOS GERAIS**. Projeto de conclusão de curso. Rio Pomba, 2014.

MÜLLER, E. E. **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite**. **Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**, v. 2, n. 2002, p. 206-217. Disponível em:<<http://www.nupel.uem.br/qualidadeleitem.pdf>>. Acesso em: 23 de nov. 2018, 2002.

NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A.; PINTO, P. A. N.; ANDRADE, N. J.; SILVA, N. J.; FRANCO, D. G. M. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 25:191-195, 2005.

NORO, G; Gonzalez, F.H.D.; Campos, R.; Durr, J.W., **Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.

OMS. Organização Mundial de Saúde. Estratégia Global da OMS para Segurança alimentar: alimentos mais seguros para saúde. Resolução da assembleia mundial da saúde WHA 53.15. Genebra-Suíça: OMS, 2002.

PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; QUEIROZ, A. C.; MIZUBUTI, I. Y. **Novilhas leiteiras**. Graphiti Gráfica e Editora Ltda, Fortaleza, Ceará, 2010.

PINTO, C. L. O; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrófilas proteolíticas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.26, n.3, p. 645-651, 2006.

PRADO, R. M.; PAULIN, M. F.; PRADO, I. N.; SANTOS, G. T.; BENCHAAAR, C.; PETITI, H., V. Produção de leite, composição do leite e metabolismo lipídico hepático em vacas leiteiras em transição alimentadas com linhaça ou linola. **Journal of Dairy Science**, 99, 8831-8846, 2016.

RAMIRES, C. H., BERGER, E. L., & DE ALMEIDA, R. Influência da qualidade microbiológica da água sobre a qualidade do leite. **Archives of Veterinary Science**, 14, 2009.

RECHE, N.L.M. **Influência do armazenamento do leite em resfriador por expansão direta sobre a contagem de micro-organismos e estabilidade da caseína**. Lages, Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2013. 91p, 2013.

REIS, J.; MIYAGI, E.; CHANDELIER, R.; BERGAMASCO, A.; LOBATO, V.; MOURA, C. **Fabricação de derivados do leite como uma alternativa de renda ao produtor rural**. Editora UFLA, 2007.

REZENDE, E. S. J.; PINTO, S. M.; PEREIRA, J. L. A. R.; LABIGALINI, I. Qualidade higiênico-sanitária do leite cru em três mesorregiões de Minas Gerais. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Jul/Ago, nº 387, 67: 64-69, 2012.

RIBEIRO JUNIOR, DE LARA SHECAIRA, C., DA SILVA, F. F., PARREN, G. E., BELOTI, V. Influência de boas práticas de ordenha na qualidade microbiológica do leite cru refrigerado. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 6, p. 395-404, 2012.

RIBEIRO M.; STUMPF JÚNIOR W.; BUSS H. **Qualidade de leite**. In: Bitencourt D, Pegoraro LMC & Gomes JF. **Sistemas de pecuária de leite: Uma visão na região de Clima Temperado**. Pelotas. Anais, Embrapa Clima Temperado. p.175-195, 2000.

RIBEIRO M.T.; TEIXEIRA S. R. L. **Qualidade do leite em tanques de expansão individuais ou comunitários**. Glória Rural, 3, 28–35, 2000.

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; MORAES, L. B.; GUSMÃO, V. V.; PEREIRA, M. S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: microrganismos aeróbios mesófilos e psicotróficos. **Semina: Ciências Agrárias**, 22:145-154, 2001.

SANTOS, ALINE S. PIRES, CHRISTIANO V. SANTOS, JAKLINE M. COSTA SOBRINHO, PAULO S. Crescimento de micro-organismos psicotróficos em leite cru refrigerado. **Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr.**, Araraquara, v. 24, n. 3, p. 297-300, jul./set, 2013.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. Barueri: Manole, 314p, 2007.

SANTOS, P. A. D., SILVA, M. A. P. D., SOUZA, C. M. D., ISEPON, J. D. S., OLIVEIRA, A. N. D., & NICOLAU, E. S. Efeito do tempo e da temperatura de refrigeração no desenvolvimento de microrganismos psicotróficos em leite cru refrigerado coletado na macrorregião de Goiânia, GO. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1237-1245, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. Varela: São Paulo, 2010.

SILVA, P. H. F. **Leite: Aspecto de composição e propriedades**. Química Nova na Escola. n.6, p.3-5. Disponível em:<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/quimsoc.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2018, 1997.

TRONCO, V. M. **Conceitos Fundamentais. In: Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. Ed.3. Santa Maria: Ed. da UFSM, p. 17-92, 2008.

USDA (United States Department of Agriculture). **Dairy: world markets and trade** - Dec. 2017. Disponível em: <<https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-esmis/files/5t34sj56t/ws859g17m/jd472w81p/dairy-market-12-15-2017.pdf>>. Acesso em: nov. 2018, 2017.

VALLIN, V. M., BELOTI, V., PAVÃO BATTAGLINI, A. P., TAMANINI, R., FAGNANI, R., LOPES DA ANGELA, H., & CAVALETTI CORRÊA DA SILVA, L. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n.1, p. 181 - 188, jan./mar. Disponível em:<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/2661/2313>>. Acesso em: 13 de nov. 2018, 2009.

VALSECHI, O. A. **Tecnologia de Produtos Agrícolas de Origem Animal: o leite e seus derivados**. Universidade Federal de São Carlos, Araras – São Paulo. Disponível em: <<http://www.cca.ufscar.br/~vico/O%20LEITE%20E%20SEUS%20DERIVADOS.pdf>>. Acesso em: set. 2018, 2001.

VARGAS, D. P.; NÖRNBERG, J. L.; MELLO, R. O.; SHEIBLER, R. B.; MILANI, M. P.; MELLO, F. C. B. Correlações entre contagem bacteriana total e parâmetros de qualidade do leite. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária** 20, 241-7, 2014.

WATTIAUX, M. A. **Composição do Leite e seu Valor Nutricional. Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional University of Wisconsin-Madison.** Disponível em: <<http://www.universidadedoleite.com.br/artigo-composicao-do-leite-e-seu-valornutricional>>. Acesso em 29 set. 2018, 2014.

WERNCKE, D.; GABBI, A. M.; ABREU, A. S.; FELIPUS, N. C.; MACHADO, N. L.; CARDOSO, L. L.; SCHMID, F. A.; ALESSIO, D. R. M.; FISCHER, V.; NETO, A. T. R. Qualidade do leite e perfil das propriedades leiteiras no sul de Santa Catarina: abordagem multivariada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 68, 506516, 2016.

WILLERS, C. D.; FERRAZ, S. P.; CARVALHO, L. S.; RODRIGUES, L. B. Determinação do consumo indireto de água e sugestões de iniciativas de produção mais limpa para o setor de produção de leite em uma fazenda brasileira de médio porte. **Jornal de Produção Mais Limpa**, 72, 146-152, 2014.

ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

ANEXO

ANEXO A – CHECK LIST DE MANEJO DE ORDENHA MECÂNICA DAS PROPRIEDADES EM ESTUDO

Cidade: _____ Lat: _____ Long: _____ Data: ____/____/18

Propriedade: _____ Proprietário(a): _____

Número de Funcionários na ordenha: ____ Quem realiza ordenha: () Homem () Mulher

Número de vacas na propriedade: _____ Número de vacas em lactação: _____

PROCEDIMENTOS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
EQUIPAMENTOS			
1. Pressão do vácuo da ordenha de acordo com o recomendado?			
2. Pulsação das teteiras reguladas de forma adequada?			
3. Utiliza água quente para limpeza dos equipamentos?			
4. Utilização de detergente alcalino e ácido para higienização dos utensílios de ordenha e armazenamento do leite cru?			
ORDENHA			
1. Condução das vacas para o local de ordenha com calma, sem bater nos animais?			
2. Possui curral de espera?			
3. Curral de espera e bebedouros limpos?			
4. Sala de ordenha coberta?			
5. Piso concretado da sala de ordenha?			
6. Possui valetas para escoamento?			
7. Fornecimento de concentrados feito?			
8. Realiza a ordenhar primeiro das vacas em boas condições de saúde e depois para o final as vacas com problemas?			
9. Horário de ordenha cumprido?			
10. Os manipuladores são capacitados em práticas de higienização?			
11. Mão lavadas e desinfetadas antes de qualquer ação?			
12. Faz teste da caneca de fundo escuro?			
PROCEDIMENTOS			
	SIM	NÃO	OBSERVAÇÃO
1. Leite com mamite é descartado?			
2. Limpeza do úbere e desinfecção na concentração correta?			
3. Pré-dipping?			
4. Tetos secos e limpos ao iniciar a ordenha?			
5. Tempo de desinfecção pré e pós-dipping > que 30 seg?			
6. Pós-dipping?			
7. As teteiras são desinfetadas entre as ordenhas?			
8. Cuidados especial no esgotamento?			
9. Permanência das vacas inferior a 1 hora na ordenha?			
10. Úberes e rabo tosquiados?			
11. Vacas tranquilas durante a ordenha?			
12. Limpeza da ordenhadeira realizada?			
13. Realiza a limpeza da sala de ordenha após a ordenha?			
14. Alimentação do animal após a ordenha?			
15. Permanece resíduo de leite no úbere após a ordenha?			
16. A água usada na ordenha e limpeza dos equipamentos e utensílios é clorada?			