

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CAMPUS DO SERTÃO  
CURSO DE AGROINDÚSTRIA**

**THAÍS COSTA SANTOS**

**DIAGNÓSTICO DO AMBIENTE DE ORDENHA EM  
PROPRIEDADES RURAIS DO ALTO SERTÃO SERGIPANO**

**NOSSA SENHORA DA GLÓRIA - SE  
2020**

**THAÍS COSTA SANTOS**

**DIAGNÓSTICO DO AMBIENTE DE ORDENHA EM  
PROPRIEDADES RURAIS DO ALTO SERTÃO SERGIPANO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) submetido ao Núcleo de Graduação da Agroindústria, da Universidade Federal de Sergipe como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Agroindústria.

Orientador: Prof. Drº. João Paulo Natalino de Sá

**NOSSA SENHORA DA GLÓRIA-SE**

**2020**

Dedico este trabalho aos meus pais, Antonio e Maria, meus irmãos, Marcelo e Mateus, minha irmã Tauane e meu sobrinho Lorenzo, por todo apoio, paciência e empenho. Meus maiores incentivadores. Muito obrigada.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente a Deus, maior mestre e responsável por todo êxito durante minha existência, por me proporcionar saúde e perseverança durante todo período de graduação.

Aos meus pais por todo o esforço investido na minha educação, por sempre me incentivarem e acreditarem em mim.

Ao meu orientador Prof. Dr. João Paulo Natalino de Sá pela sua dedicação e paciência durante o projeto.

A todos os produtores de leite das cinco cidades do Sertão do estado por aceitarem participar da pesquisa.

A todos os professores do núcleo de graduação de Agroindústria.

Aos meus amigos de graduação Welison Santos, Debora Lemos, Claudineide Farias, Lucimara Santos, Gabriel Souza e Daniel Amorim pelas trocas de ideias e ajuda, juntos conseguimos ultrapassar todos os obstáculos. Em especial a Daniela Santos e Osvaldo Neto, os quais me acompanharam durante toda jornada de execução do projeto.

A banca avaliadora composta pelas professoras Dra. Simone Vilela Talma (IFS, Campus Glória) e Dra. Jane Delane Reis Pimentel (UFS, Campus do Sertão) por todas as sugestões e colaboração.

Por fim, à Universidade Federal de Sergipe, seus docentes e técnicos.

## RESUMO

O leite é um fluido branco secretado de vacas sadias, descansadas e bem alimentadas. Este fluido, é composto, em sua maioria por água (87%) e o restante dividido em lactose (4,8%), gordura (3,9%), proteínas (3,4%) e minerais (0,8%). Esta composição físico-química, apesar de desempenhar importante função na nutrição humana e para a indústria de alimentos, pode contribuir na multiplicação de microrganismos indesejáveis. Além deste fator, a contaminação do leite pode ser influenciada pelas condições higiênicas do ambiente de ordenha e seus equipamentos e/ou utensílios utilizados, incluindo os hábitos higiênicos dos ordenhadores envolvidos neste processo. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo diagnosticar as condições microbiológicas do ambiente de ordenha de pequenas propriedades de leite no Alto Sertão Sergipano. Primeiramente, fez-se um levantamento do perfil dos produtores de cinco cidades do Alto Sertão Sergipano através de um questionário estruturado. Após a aplicação do questionário, foram coletadas amostras do ar, superfície de equipamentos, utensílios e mãos dos ordenhadores, após isso foram realizadas análises microbiológicas para verificação da qualidade do ar, eficiência do processo de higienização e higiene pessoal dos ordenhadores. A partir da quantificação de mesófilos aeróbios e/ou enterobactérias, foi possível observar que todos os produtores das cinco cidade obtiveram médias acima do limite sugerido de 30 UFC. cm<sup>2</sup>. semana, para quantificação de mesófilos aeróbios no ar. Quanto aos resultados para mesófilos aeróbios e enterobactérias em superfícies de baldes de coleta e tanques de refrigeração a maioria estava fora do padrão sugerido de 100 UFC·cm<sup>2</sup>, já para borracha da ordenhadeira, a maioria apresentou resultados dentro do limite sugerido. Para quantificação de mesófilos aeróbios em ordenhadores, 55% das amostras estavam dentro do limite recomendado de 1,2 x 10<sup>4</sup> UFC/mão. Já para o grupo das enterobactérias, 35% apresentaram valores dentro do limite sugerido de 7 x 10<sup>2</sup> UFC/mão. Com os resultados obtidos foi possível diagnosticar um cenário em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, falhas e/ou ausência de Boas Práticas de Ordenha (BPO), carência de capacitações e assistência técnica. Os problemas encontrados podem ser minimizados com iniciativas e ações governamentais, com a maior interação entre a universidade e os pequenos produtores, e empresas privadas, por meio de cursos de capacitação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alto Sertão Sergipano, Higiene; Propriedade familiar; Qualidade do leite

## ABSTRACT

Milk is a white fluid secreted from healthy, rested and well-fed cows. This fluid is composed mostly of water (87%) and the remainder divided into lactose (4.8%), fat (3.9%), proteins (3.4%) and minerals (0.8%). This physical-chemical composition, despite playing an important role in human nutrition and for the food industry, can contribute to the multiplication of undesirable microorganisms. In addition to this factor, the contamination of milk can be influenced by the hygienic conditions of the milking environment and its equipment and / or tools used, including the hygienic habits of the milkers involved in this process. In this context, the present study aimed to diagnose the microbiological conditions of the milking environment of small milk properties in Alto Sertão Sergipano. First, a survey was made of the profile of producers in five cities in Alto Sertão Sergipano using a structured questionnaire. After the application of the questionnaire, samples of air, equipment surfaces, utensils and hands of the milkers were collected, after which microbiological analyzes were carried out to check the air quality, efficiency of the hygiene process and personal hygiene of the milkers. From the quantification of aerobic mesophiles and / or enterobacteria, it was possible to observe that all producers in the five cities obtained averages above the suggested limit of 30 CFU. cm<sup>2</sup>. week, for the quantification of aerobic mesophiles in the air. As for the results for aerobic mesophiles and enterobacteria on the surfaces of collection buckets and cooling tanks, most were outside the suggested standard of 100 CFU.cm<sup>2</sup>, whereas for milking rubber, the majority presented results within the suggested limit. For quantification of aerobic mesophiles in milkers, 55% of the samples were within the recommended limit of 1.2 x 10<sup>4</sup> CFU / hand. For the group of enterobacteria, 35% had values within the suggested limit of 7 x 10<sup>2</sup> CFU / hand. With the results obtained it was possible to diagnose a scenario in unsatisfactory hygienic-sanitary conditions, failures and / or absence of Good Milking Practices (GMP), lack of training and technical assistance. The problems encountered can be minimized with government initiatives and actions, with greater interaction between the university and small producers, and private companies, through training courses.

**KEYWORDS:** High Sertão Sergipano, Hygiene; Family property; Milk quality

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Produção de leite no Alto Sertão Sergipano .....	3
Figura 2 - Curva de crescimento microbiano.....	7
Figura 3 - Aplicação de questionário estruturado a um dos produtores da cidade de Monte Alegre de Sergipe .....	11
Figura 4 - Coleta de amostra de ar próximo ao local de ordenha em propriedades do Alto Sertão Sergipano.....	12
Figura 5 - Amostragem da superfície de borracha da ordenhadeira .....	13
Figura 6 - Amostragem das mãos dos ordenhadores .....	14
Figura 7 - Grau de escolaridade dos diferentes produtores de leite cru do Alto Sertão Sergipano.....	15
Figura 8 - Número de vacas em lactação por produtor no Alto Sertão Sergipano .....	16
Figura 9 - Produção diária em litros por produtor no Alto Sertão Sergipano .....	17
Figura 10 - Tipo de ordenha utilizada por produtores de base familiar no Alto Sertão Sergipano.....	18
Figura 11 - Presença de objetos estranhos no local de ordenha em uma das cinco cidades visitadas no Alto Sertão Sergipano.....	19
Figura 12 - Presença de animais domésticos no ambiente de ordenha em diferentes propriedades do Alto Sertão Sergipano .....	21
Figura 13 - Número de produtores que fazem o <i>pré-dipping</i> e <i>pós-dipping</i> durante a ordenha no Alto Sertão Sergipano.....	22
Figura 14 - Higienização das mãos de ordenhadores no Alto Sertão Sergipano .....	23
Figura 15 - Origem da água utilizada no ambiente de ordenha em propriedades do Alto Sertão Sergipano.....	24
Figura 16 - Currais com piso de terra batida e presença de animais em uma das 20 propriedades visitadas no Alto Sertão Sergipano .....	26
Figura 17 - Local de armazenamento de baldes de coletas de leite na propriedade 1 da cidade de Nossa Senhora da Glória/SE.....	28
Figura 18 - Apresentação dos resultados a um dos produtores de leite do Alto Sertão Sergipano.....	34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais componentes do leite bovino .....	4
Tabela 2 - Contagem de mesófilos aeróbios do ar para diferentes propriedades rurais do Alto Sertão Sergipano.....	25
Tabela 3 - Contagem de mesófilos aeróbios em equipamentos e utensílios em diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano.....	27
Tabela 4 - Contagem de enterobactérias em equipamentos e utensílios em diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano.....	30
Tabela 5 - Contagem de mesófilos aeróbios em ordenhadores nas diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano.....	32
Tabela 6 - Contagem de enterobactérias em ordenhadores em diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano.....	33

## LISTA DE SIGLAS

APHA- *American Public Health Association*

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BPO - Boas Práticas de Ordenha

BPHO – Boas Práticas de Higiene na Ordenha

CBT- Contagem Bacteriana Total

CCS- Contagem de Células Somáticas

CPP- Contagem Padrão em Placas

CSF- Canindé de São Francisco

EPI- Equipamento de Proteção Individual

MAS- Monte Alegre de Sergipe

MAPA- Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

NSG- Nossa Senhora da Glória

EMDAGRO- Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IN- Instrução Normativa

OPAS- Organização Panamericana de Saúde

OMS- Organização Mundial de Saúde

PCA- *Plant Count Ágar*

PIB- Produto Interno Bruto

PR- Poço Redondo

PDF- Porto da Folha

PR- Poço Redondo

RDC- Resolução da Diretoria Colegiada

TRAM- Teste de Redutase Azul de Metileno

UFC- Unidade Formadora de Colônia

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 Produção de leite cru.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 Leite bovino.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 Composição centesimal do leite cru .....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Água .....	4
2.1.2 Gordura.....	4
2.1.3 Proteínas .....	5
2.1.4 Lactose.....	5
2.1.5 Minerais.....	6
<b>2.4 Microbiota do leite cru.....</b>	<b>6</b>
<b>2.5 Influência do ambiente de ordenha na contaminação do leite .....</b>	<b>8</b>
2.5.1 Influência dos utensílios e equipamentos.....	9
2.5.2 Influência do manipulador.....	9
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Geral .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Específicos .....</b>	<b>10</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1 Aplicação do questionário.....</b>	<b>11</b>
<b>4.2 Análise microbiológica do ar .....</b>	<b>12</b>
<b>4.3 Análise microbiológica de equipamentos e utensílios.....</b>	<b>12</b>
<b>4.4 Quantificação de mesófilos aeróbios e enterobactérias em ordenhadores.....</b>	<b>13</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1 Questionários aplicados aos produtores de leite.....</b>	<b>14</b>
5.1.1 Grau de escolaridade .....	14
5.1.2 Dados de produção .....	15
5.1.3 Manejo.....	18
5.1.4 Instalações .....	19
5.1.5 Higienização do local de ordenha e dos equipamentos e utensílios.....	20

5.1.6 Controle de pragas e vetores.....	21
5.1.7 Realização de <i>pré-dipping</i> e <i>pós-dipping</i> de caneca do fundo preto .....	22
5.1.8 Ordenhadores.....	23
5.1.9 Abastecimento de água.....	24
<b>5.2 Amostragem da qualidade microbiológica do ar no ambiente de ordenha .....</b>	<b>25</b>
<b>5.3 Quantificação de mesófilos aeróbios e enterobactérias em equipamentos e utensílios .....</b>	<b>27</b>
<b>5.4 Quantificação de mesófilos aeróbios e enterobactérias em ordenhadores.....</b>	<b>32</b>
<b>5.5 Conscientização dos ordenhadores .....</b>	<b>34</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO A- Modelo de questionário .....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira vem se destacando a cada ano no Brasil, concentrando uma boa parte do Produto Interno Bruto (PIB), sendo uma das atividades mais desenvolvidas no país, tanto por latifundiários como por pequenos produtores que fazem parte do sistema familiar.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o Brasil em dados lançados no primeiro semestre de 2019, é o sexto produtor mundial de leite, com produção de 6.192,737 de litros/ano (BRASIL, 2019).

O leite cru é um produto rico em nutrientes e minerais, sendo considerado um produto completo para a manutenção da integridade nutricional do consumidor, principalmente nos primeiros anos de vida. Essas características nutricionais associadas a outras características intrínsecas do leite, tais como, pH próximo a neutralidade, alta atividade de água, elevada concentração de aminoácidos, pode favorecer a contaminação do leite, pois esse é muito suscetível à multiplicação de microrganismos (CALLEFE; LANGONI, 2015).

A contaminação do leite por microrganismo é influenciada principalmente pela saúde do animal e as condições higiênicas do ambiente de ordenha e processamento do leite. A higiene correta de equipamentos, utensílios e mãos dos colaboradores é de suma importância para evitar a proliferação de microrganismos indesejáveis. Esses microrganismos podem aderir às superfícies de equipamentos e utensílios, mesmo após o processo de higienização, principalmente quando etapas deste processo são negligenciadas. Essa adesão pode acarretar a formação de biofilme o que afeta diretamente na qualidade do leite, além de oferecer risco à saúde do consumidor (ANDRADE, 2008).

Dessa forma, a correta execução do processo de higienização em toda cadeia produtiva do leite, é fundamental para a obtenção de leite com maior qualidade físico-química, estabilidade microbiológica e segurança para o consumidor.

Neste contexto o presente estudo visou realizar análises microbiológicas do ambiente de ordenha, equipamentos, utensílios e ordenhadores em pequenas propriedades rurais do Alto Sertão Sergipano, visando à conscientização destes produtores em relação à importância do processo de higienização eficiente para a qualidade microbiológica e físico-química do leite.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Produção de leite cru

A bovinocultura de leite no Brasil é uma atividade antiga a qual vem sendo desenvolvida desde a colonização portuguesa, quando os animais serviam para transportar cargas pesadas. Dentre as diferentes formas de produção de leite bovino no Brasil, se destaca a obtenção de leite em propriedades familiares (JUNG; JUNIOR, 2017).

A produção de leite em propriedades familiares é uma das fontes de renda mais utilizadas, seja pelo fácil fluxo de distribuição do produto ou mesmo por oportunidade de explorar terras relativamente pequenas (SEBRAE, 2015).

A pecuária leiteira é tão disseminada, que mesmo aqueles que produzem leite para consumo interno acabam destinando para a comercialização. Permite ainda o uso de terras não nobres devido à forma de produção adotada pela agricultura familiar (PELLINI, *et al.*, 2016).

A agricultura de base familiar atua também como uma atividade leiteira de grande importância na fixação das pessoas no campo, à medida que é a única atividade no meio rural que exige a presença de mão-de-obra todos os dias do ano, contribuindo para redução do êxodo rural (ALMEIDA, *et al.*, 2016).

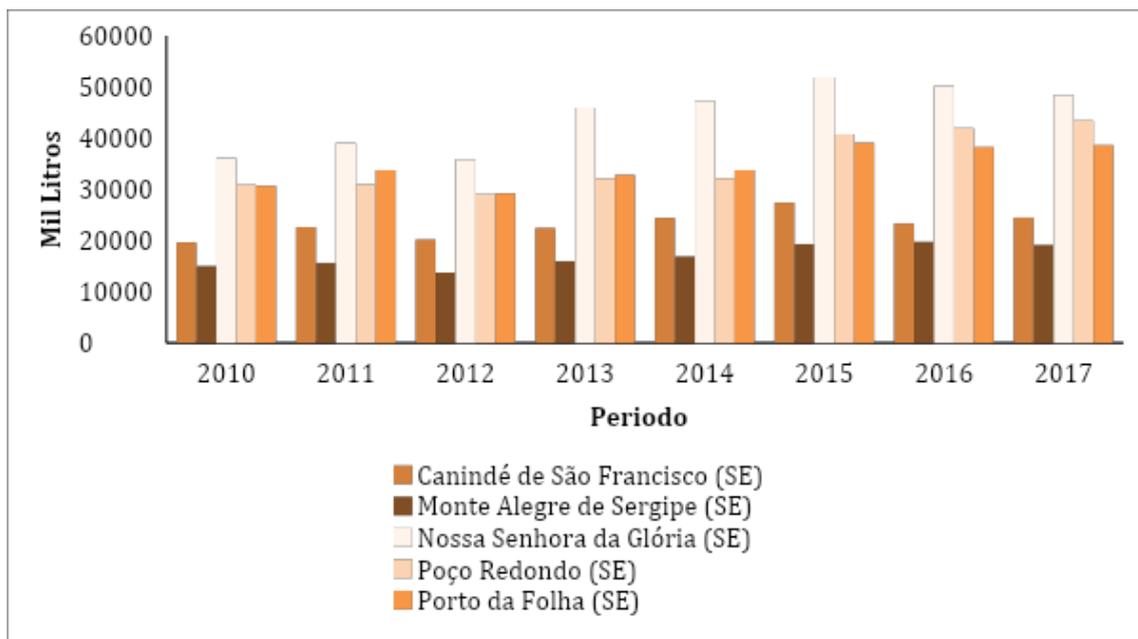
Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em dados lançados no 1<sup>a</sup> semestre de 2019, o Brasil é o sexto produtor mundial de leite, com 1.914 produtores de leite e produção de 6.192,737 de litros/ano. Os principais estados produtores são: Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Goiás, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (BRASIL, 2019).

A região Nordeste apresenta características independentes referentes à pecuária do leite das demais regiões do Brasil, mostrando potencialidade altamente positiva para a atividade. A região é dependente da importação do leite e de seus derivados, pois a sua produção atende apenas a 10% do consumo interno (EMBRAPA, 2016).

Entre as diferentes regiões do Nordeste, o estado de Sergipe, apesar de sua pequena área geográfica, apresenta condições de produção de leite satisfatórias em relação ao cenário nacional e regional. Sendo que a produção de leite nos últimos quatro anos (2015-2019) foi promissora, com volume de 47.989 L (BRASIL, 2019)

Em Sergipe entre as cidades com maior representatividade na produção de leite com base no sistema familiar se destacam: Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre de Sergipe, Poço Redondo, Porto da Folha e Canindé do São Francisco (Figura 1) (BRASIL, 2017).

Figura 1- Produção de leite no Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Adaptado de IBGE (2017)

Vale ressaltar que os dados distribuídos na Figura 1 são provenientes de leite inspecionado, sendo possível inferir que a produção de leite bovino nessas cidades, possivelmente, seja maior, visto que muitos produtores não passam por inspeção.

## 2.2 Leite bovino

O leite bovino é o fluido secretado pelas glândulas mamárias da vaca, com função principal de servir de alimento exclusivo para os filhotes, suprimindo suas demandas nutricionais, sendo considerado por alguns especialistas de grande importância para a alimentação humana (SOARES, 2013).

Segundo BRASIL (2017) “(...) entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansada (...)”. Sendo classificado segundo sua composição, características físico-químicas e microbiológicas e o modo de processamento empregado.

De acordo com a Instrução Normativa (IN) nº 76 de 26 de novembro de 2018 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o leite é classificado como: leite cru refrigerado, leite pasteurizado e leite pasteurizado tipo A. O leite cru refrigerado, é definido pela IN 76/2018 como sendo o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob serviço de inspeção oficial (BRASIL, 2018).

### 2.3 Composição centesimal do leite cru

O leite é um produto com elevada concentração de nutrientes e minerais. Dentre os principais componentes no leite, se destacam: água, gordura, proteínas, lactose e minerais, que estão disponíveis em diferentes concentrações (Tabela 1).

Tabela 1- Principais componentes do leite bovino.

Componentes	Composição média
Água	87,0%
Sólidos totais	13,0%
Gordura	3,90%
Proteínas	3,40%
Lactose	4,80%
Minerais	0,80%

Fonte: Adaptado de Soares (2013)

#### 2.1.1 Água

É o componente que existe no leite em maior quantidade (87%), no qual estão dissolvidos, dispersos ou emulsionados os demais componentes. A maior parte encontra-se como água livre, e a menor parte ligada ou adsorvida a outros componentes tais como proteínas, glóbulo de gordura e substâncias minerais. Essa água livre permite a proliferação de microrganismos tornando, assim, o produto perecível. (CALLEFE; LANGONI, 2015).

#### 2.1.2 Gordura

A gordura do leite de vaca possui aproximadamente 440 ésteres de ácidos graxos, tendo dois tipos de precursores: ácidos graxos de cadeia curta sintetizados na glândula mamária, composto por aproximadamente 17 a 45% de acetato, e de 8 a 25% de butirato, e, lipídios mobilizados das reservas do organismo no início da lactação como outro bloco construtor para síntese de gordura no leite. Estes representam metade da matéria gorda do

leite, a outra metade, vem predominantemente de ácidos graxos de cadeia longa dependentes da dieta (CARVALHO, 2012).

A gordura do leite é o componente de maior variabilidade quantitativa, sua concentração (3% em média) e composição sofrem mais influência do que os demais constituintes em razão, principalmente, de o manejo alimentar dos animais, raça, estágio de lactação e saúde animal (SOUSA, 2015).

A presença da gordura é um fator importante para agroindústria, pois está intrinsecamente relacionado com a palatabilidade do leite e de seus derivados. Isso se dá porque a gordura láctea contém uma percentagem relativamente alta de ácidos graxos de cadeia curta e seus derivados que contribuem para os atributos: sabor e aroma. A gordura do leite também representa um importante parâmetro para agregar valor ao leite e na obtenção de derivados da cadeia de lácteos, tais como: manteiga, requeijão creme de leite, dentre outros (FANGMEIER *et al.*, 2015).

### 2.1.3 Proteínas

A proteína é um dos componentes mais nobres do leite, com valor nutricional reconhecido, seja pelo alto teor de aminoácidos essenciais ou pela sua alta digestibilidade (FONTES, *et al.*, 2014).

Do ponto de vista da indústria, a proteína é um dos componentes mais importantes do leite. Pois as propriedades nutricionais, sensoriais e de textura, dos principais produtos lácteos, como, por exemplo, leite fluido, queijo e iogurte provém das propriedades das proteínas do leite, sendo a caseína a de maior importância nesse aspecto (BELCHIOR, 2012).

A principal proteína do leite bovino é a caseína, uma fosfoproteína hidrofóbica no leite encontrada na forma de micelas. Outras proteínas de importância no leite bovino são:  $\beta$ -lactoglobulina,  $\alpha$ -lactoalbumina, soroalbumina e imunoglobulina.

A proteína no leite representa em média de 3 a 4% da sua composição, desses, 95% são de caseína e o outros 5% são divididos entre as demais proteínas citadas anteriormente.

Diferentes fatores influenciam na variação da fração nitrogenada do leite bovino, tendo destaque para fatores genéticos, como por exemplo, raça, doenças, número de partos, estágios de lactação e teor energético da alimentação (YÜKSEL *et al.*, 2009).

### 2.1.4 Lactose

A lactose é um dissacarídeo formado pelos monossacarídeos glicose e galactose, sendo fonte de produção de ácido láctico pelos microrganismos, além de ser um carboidrato exclusivo presente no leite, tendo variação na composição de 4,6 a 5,2% (MATTAR; MAZO,

2010).

Segundo Callefe e Langoni (2015) a lactose encontra-se em solução em maior concentração na fase aquosa do leite fluido, em duas formas chamadas de  $\alpha$  lactose e  $\beta$  lactose, que podem converter-se entre si, essa reação química é denominada mutarrotação.

A solubilidade e a concentração destes dois monômeros são dependentes da temperatura (20 °C), essa relação é de aproximadamente 37,3% de  $\alpha$ -lactose e 63,7% de  $\beta$ -lactose quanto ao fator solubilidade e concentração citada acima (AGUIAR, *et al.*, 2015).

#### 2.1.5 Minerais

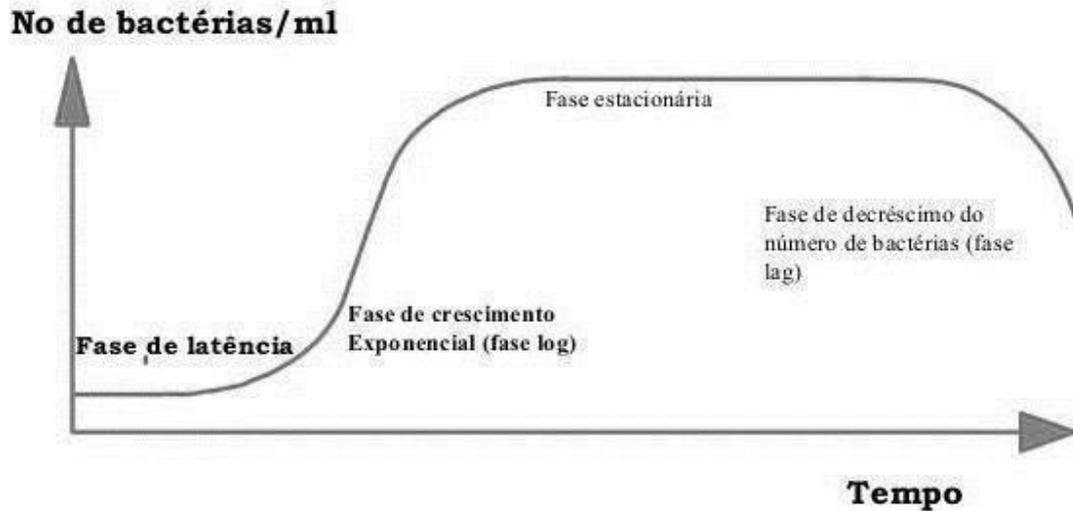
Os minerais presentes no leite representam aproximadamente de 0,6% a 0,8% . Dentre estes minerais são encontrados teores consideráveis de cálcio (Ca), fósforo (P), cloro (Cl), potássio (K), sódio (Na), e baixos teores de ferro (F), alumínio (Al), bromo(B), zinco (Z) e magnésio (Mg) formando sais orgânicos e inorgânicos, importantes para a estabilidade térmica e coagulação do leite (SOUSA, 2015).

O cálcio e o fósforo se encontram ligados à micela de caseína na forma de um complexo de fosfocaseinato de cálcio. Essa associação entre os sais minerais e as proteínas do leite é um fator importante para a estabilidade das caseínas frente aos diferentes agentes desnaturantes (SOARES, 2013).

### 2.4 Microbiota do leite cru

A microbiota do leite é uma variável dependente da carga microbiana inicial e da taxa de multiplicação de microrganismos. A carga microbiana do leite está ligada dentre outros fatores, ao estado de saúde da fêmea, as condições higiênicas do ambiente e pela temperatura de armazenamento (MENEZES, *et al.*, 2014). Essas condições, podem favorecer ao crescimento microbiano, afetando a qualidade microbiológica do leite (Figura 2).

Figura 2 - Curva de crescimento microbiano.



Fonte: Crispim (2014)

Dentre os microrganismos comumente encontrados no leite cru se destacam: *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Microbacterium*, *Propionobacterium*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Bacillus* e *Listeria*; além de alguns representantes do grupo dos coliformes totais (MENEZES *et al.*, 2014).

Nos últimos anos, pesquisas em relação à microbiota do leite cru tem priorizado a avaliação em relação à família *enterobacteriaceae*.

As enterobactérias são uma família de bacilos Gram-negativos, não esporulados com motilidade variável e oxidase negativa. São comumente encontradas na natureza e isoladas em material biológico, encontradas também no trato intestinal do homem como parte integrante da microbiota normal destes órgãos (SERAFIM *et al.*, 2016).

Os principais patógenos presentes à família *enterobacteriaceae* no leite são: *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Brucella* e *Campylobacter* (TEBALDI *et al.*, 2016).

Além da contagem de enterobactérias, a legislação vigente preconiza outras análises da qualidade microbiológica do leite cru, dentre elas: teste de redutase ou tempo de azul de metileno (TRAM), Contagem Bacteriana Total em placa (CBT), Contagem de Células Somáticas (CCS), resíduos de antibióticos e testes para diagnóstico de mastite (BRASIL, 2018). As análises de CBT e CCS têm sido os parâmetros mais utilizados para verificar a qualidade microbiológica do leite (LANGONI *et al.*, 2013).

Segunda a IN 76, o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas (CPP) de no máximo 300.000 UFC/mL (trezentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro) e de Contagem de Células Somáticas de no máximo 500.000 CS/mL (quinhentas mil células por

mililitro) (BRASIL, 2018).

O leite cru refrigerado deve apresentar limite máximo para CPP de até 900.000 UFC/mL (novecentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro) antes do seu processamento no estabelecimento beneficiador.

## **2.5 Influência do ambiente de ordenha na contaminação do leite**

Alguns fatores ambientais básicos são capazes de influenciar de forma negativa o equilíbrio do ambiente. Esses fatores podem ser de ordem física ou química, tais como: solo, água, compostos químicos usados na higienização de tetos e de equipamentos.

Além dos componentes citados, torna-se fundamental considerar outro elemento, capaz de alterar profundamente o ambiente e que é representado pela ação do homem, denominado componente socioeconômico e cultural. Neste, incluem-se diversos fatores, como por exemplo, hábitos sociais, condições tecnológicas e econômicas, estruturas sanitárias e natureza do trabalho, que afetam diretamente na taxa de multiplicação microbiana. (BRANDIELLI, 2010).

A taxa de multiplicação microbiana é influenciada dentre outros fatores, pela temperatura a qual o leite é armazenado, associado com as boas práticas de manejo e higiene na ordenha, limpeza e sanitização do ambiente, equipamentos e utensílios, fatores que podem influenciar no processo de adesão microbiana (OLIVEIRA, 2019).

Dentro os diferentes segmentos industriais, as indústrias de alimentos destacam-se como propulsora do processo de adesão e formação de biofilmes indesejáveis, principalmente devido à complexidade dos constituintes presentes nas matrizes alimentares (ANDRADE, 2008).

Entre as diferentes matrizes alimentares, destaca-se o leite, que devido a sua característica de composição complexa (minerais, açúcares, A proteína no leite representa em média de 3 a 4% da sua composição, desses, 95% são de caseína e o outros 5% são divididos entre as demais proteínas, como, a  $\beta$ -lactoglobulina,  $\alpha$ -lactoalbumina, soroalbumina e imunoglobulina proteínas, carboidratos, gorduras), pode ser considerado como um sistema favorável para a adesão de microrganismos patogênicos e ou deterioradores, em superfícies que entram em contato com o leite em diferentes etapas que permeia desde sua obtenção até o seu processamento na indústria (KASNOWSKI, *et al.*, 2010).

### 2.5.1 Influência dos utensílios e equipamentos

A adesão microbiana pode favorecer a formação de biofilme na superfície de equipamentos e utensílios afetando diretamente na qualidade do leite, além de oferecer risco à saúde do consumidor (infecção e intoxicação alimentar).

Neste contexto, a eficiência e implementação do processo de higienização em toda cadeia produtiva de leite, é uma ferramenta crucial para a obtenção de leite com maior estabilidade microbiológica e segurança para o consumidor. É importante ressaltar que, os microrganismos deterioradores de alimentos e os patogênicos podem aderir às superfícies de equipamentos e utensílios e permanecer viáveis, mesmo após o processo de higienização, principalmente quando etapas deste processo são negligenciadas, o que pode acarretar a perda da qualidade (OLIVEIRA, *et al.*, 2019).

A importância do controle higiênico-sanitário dos equipamentos e utensílios pode ser observada no trabalho realizado por Coelho *et al.* (2010), no qual isolaram *Bacillus cereus* nas superfícies de bancadas, equipamentos e utensílios, e nas mãos de manipuladores de um restaurante, a fim de avaliar o grau de contaminação ali existente e validar a eficiência da higienização do ambiente. Dos resultados obtidos todas as amostras de ar revelaram contaminação por microrganismos mesófilos aeróbios, superiores ao limite recomendado de 30 UFC/cm<sup>2</sup>/semana. Os resultados para equipamentos e superfície estavam fora dos limites recomendados pela APHA (*American Public Health Association*) de até 2 UFC/cm<sup>2</sup> para superfícies de bancadas e 100 UFC/ utensílios ou área amostrada de equipamentos (COELHO, *et al.*, 2010).

### 2.5.2 Influência do manipulador

Outro fator importante e muitas vezes negligenciado é com relação à higienização dos manipuladores.

O manipulador é fundamental quando se trata da segurança dos alimentos, pois, em contato com os mesmos, da origem até o momento da comercialização, pode-se tornar um transmissor viável de agentes patogênicos de doenças alimentares, quando falhas e erros acontecem (RIBEIRO, 2017).

A higienização dos manipuladores na hora da ordenha é imprescindível para garantir a inocuidade do leite ali produzido. Os mesmos, na hora da ordenha devem utilizar uniforme em bom estado, limpo e bem higienizado, evitar fumar e/ou tossir e manter as mãos limpas (MEDEIROS, *et al.*, 2017).

No estudo de Soares (2013), foi avaliada a eficiência de sabonetes com triclosan sobre suspensões bacterianas de *E. coli* e *S. aureus* aplicadas sobre superfície das mãos de voluntários. Os resultados obtidos para adesão nas mãos recebeu médias de 4,46 log UFC/mão para *E. coli* e 5,66 log UFC/mão para *S. aureus*, esses resultados foram satisfatórios para a pesquisa realizada.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Diagnosticar as condições microbiológicas do ambiente de ordenha de pequenas propriedades de leite no Alto Sertão Sergipano, dentre elas: Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre de Sergipe, Porto da Folha, Poço Redondo e Canindé de São Francisco, bem como, conscientizar os produtores de leite.

#### **3.2 Específicos**

- Diagnosticar as condições higiênico-sanitárias do ambiente de ordenha do leite;
- Obter informações sobre as condições higiênico-sanitárias dos locais em que estão instalados os tanques de refrigeração que acondicionam o leite cru após ser ordenhado;
- Determinar a contagem de mesófilos aeróbios em superfícies, equipamentos, utensílios e manipuladores que atuam no ambiente da ordenha ;
- Quantificar a contagem de enterobactérias em superfícies, equipamentos, utensílios e ordenhadores;
- Conscientizar os produtores de leite bovino de base familiar do Alto Sertão Sergipano da importância da implementação da higiene no ambiente de ordenha para obtenção de um leite de qualidade.

### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

Primeiramente foi realizado o levantamento de 20 produtores de leite de base familiar divididos em cinco municípios do Alto Sertão Sergipano (Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre de Sergipe, Porto da Folha, Poço Redondo e Canindé de São Francisco), com auxílio da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe - EMDAGRO, dos produtores que estavam disponíveis a participar voluntariamente da pesquisa. Em seguida foram aplicados questionários aos produtores, a respeito das condições higiênico-sanitárias do ambiente, equipamentos e utensílios de ordenha. Após a aplicação do questionário, foram realizadas análises microbiológicas para verificação da qualidade do ar, e a eficiência do processo de

higienização em equipamentos e/ou utensílios e mãos dos ordenhadores.

#### 4.1 Aplicação do questionário

Foi aplicado um questionário estruturado (Figura 3) adaptado do *check-list* da RDC nº 275 de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), aos 20 produtores das cinco cidades do Alto Sertão Sergipano, a respeito das condições higiênico-sanitárias dos tanques e de seus locais de instalação, higiene pessoal do ordenhador, bem como dados de produção. Neste questionário continham perguntas relacionadas às práticas de obtenção higiênica do leite cru antes, durante e após o processo de ordenha, e está apresentado no ANEXO A.

Figura 3 – Aplicação de questionário estruturado a um dos produtores da cidade de Monte Alegre de Sergipe.



**Fonte:** Arquivo pessoal

Os dados obtidos a partir do questionário foram explorados por estatística descritiva utilizando o programa Excel.

## 4.2 Análise microbiológica do ar

Para diagnosticar a qualidade do ambiente de ordenha foi realizada a contagem de mesófilos aeróbios no ar. Para a coleta das amostras no ambiente de ordenha foi utilizada a técnica de sedimentação simples, onde placas com *Plant Count Ágar* (PCA) sem a tampa foram deixadas próximo ao local de ordenha e tanque de refrigeração (Figura 4) durante o período de 15 minutos (ANDRADE; CARELLI; FERNANDES, 2004). Esse processo foi realizado em duplicata com duas repetições em todas as 20 propriedades.

Figura 4 - Coleta de amostra de ar próximo ao local de ordenha em propriedades do Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Arquivo pessoal

Em seguida as amostras foram encaminhadas ao laboratório Multidisciplinar da Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão. As placas com as amostras foram incubadas a  $35 \pm 2$  °C por 48 horas. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias por  $\text{cm}^2$  por semana ( $\text{UFC} \cdot \text{cm}^{-2}$  semana) (SOARES, 2013).

## 4.3 Análise microbiológica de equipamentos e utensílios

Para a coleta das amostras dos equipamentos e utensílios, foi utilizado a técnica de *swab* utilizada por Andrade; Carelli; Fernandes (2004). O *swab* esterilizado foi umedecido em água peptonada e o excesso removido. O *swab* foi esfregado na superfície dos equipamentos e utensílios, como tanques de refrigeração e baldes de coleta, utilizando-se um molde de 10x10 ( $100 \text{ cm}^2$ ) fazendo movimentos de ida e volta no total de quatro vezes. A amostragem da borracha da ordenhadeira foi feita a técnica de esfregaço passando o *swab* em toda área da borracha da ordenhadeira fazendo movimentos de ida e volta em um total de quatro vezes (Figura 5). Esse processo foi realizado em duplicata com duas repetições em todas as 20 propriedades.

Figura 5 – Amostragem da superfície de borracha da ordenhadeira.



Fonte: Arquivo pessoal

Em seguida, após diluições adequadas, as amostras foram plaqueadas em *Plant Count Ágar* (PCA), e em meio seletivo *Ágar MacConkey*, para a quantificação de mesófilos aeróbios e enterobactérias, respectivamente, com posterior incubação a  $35 \pm 2$  °C por 48h. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias por  $\text{cm}^2$  (UFC· $\text{cm}^{-2}$ ) (SOARES, 2013).

#### 4.4 Quantificação de mesófilos aeróbios e enterobactérias em ordenhadores

Para a coleta das amostras das mãos dos ordenhadores, foi utilizado a técnica do *swab*. O *swab* esterilizado foi umedecido em água peptonada e o excesso removido, friccionando o algodão na lateral do tubo de ensaio. A coleta da amostra seguiu a metodologia de Andrade; Carelli; Fernandes (2004), iniciando do punho até a extremidade de cada um dos dedos, repetindo esse processo em um total de três vezes (ida e volta) (Figura 6). Esse processo foi realizado em duplicata com duas repetições em todos os 20 ordenhadores do Alto Sertão Sergipano.

Figura 6 - Amostragem das mãos dos ordenhadores.



Fonte: Arquivo pessoal

Em seguida, após diluições adequadas, as amostras foram plaqueadas em *Plant Count Ágar* (PCA) e em meio seletivo *Ágar MacConkey*, para a quantificação de mesófilos aeróbios e enterobactérias, respectivamente, com posterior incubação a  $35 \pm 2$  °C por 48h. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias por mão (UFC/mão) (SOARES, 2013).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

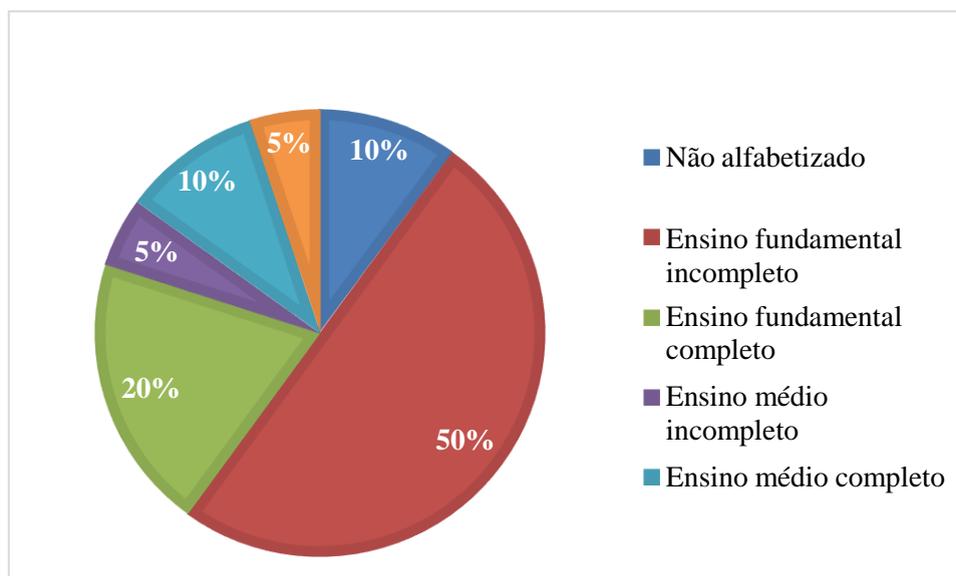
### 5.1 Questionários aplicados aos produtores de leite

Os dados obtidos a partir dos questionários foram submetidos a análise estatística descritiva e estão divididos nos subtópicos a seguir.

#### 5.1.1 Grau de escolaridade

Dos 20 produtores entrevistados, 10% não frequentaram a escola, 50% apresentaram escolaridade de ensino fundamental incompleto, 20% responderam que possuíam ensino fundamental completo, 5% ensino médio incompleto, 10% possuíam ensino médio completo e apenas 5% destes produtores possuíam ensino superior incompleto (Figura 7).

Figura 7 - Grau de escolaridade dos diferentes produtores de leite cru do Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Dados da pesquisa

No estudo de Figueiredo (2018) sobre a importância do nível de escolaridade para os agricultores na gestão da propriedade rural no estado de São Paulo, observou que dos 89 produtores avaliados 36% não eram alfabetizados, 38% tinham cursado apenas o ensino fundamental, 7% tinham concluído o ensino médio e apenas 18% apresentaram nível superior. Em outro estudo, Bastos *et al.*, (2018), no sul do estado do Espírito Santo observaram que dos produtores entrevistados quanto ao nível de escolaridade 48% tinham apenas o primeiro grau incompleto e 25% o segundo grau completo.

Os resultados do estudo de Figueiredo (2010) e Bastos *et al.*, (2018) são semelhantes aos resultados desta pesquisa, visto que a maioria dos produtores entrevistados do Alto Sertão Sergipano apresentaram baixo nível de escolaridade, ou seja, 60% dos entrevistados apresentavam ensino fundamental incompleto ou não eram alfabetizados ( Figura 7).

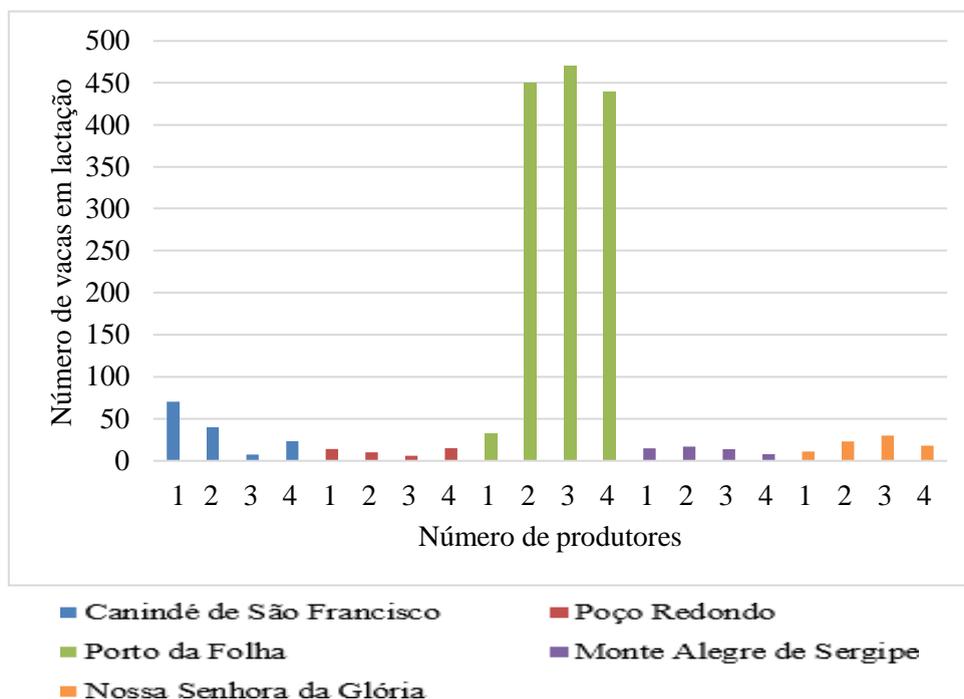
De forma geral, o menor grau de escolaridade tende a favorecer a dificuldade destes produtores para implementação de práticas produtivas que necessitam de maior conhecimento técnico, o que pode influenciar na adoção de práticas eficientes e corretas do processo de higienização na cadeia produtiva do leite, afetando direta ou indiretamente na qualidade físico-química e/ou microbiológica do leite e seus derivados (DEVIDES, *et al.*, 2014).

#### 5.1.2 Dados de produção

Para os dados de produção, o número de vacas em lactação variaram entre seis a 470 animais por produtor, vale lembrar que três dos 20 entrevistados possuíam tanque comunitário, por isso a grande diferença no número de vacas em lactação. Esses dados estão

distribuídos para os produtores que participaram da pesquisa, conforme a Figura 8.

Figura 8 - Número de vacas em lactação por produtor no Alto Sertão Sergipano.



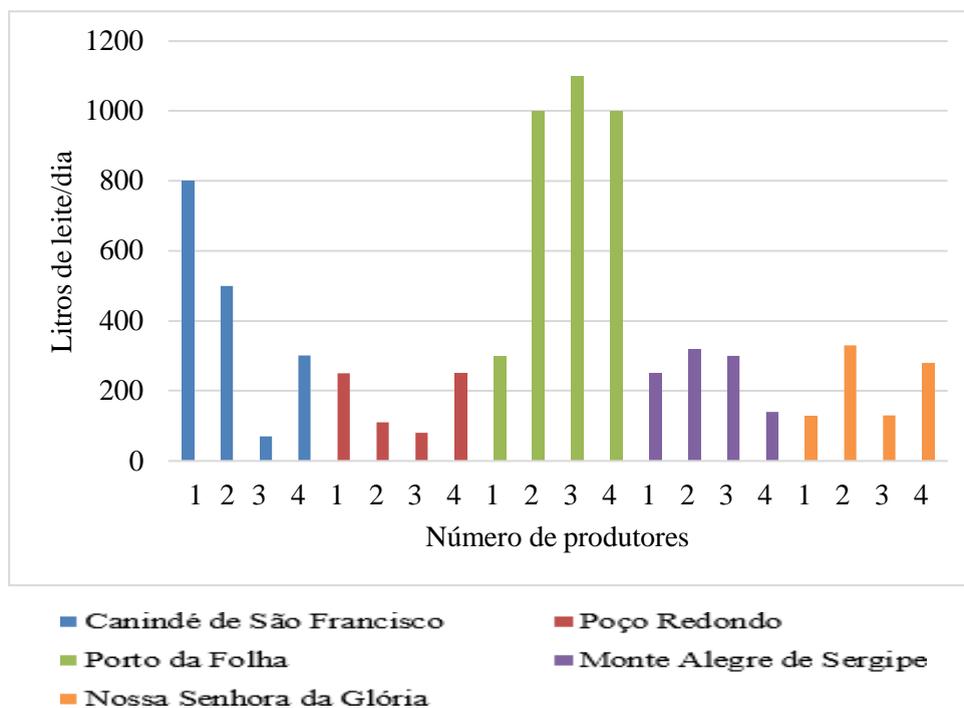
Fonte: Dados de pesquisa

Os dados obtidos na pesquisa, considerando a realidade morfoclimática do semiárido Sergipano, tais como: baixo índice pluviométrico, alta incidência de luz solar associada a elevada média anual de temperatura, baixa umidade relativa do ar e solos com características predominantemente litólicos (EMBRAPA, 1975), associado aos baixos recursos financeiros dos produtores e as políticas públicas ineficientes, a produção diária em litros por produtor nas diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano apresentam-se satisfatórios.

O leite produzido nas propriedades das cinco cidades estudadas é destinado em sua maioria para fábricas e pequenas agroindústrias da região, tendo sua frequência de coleta diária em 70% das propriedades uma vez ao dia.

Na Figura 9, estão distribuídos a quantidade de litros de leite produzido por dia em cada propriedade.

Figura 9 - Produção diária em litros por produtor no Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Dados da pesquisa

A média de produção encontrada no presente trabalho para região do Alto Sertão Sergipano foi de 382 L/dia. No estudo de Andrade *et al*, (2012) realizado com 15 produtores da região do Sertão de Alagoas, os resultados se assemelham com a presente pesquisa, uma vez que a média de produção foi de 436 L/dia para os 15 produtores da região do Sertão de Alagoas.

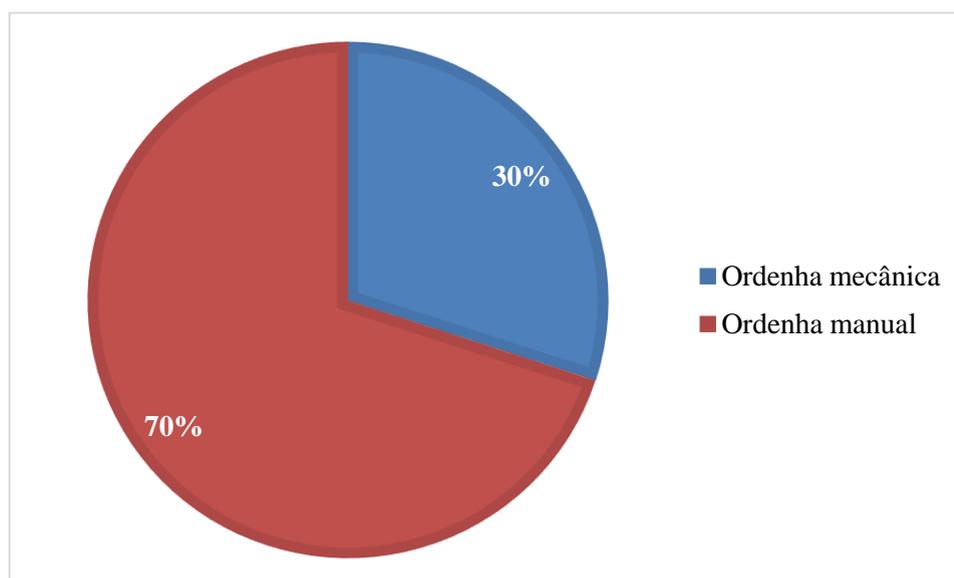
Em contrapartida, na pesquisa realizada por Rodrigues (2015), o autor reportou uma média de 755 L de leite produzido por dia em seis propriedades de base familiar estudadas na região de Nossa Senhora da Glória no período de 2014-2015.

Importante ressaltar que, a diferença da média de produção de leite entre a pesquisa de Rodrigues (2015) e a encontrada neste estudo, pode ter ocorrido, dentre outros fatores, devido a condição socioeconômica, baixo grau de escolaridade (Figura 7) , e pelo número de animais em lactação por produtor das famílias entrevistadas (Figura 8), visto que esse fator resulta diretamente nos dados da produção diária de leite.

### 5.1.3 Manejo

De acordo com os resultados encontrados, foi possível observar que a ordenha manual prevaleceu, em 70% dos produtores, com destaque para os produtores 1 e 2 da cidade de Canindé de São Francisco, todos os produtores de Poço Redondo, Porto da Folha e Monte Alegre de Sergipe. Apenas 30% dos produtores, concentrados predominantemente, na cidade de Nossa Senhora da Glória, utilizavam ordenha mecânica (Figura 10). Em relação a presença do bezerro todos os produtores realizavam ordenha de forma manual com o bezerro ao pé.

Figura 10 - Tipo de ordenha utilizada por produtores de base familiar no Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Dados da pesquisa

Almeida *et al.* (2016), em estudo realizado na região norte de Minas Gerais, demonstraram que o tipo de ordenha adotado pela maioria dos produtores (74%) era do tipo manual com a presença de bezerro ao pé, os restantes adotavam a ordenha mecânica, se assemelhando aos resultados para o tipo de ordenha obtidos nesta pesquisa, mesmo que realizadas em diferentes regiões do país.

Entretanto, Rodrigues (2015), obteve resultados divergentes ao da presente pesquisa, onde, dos seis produtores 80% utilizavam a ordenhadeira mecânica e apenas 20% realizava ordenha de forma manual.

A importância da utilização de ordenhadeira mecânica em comparação a ordenha manual é a diminuição de riscos de contaminação, visto que o leite não terá contato direto com as mãos do ordenhador. Além da vantagem higiênica, a utilização de ordenha mecânica traz mais agilidade, pois permite ordenhar um número maior de animais em um menor tempo, além de estimular a produção de ocitocina ajudando no processo de decida do leite (CAPPELLI, *et al.*, 2019).

Desta forma, é possível equalizar que a prevalência da ordenhadeira manual presente no presente estudo, além das razões já citadas, pode ser um dos motivos que favoreceu a menor produção diária de leite pelos produtores no Alto Sertão Sergipano, visto que 70% dos produtores realizam a ordenha de forma manual (Figura 10).

Tanto a ordenha mecânica como a manual são permitidas pela legislação e os cuidados com a higiene durante a operação são os mesmos para ambas, porém, a ordenha manual requer mais cuidados, principalmente quanto a higiene do ordenhador, o qual deve higienizar bem mãos e antebraços, bem como um maior cuidado para que não caia sujidades no balde de coleta utilizado (EMBRAPA, 2008).

Porém, vale ressaltar que somente a adoção de ordenha mecânica não indica necessariamente uma melhoria na qualidade do leite produzido, a qualidade da higienização dos equipamentos é determinante para indicar a qualidade do leite.

#### 5.1.4 Instalações

Das 20 propriedades visitadas no Alto Sertão Sergipano, 85% apresentaram área externa das instalações com algum tipo de irregularidade, como, por exemplo, a presença de objetos estranhos, embalagens de medicamentos, garrafas pet, escova de dente, entre outros (Figura 11). Todas as propriedades das cidades de Canindé de São Francisco, Monte Alegre de Sergipe e Nossa Senhora da Glória apresentaram irregularidades nas instalações.

Figura 11 - Presença de objetos estranhos no local de ordenha em uma das cinco cidades visitadas no Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Arquivo pessoal

Além destes fatores, as vias de acesso eram, em todas as propriedades pesquisadas, inadequadas.

Com relação às condições preconizadas para os pisos, tetos, paredes e portas, em todas as propriedades pesquisadas, tais estruturas físicas estavam inadequadas, de acordo com as diretrizes preconizadas pela RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002 regida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Dentre as inadequações das estruturas físicas, presentes em todas as propriedades rurais analisadas, tem-se: piso sem superfície lisa e resistente, drenados com declive, impermeável. Tetos sem acabamento liso, impermeável, e de difícil limpeza. A ausência de portas e/ou quando presentes, eram de materiais com superfície porosa, de difícil higienização, ajustadas aos batentes, com falhas de revestimento.

As inadequações supracitadas tendem a favorecer a maior contaminação física, química e/ou biológica, principalmente por proporcionar uma menor eficiência do processo de higienização.

No trabalho de Monteiro *et al.*, (2007) realizado no agreste do estado de Pernambuco, os autores observaram características semelhantes, onde 56,1% das propriedades, a ordenha era realizada em currais de chão batido ou de concreto, de modo que as condições inadequadas de produção e higiene poderiam comprometer a qualidade do leite.

#### 5.1.5 Higienização do local de ordenha e dos equipamentos e utensílios

Em relação a higienização do local de ordenha, equipamentos e/ou utensílios, apenas 35% dos produtores apresentaram frequência diária de higienização do local, equipamentos e/ou utensílios satisfatórias.

Todos os produtores responderam que não possuíam um responsável pela higienização devidamente capacitado e nem registro de controle de higienização.

Entretanto, 50% dos produtores armazenavam em local adequado e devidamente identificado os produtos de higienização. Desses produtores, 40% utilizam produtos de higienização regularizados (indicados para higienização), porém apenas 10% realizavam a diluição de forma correta, o que prejudica a eficiência do processo.

A ineficiência do processo de higienização no ambiente de ordenha pode trazer inúmeros malefícios, dentre eles, o maior favorecimento do processo de adesão e formação de biofilmes microbianos em superfícies, que pode prejudicar a inocuidade do leite produzido, maior contagem microbiana no leite, além de riscos à saúde do consumidor (SCHERRER; MARCON, 2016).

Almeida *et al.*, (2016), relataram na pesquisa realizada no norte de Minas Gerais que 13,55% das propriedades estudadas apresentavam problemas higiênico-sanitários.

Os fatores higiênico-sanitários prejudicam significativamente a produtividade e qualidade do leite produzido, uma vez que, facilita a contaminação do mesmo por microrganismos deterioradores e/ou patogênicos, colocando em risco a saúde do manipulador e posteriormente do consumidor (OLIVEIRA, 2019).

#### 5.1.6 Controle de pragas e vetores

Das propriedades avaliadas, 65% não apresentaram visivelmente a presença de pragas urbanas, porém havia a presença de animais domésticos no ambiente de ordenha, tais como, cachorro, gato, galinha dentre outros, o que pode favorecer a contaminação cruzada no ambiente de ordenha (Figura 12).

Figura 12- Presença de animais domésticos no ambiente de ordenha em diferentes propriedades do Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Arquivo pessoal

Resultados semelhantes foram reportados no estudo de Amaral *et al.*, (2013), no município de Bastos interior de São Paulo, onde os autores observaram a presença de animais doméstico e ausência de pragas e vetores.

A presença de animais doméstico e/ou pragas e vetores pode contribuir para contaminação cruzada do leite produzido em ambientes em tais condições, comprometendo, por exemplo, a qualidade físico-química e microbiológica do mesmo (FLISCH, 2016).

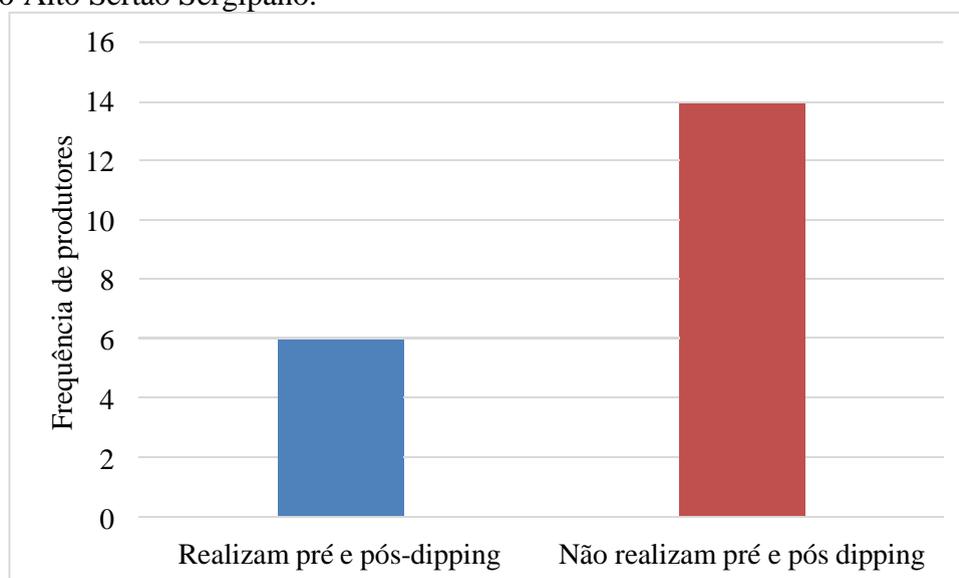
### 5.1.7 Realização de *pré-dipping* e *pós-dipping* e teste de caneca do fundo preto

No que diz respeito aos primeiros jatos, apenas 35% realizavam o teste da caneca do fundo escuro e 65% não realizavam. A não realização deste teste em sua maioria, pode ser considerada de caráter cultural, pois a maioria dos produtores avaliados possuíam a caneca.

O teste de caneca do fundo escuro serve para diagnosticar a mastite clínica em animais em lactação, devendo ser realizado antes de todas as ordenhas, a fim de evitar a mistura do leite com alta Contagem Bacteriana Total (CBT) e elevada Contagem de Célula Somática (CCS) com o leite de vacas sadias (JUNIOR, 2015).

Já com relação a realização de *pré-dipping* e *pós-dipping*, dos 20 produtores estudados, 70% não realizavam o *pré-dipping* e *pós-dipping* e 30% dos produtores realizavam o *pré* e *pós-dipping* (Figura 13).

Figura 13- Número de produtores que fazem o *pré-dipping* e/ou *pós-dipping* durante a ordenha no Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Dados da pesquisa

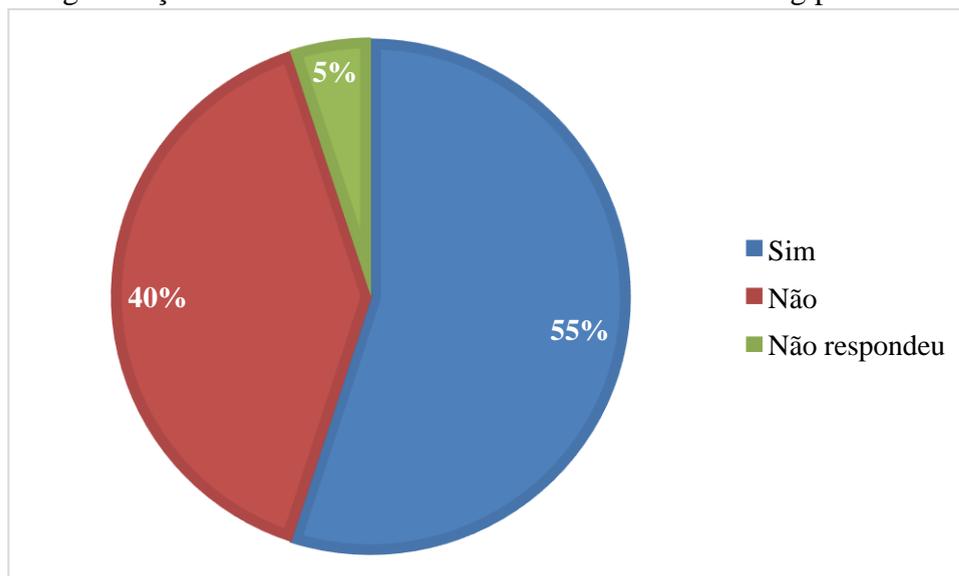
Em diferentes estudos na literatura (Morini, 2012; Souza, 2017; Nascimento *et al.*, 2014) todos realizados na região nordeste, os autores evidenciaram resultados semelhantes, onde a maioria dos produtores não realizavam o *pré-dipping* e *pós-dipping* de maneira correta e eficiente.

A realização do *pré-dipping* é um fator importante para diminuir o grau de contaminação do leite e o *pós-dipping* para evitar o surgimento de possíveis casos de mastite (ALMEIDA *et al.*, 2016). Nos dados encontrados no presente estudo, mostra que a realização da ordenha ainda é insatisfatória para a realização de *pré* e *pós-dipping*, visto que uma operação completa a outra.

### 5.1.8 Ordenhadores

Dos ordenhadores analisados todos não utilizavam roupas adequadas para realizar a ordenha. Os quais, 55% lavavam as mãos e antebraços antes da ordenha, sendo utilizado somente água, 40% não lavavam e 5% não souberam responder (Figura 14).

Figura 14 - Higienização das mãos de ordenhadores no Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Dados da pesquisa

Ademais, nenhum produtor possuía supervisão técnica de higienização e/ou programa de capacitação de higiene pessoal e manipulação, além de não utilizarem Equipamento de Proteção Individual (EPI).

O elevado número de ordenhadores que não higienizavam as mãos de maneira eficiente pode estar correlacionado, dentre outros fatores, ao baixo grau de escolaridade dos manipuladores observado nesta pesquisa ( Figura 7), que tende a favorecer a não adoção de práticas de higienização pelos produtores, além da falta de conscientização da importância desta ferramenta para a obtenção de um leite cru de qualidade microbiológica, físico-química e segura para a utilização no processamento de seus derivados.

Resultados semelhantes foram evidenciados nos questionários aplicados por Nogueira (2015), em produtores de agricultura familiar do município de Bastos-SP, onde, segundo o autor, apenas 50% dos produtores alegaram higienizar as mãos e antebraços antes da ordenha ( NOGUEIRA, 2015).

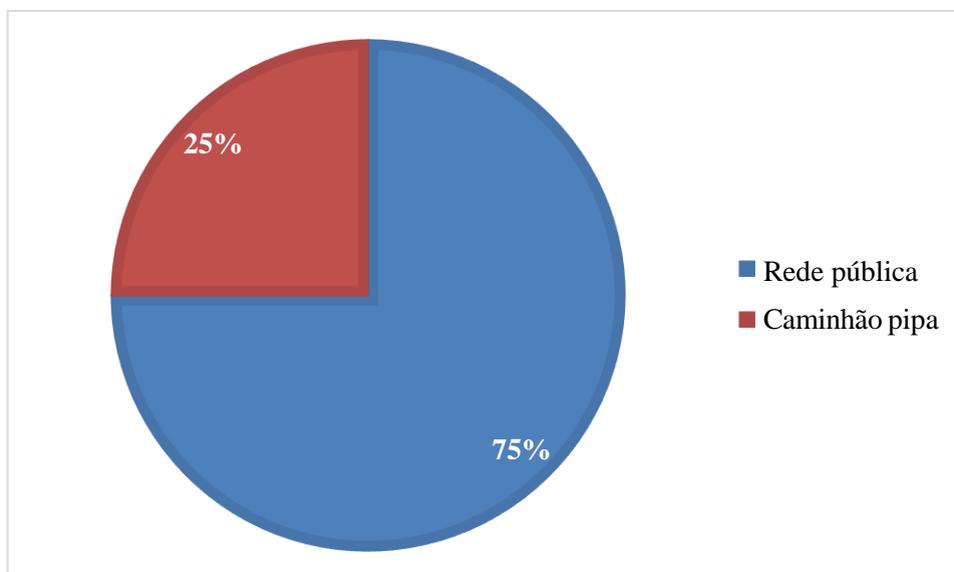
A higienização dos ordenhadores na hora da ordenha é imprescindível para garantir a inocuidade do leite, assim hábitos como, utilizar uniforme em bom estado, limpo e bem higienizado, evitar fumar e/ou tossir e manter as mãos limpas são imprescindíveis para garantir a segurança do leite para o consumidor e/ou utilizado para o processamento (MEDEIROS, *et al.*, 2017), além de serem normas exigidas pela Boas Práticas de Fabricação (BPF) regida pela RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância

Sanitária (ANVISA).

#### 5.1.9 Abastecimento de água

A água utilizada nos currais era 75% proveniente de rede pública e 25% de caminhões pipa, como mostra a Figura 15.

Figura 15 - Origem da água utilizada no ambiente de ordenha em propriedades do Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Dados da pesquisa

Comparando os resultados deste trabalho com os de Monteiro *et al.*, (2015) é possível observar que a origem da água utilizada pelos 41 produtores de leite de agricultura familiar do agreste Pernambucano foi de 80%, de rede pública, os demais 20% utilizavam água de nascentes.

Segundo a *Food Safety Brazil*, a qualidade da água utilizada nos processos de produção é um fator crucial, dessa forma, é recomendado a utilização de água potável. A água potável minimiza a contaminação dos equipamentos e utensílios higienizados e posteriormente, o leite.

Importante ressaltar que o abastecimento de água no ambiente de ordenha pode ser de rede pública ou própria, desde que apresente laudo laboratorial comprovando a qualidade físico-química e microbiológica da água a ser utilizada (GARCIA, *et al.*, 2014).

Assim, foi possível constatar que a água utilizada nas propriedades amostradas, em sua maior parte, ou seja, 75% dos entrevistados (Figura 15), utilizavam água potável, ajudando assim, a potencializar a higienização dos equipamentos, utensílios e instalações, uma vez que a qualidade da água utilizada neste processo é de suma importância.

## 5.2 Amostragem da qualidade microbiológica do ar no ambiente de ordenha

Os resultados para contagem de mesófilos aeróbios do ar para as propriedades pesquisadas estão distribuídos na Tabela 2.

Tabela 2 - Contagem de mesófilos aeróbios do ar para diferentes propriedades rurais do Alto Sertão Sergipano.

Produtor	Cidade (UFC·cm <sup>-2</sup> ·semana)				
	CSF**	PR**	PDF**	MAS**	NSG**
1	>2.584* ±0,0	>2.584* ±0,0	>2. 584*±0,0	>2.584*±0,0	>2.584*±0,0
2	1.586 ±68,58	905 ±28,99	>2.584*±0,0	>2.584*±0,0	>2.584*±0,0
3	>2.584* ±0,0	>2.584*±0,0	>2.584*±0,0	>2.584*±0,0	>2.584*±0,0
4	>2.584* ±0,0	>2. 584*±0,0	1.143 ±13,43	>2.584*±0,0	>2.584*±0,0

CSF= Canindé de São Francisco; PR= Poço Redondo; PDF= Porto da Folha; MAS= Monte Alegre de Sergipe; NSG= Nossa Senhora da Glória; \*Estimado; \*\*Média de duas repetições.

Não há na legislação vigente um padrão obrigatório, mas sim recomendação para a qualidade microbiológica do ar, como o recomendado pela *American Public Health Association* (APHA), que é de 30 UFC·cm<sup>-2</sup>·semana com relação a mesófilos aeróbios.

A contagem de mesófilos aeróbios do ar no ambiente de ordenha apresentou resultados maiores que o recomendado em todas as propriedades avaliadas (Tabela 2).

As altas contagens de mesófilos aeróbios no ar do ambiente de ordenha encontrado na presente pesquisa, pode estar relacionada, dentre outras razões, a forma como é realizada a higiene do local de ordenha.

A maior parte dos produtores só realizavam a raspagem das fezes, ou em caso de piso de terra batida (Figura 16) retiravam apenas o excesso de esterco. Ademais, a presença de animais domésticos no ambiente de ordenha (Figura 12), também pode ser um fator que favoreceu a contaminação cruzada no ar deste ambiente.

Figura 16 - Currais com piso de terra batida e presença de animais de uma das 20 propriedades visitadas no Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Arquivo pessoal

Estudos na indústria de alimentos, mesmo que, em ambientes fechados, refletiram valores de mesófilos aeróbios acima do recomendado, como por exemplo, o estudo de Salustiano (2002), que avaliou a microbiota do ar de ambientes de processamento de uma indústria de laticínios, o qual encontrou, valores para mesófilos aeróbios de 26,4 a 73,6  $\text{UFC}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{semana}$  em diferentes ambiente, sendo somente o ambiente de embalagem de leite que apresentou resultado dentro do limite recomendado pela APHA. Na pesquisa de Coelho *et al.*, (2010), na cidade de Viçosa – MG, ao avaliaram, a contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais, constataram que todas as amostras analisadas obtiveram contagem de mesófilos aeróbios superior ao limite de 30  $\text{UFC}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{semana}$ .

O presente estudo, enfatiza que, o ambiente de ordenha, também faz parte da cadeia alimentar, sendo crucial recomendações que sejam reflexo de ambiente externo. Neste contexto, nós pesquisadores, sugerimos que a contagem de microrganismos mesófilos aeróbios presentes no ar de ambiente externo de ordenha seja de no máximo de 500  $\text{UFC}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{semana}$ .

### 5.3 Quantificação de mesófilos aeróbios e enterobactérias em equipamentos e utensílios

Estão apresentados na Tabela 3 os resultados da contagem de mesófilos aeróbios e na Tabela 4 para contagem de enterobactérias para equipamentos e utensílios analisados nas diferentes cidades do alto sertão Sergipano.

Tabela 3- Contagem de mesófilos aeróbios em equipamentos e utensílios em diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano.

Produtor	Equipamento/ Utensílio	Cidade (UFC·cm <sup>-2</sup> )				
		CSF	PR	PDF	MAS	NSG
1	Balde	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	1,70 x 10 <sup>3</sup> ±0,57	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	1,65 x 10 <sup>3</sup> ±0,33
2		>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,28	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	1,90 x 10 <sup>3</sup> ±0,43	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0
3		>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	1,97 x 10 <sup>3</sup> ±0,0	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	7,70 x 10 <sup>2</sup> ±3,67	<2,50 x 10 <sup>1</sup> *±0,7
4		1,80 x 10 <sup>3</sup> ±0,84	1,80 x 10 <sup>3</sup> ±0,48	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	5,10 x 10 <sup>2</sup> ±1,8	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,7
1	Tanque	5,55 x 10 <sup>2</sup> ±2,16	1,50 x 10 <sup>3</sup> ±0,0	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	NS	7,00 x 10 <sup>2</sup> ±1,41
2		5,55 x 10 <sup>2</sup> ±2,16	N.S	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,7	5,90 x 10 <sup>2</sup> ±2,4	NS
3		N.S	N.S	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	6,70 x 10 <sup>1</sup> ±0,0
4		N.S	1,10 x 10 <sup>3</sup> ±0,0	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,95	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0
1	Teteira	5,80 x 10 <sup>2</sup> ±2,33	>2,50x10 <sup>2</sup> *±1,06	NS	NS	<8,00 x 10 <sup>1</sup> *±1,42
2		N.S	N.S	NS	NS	<5,00 x 10 <sup>1</sup> *±2,68
3		N.S	N.S	NS	NS	<8,00 x 10 <sup>1</sup> *±4,73
4		N.S	2,10 x 10 <sup>3</sup> ±1,0	NS	NS	>2,50 x 10 <sup>2</sup> *±0,0

CSF= Canindé de São Francisco; PR= Poço Redondo; PDF= Porto da Folha; MAS= Monte Alegre de Sergipe; NSG= Nossa Senhora da Glória; N.S= Não se aplica; \*Estimado; \*\*Média de duas repetições.

Os resultados foram interpretados seguindo o limite recomendado por Almeida *et al.*, (2016) de 100 UFC·cm<sup>-2</sup> para contagem de mesófilos aeróbios em superfícies de equipamentos e/ou utensílios do ambiente de ordenha.

Para contagem de mesófilos aeróbios os resultados obtidos nas superfícies dos baldes utilizados para armazenar o leite, mostraram-se insatisfatórios, dado que, a contagem de mesófilos aeróbios apresentaram fora do padrão recomendado para a maioria dos produtores ensaiados. Somente os produtores 3 e 4 de Monte Alegre de Sergipe e o produtor 3 de Nossa Senhora da Glória apresentaram médias dentro do limite recomendado. No estudo de Costa (2006) avaliou a interferência de práticas de manejo na qualidade microbiológica do leite produzido em propriedades rurais familiares obteve resultados semelhantes onde todas as amostras apresentaram valores acima de 100 UFC·cm<sup>-2</sup> antes e depois da adoção do protocolo de higienização de ordenha.

Um fator que pode ter favorecido esta alta contagem de mesófilos aeróbios é a forma e a frequência de higienização realizada, e o local onde os baldes ficavam armazenados (Figura 17).

Figura 17 - Local de armazenamento de baldes de coletas de leite na propriedade 1 da cidade de Nossa Senhora da Glória/SE.



**Fonte:** Arquivo pessoal

Os resultados de mesófilos aeróbios para as superfícies de tanques de refrigeração para todos os produtores das cidades de Poço Redondo e Porto da Folha que faziam uso do mesmo, apresentaram-se fora do padrão sugerido pela literatura. Já os produtores 1 e 2 de Canindé de São Francisco, 2 de Monte Alegre de Sergipe e os produtores 1 e 3 de Nossa Senhora da Glória apresentaram resultados dentro do limite sugerido de  $100 \text{ UFC} \cdot \text{cm}^{-2}$  (Tabela 3).

A alta contagem de mesófilos aeróbios nos tanques de refrigeração pode ter sido influenciada pela falta e/ou inadequada higienização antes e depois do armazenamento do leite, o que favorece a multiplicação de microrganismos, uma vez que o leite é um ótimo substrato para o desenvolvimento dos mesmos, contribuindo para o processo de adesão microbiana e a formação de biofilmes indesejáveis (SOUZA *et al.*, 2009).

Nogueira (2016) em seu trabalho sobre a análise microbiológica de superfícies de manipulação de alimentos em cantinas de uma universidade, observou que 27% das amostras apresentaram resultados dentro do limite recomendado e 73% apresentaram maior nível de contaminação para contagem de mesófilos aeróbios.

Já os resultados encontrados na pesquisa realizada por Pinheiro *et al.*, (2010) para contagem de mesófilos aeróbios em superfícies de tábuas de manipulação de alimentos, mostra que 70% foram insatisfatórias e 30% satisfatórias. Essa alta contagem pode ser explicada devido a adoção de prática de higiene insatisfatórias, falta de capacitação adequada dos responsáveis pela higienização, fator este que foi constatado em nossa pesquisa.

É possível observar que o uso de ordenha mecânica na presente pesquisa, foi relativamente baixo, onde apenas 35% dos produtores estudados possuíam teteira. Os resultados obtidos foram parcialmente satisfatórios, uma vez que 57,14% dos produtores apresentaram médias dentro do limite recomendado de 100 UFC·cm<sup>-2</sup>, indicando que, possivelmente o processo de limpeza e/ou sanitização deste utensílio é realizada de forma correta.

No trabalho de Cavalcanti *et al.*, (2010), onde foi realizada a avaliação microbiológica em ordenhadeira mecânica antes e após adoção de procedimento orientado de higienização, também apresentou resultados abaixo do limite recomendado antes e depois da orientação.

Outro fator que pode ser considerado com base nesses resultados é que o nível tecnológico utilizado na ordenha, necessariamente, não garante um leite com melhor qualidade microbiológica. Devendo assim, considerar a realização correta do processo de higienização adequado nos equipamentos de ordenha (GARCIA, *et al.*, 2014).

Na Tabela 4 estão distribuídos os resultados para contagem de enterobactérias em equipamentos e utensílios para os 20 produtores em diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano.

Tabela 4 - Contagem de enterobactérias em equipamentos e utensílios em diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano.

Produtor	Equipamento/ Utensílio	Cidade (UFC·cm <sup>2</sup> )				
		CSF	PR	PDF	MAS	NSG
1	Balde	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$1,20 \times 10^3 \pm 2,39$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$
2		$<1,00 \times 10^1 \pm 0,0$	$1,15 \times 10^3 \pm 0,95$	$2,15 \times 10^3 \pm 0,25$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,07$	$<1,00 \times 10^1 \pm 0,7$
3		$<2,50 \times 10^1 \pm 0,0$	$1,30 \times 10^3 \pm 0,87$	$1,10 \times 10^3 \pm 0,98$	$1,10 \times 10^3 \pm 0,33$	$<1,00 \times 10^1 \pm 0,0$
4		$<1,55 \times 10^1 \pm 0,0$	$8,70 \times 10^2 \pm 0,0$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,56$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$7,00 \times 10^2 \pm 0,35$
1	Tanque	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$3,70 \times 10^2 \pm 0,0$	$7,30 \times 10^2 \pm 4,1$	N.S	$<1,00 \times 10^1 \pm 0,0$
2		$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	N.S	$>2,50 \times 10^2 \pm 1,76$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	N.S
3		N.S	N.S	$1,27 \times 10^3 \pm 1,93$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$<4,50 \times 10^1 \pm 0,7$
4		N.S	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$6,30 \times 10^2 \pm 1,62$	$1,55 \times 10^3 \pm 0,65$	$3,50 \times 10^2 \pm 0,0$
1	Teteira	$4,35 \times 10^2 \pm 1,3$	$7,10 \times 10^2 \pm 3,28$	N.S	N.S	$<1,00 \times 10^1 \pm 0,0$
2		N.S	N.S	N.S	N.S	$<4,50 \times 10^1 \pm 0,0$
3		N.S	N.S	N.S	N.S	$<1,00 \times 10^1 \pm 0,7$
4		N.S	$4,70 \times 10^2 \pm 0,0$	N.S	N.S	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,07$

CSF= Canindé de São Francisco; PR= Poço Redondo; PDF= Porto da Folha; MAS= Monte Alegre de Sergipe; NSG= Nossa Senhora da Glória; N.S= Não se aplica; \*Estimado; \*\*Média de duas repetições.

Vale ressaltar que não existem padrões legislatórios com relação à quantificação de enterobactérias em equipamentos e utensílios que entram em contato com os alimentos. Porém, encontram-se recomendações para mesófilos aeróbios, por esse motivo foi utilizado o mesmo parâmetro para enterobactérias.

Com base nos resultados obtidos para a quantificação de enterobactérias (Tabela 4) na superfície dos baldes de coleta foi possível constatar que 65% dos produtores estavam acima do limite sugerido.

Quanto aos resultados para a superfície dos tanques de refrigeração, a contagem para este grupo microbiano foi alta para 57,15% dos 14 produtores que faziam uso do mesmo, tendo predominância nas cidades de Canindé de São Francisco e Monte Alegre de Sergipe.

Na quantificação de enterobactérias para borracha da teteira apenas o produtor 4, de Nossa Senhora da Glória, obteve média fora do padrão sugerido de, 100 UFC·cm<sup>-2</sup>. Dessa forma, possivelmente o processo de higienização era realizado de forma eficiente.

Os microrganismos pertencentes à família das enterobactérias estão presentes no trato intestinal de animais de sangue quente e seres humanos (SERAFIM *et al.*, 2016), logo, a alta contagem deste grupo microbiano reportado na presente pesquisa, com destaque para a superfície de baldes de coleta e tanques de refrigeração, pode estar relacionado a má higiene das mãos dos ordenhadores.

Importante ressaltar que, de acordo com os critérios observados no presente estudo, foi possível constatar que grande parte dos produtores não realizavam a diluição correta dos agentes para limpeza e sanitização dos equipamentos, fator este que, também pode ter favorecido a alta contagem de mesófilos aeróbios e enterobactérias aderidas nas superfícies avaliadas.

Outro fator que pode ter interferido nos resultados encontrados é a possível presença de resquícios de leite do dia anterior no tanque de resfriamento podendo justificar a elevada contagem tanto de mesófilos aeróbios quanto de enterobactérias na superfície do tanque (Tabela 3 e 4).

Além da utilização de detergentes específicos para equipamentos e utensílios é recomendado o acompanhamento de procedimentos de higienização, os quais atendam a concentração ideal do detergente e sanitizante, bem como o tempo de contato da solução detergente com o equipamento e/ou utensílios para que o processo de higienização destes possa ser realizada de maneira eficiente (CAVALCANTI *et al.*, 2010).

#### 5.4 Quantificação de mesófilos aeróbios e enterobactérias em ordenhadores

Nas Tabelas 5 e 6, estão quantificados os resultados para mesófilos aeróbios e enterobactérias, respectivamente, para ordenhadores em diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano.

Tabela 5 - Contagem de mesófilos aeróbios em ordenhadores em diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano.

Produtor	Cidade (UFC/mão)				
	CSF**	PR**	PDF**	MAS**	NSG**
1	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$1,40 \times 10^3 \pm 2,3$	$2,25 \times 10^3 \pm 0,18$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$2,27 \times 10^3 \pm 0,33$
2	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$2,40 \times 10^3 \pm 0,0$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$2,35 \times 10^2 \pm 0,11$	$5,80 \times 10^1 \pm 4,1$
3	$<8,00 \times 10^1 \pm 0,0$	$6,00 \times 10^2 \pm 2,07$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$4,30 \times 10^2 \pm 0,07$
4	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$2,30 \times 10^3 \pm 0,14$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$8,40 \times 10^2 \pm 0,0$

CSF= Canindé de São Francisco; PR= Poço Redondo; PDF= Porto da Folha; MAS= Monte Alegre de Sergipe; NSG= Nossa Senhora da Glória; \*Estimado; \*\*Média de duas repetições.

Não existem parâmetros obrigatórios pela legislação para condições higiênicas satisfatórias de manipuladores, e sim, sugestões por órgãos como a Organização Mundial da Saúde (OMS), que recomenda o valor máximo de  $1,2 \times 10^4$  UFC/mão para mesófilos aeróbios.

De acordo com a Tabela 5, foi possível analisar que 11 dos 20 produtores apresentaram médias dentro do limite recomendado para mesófilos aeróbios, tendo destaque para as cidades de Poço Redondo e Nossa Senhora da Glória (Tabela 5).

No trabalho de Costa (2006) no estado de São Paulo, os resultados para manipuladores foram altos, com média de  $6,24 \times 10^4$  UFC·mão para contagem de mesófilos aeróbios. Já as médias encontradas no trabalho de Nascimento e Queiroz (2017) avaliaram a qualidade microbiológica das mãos de manipuladores de alimento em um restaurante de Brasília se comparadas ao limite utilizado na presente pesquisa obtiveram resultados dentro do limite em todos os manipuladores estudados apresentando médias de  $3,7 \times 10^3$  a  $1,2 \times 10^4$  UFC/mão

O fato das contagens de mesófilos aeróbios terem sido relativamente baixas nas mãos dos produtores da presente pesquisa, pode ser atribuído, dentre outros fatores, a adoção de medidas higiênicas satisfatórias nas mãos do ordenhador, como por exemplo, lavagem das mãos antes da ordenha, evitar levar as mãos a boca e/ou nariz e mexer em dinheiro durante

o processo de ordenha.

Assim como para superfícies e/ou equipamentos, não existem parâmetros sugeridos para contagem de enterobactérias em manipuladores, por isso foi utilizado o limite recomendado de  $7,0 \times 10^2$  UFC/mão para o grupo Coliformes Totais, que faz parte da família das enterobactérias. Este limite é recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Os resultados para contagem de enterobactérias em ordenhadores estão distribuídos na Tabela 6 para todos os produtores das cinco cidades.

Tabela 6- Contagem de enterobactérias em ordenhadores em diferentes cidades do Alto Sertão Sergipano.

Produtor	Cidade (UFC/mão)				
	CSF**	PR**	PDF**	MAS**	NSG**
1	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$1,10 \times 10^3 \pm 5,1$	$1,22 \times 10^3 \pm 0,9$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$<1,70 \times 10^1 \pm 0,28$
2	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$1,30 \times 10^3 \pm 0,15$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$4,00 \times 10^2 \pm 1,9$
3	$2,02 \times 10^3 \pm 0,0$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$<4,00 \times 10^1 \pm 1,02$	$1,50 \times 10^3 \pm 0,02$	$<2,00 \times 10^1 \pm 0,0$
4	$<7,00 \times 10^1 \pm 0,0$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$>2,50 \times 10^2 \pm 0,0$	$3,40 \times 10^2 \pm 0,63$	$<1,00 \times 10^1 \pm 0,7$

CSF= Canindé de São Francisco; PR= Poço Redondo; PDF= Porto da Folha; MAS= Monte Alegre de Sergipe; NSG= Nossa Senhora da Glória; \*Estimado; \*\*Média de duas repetições.

De acordo com a Tabela 6, foi observado que, sete dos 20 produtores apresentaram médias dentro do limite recomendado, tendo predominância na cidade de Nossa Senhora da Glória. Dos 13 produtores que apresentaram valores superiores ao recomendado, a maior concentração encontrava-se na cidade de Poço Redondo.

A família das enterobactérias é um grupo de microrganismos gram-negativos muito abundante e presente no trato intestinal de animais de sangue quente, dentre eles se destacam *Escherichia coli* e Coliformes Termotolerantes, os quais estão ligados a contaminação recente em manipuladores (GAGLIANONE, 2015).

Dessa forma é possível inferir que a baixa contagem de enterobactérias nas mãos de alguns ordenhadores, pode ter sido favorecida pelo fato dos mesmos realizarem o processo de higienização das mãos de forma eficiente.

Resultados semelhantes foram reportados no estudo de Ponath *et al.* (2016), onde os autores observaram que o número de Coliformes Totais, pertencente à família das enterobactérias, na maioria dos manipuladores estudados estavam dentro do limite recomendado pela OMS ( $7 \times 10^2$  UFC/mão).

Importante ressaltar que resultados de contagens de microrganismos fora do parâmetro recomendado nas mãos pode ser indicativo de falhas nos programas de qualidade e, conseqüentemente, nos aspectos higiênico-sanitários. Estas falhas podem afetar negativamente a qualidade microbiológica do leite, e segundo a OMS, cerca de 25% das enfermidades transmitidas por alimentos têm a participação de manipuladores (JUNIOR, 2017).

### 5.5 Conscientização dos ordenhadores

A conscientização dos produtores quanto a importância da adoção de Boas Práticas de Ordenha (BPO) e higiene pessoal é um fator importante para contribuir na qualidade higiênico-sanitária no ambiente de ordenha (EMBRAPA, 2008).

Assim, os resultados microbiológicos para mesófilos aeróbios e enterobactérias foram apresentados aos produtores em forma numérica e demonstrativa (Figura 18), através das placas incubadas, a fim de conscientizá-los quanto à importância e implementação efetiva do processo de higienização no local de ordenha e dos cuidados em relação a higiene pessoal dos ordenhadores.

Figura 18 - Apresentação dos resultados a um dos produtores de leite do Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Arquivo pessoal

Cunha *et al.*, (2013) estudaram a adoção de Boas Práticas agropecuárias para obtenção higiênica de leite em pequenas propriedades leiteiras na microrregião de Garanhuns - PE, e com base nas informações adquiridas recomendaram a conscientização da importância da aplicação das BPO's, a fim de alcançar uma produção de leite com maior qualidade higiênica.

Marques *et al.*, (2012) no seu trabalho de diagnóstico higiênico-sanitário de propriedades leiteiras avaliadas no município de Bananeiras-PB, constatou falhas no processo de obtenção de leite na maioria das propriedades estudadas, dessa forma sugerindo também a adoção de cartilhas educativas como uma forma de conscientizar os produtores sobre a importância da implementação de Boas Práticas de Higiene na Ordenha (BPHO's) para produção e obtenção higiênica do leite.

Diversos fatores estão ligados a obtenção de leite com qualidade e segurança alimentar, dessa forma, a orientação sobre a aplicação de práticas higiênicas adequadas durante todas as etapas de obtenção do leite é de suma importância para que as propriedades possam atender às normas sanitárias dispostas na RDC nº 275 de 2002 da ANVISA.

## 6 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com a aplicação dos questionários demonstraram que a produção diária para a maioria dos produtores no Alto Sertão Sergipano foi relativamente satisfatória com pequeno número de vacas em lactação.

Foi possível constatar também falhas no processo de higienização com relação ao ambiente de ordenha, equipamentos, utensílios e das mãos dos ordenhadores. Quanto aos resultados microbiológicos, notou-se ainda que, há falta de cuidados higiênicos durante as etapas de obtenção e armazenamento do leite cru em algumas das propriedades pesquisadas do Alto Sertão Sergipano, podendo prejudicar a qualidade do leite produzido nas respectivas propriedades, bem como comprometer a saúde dos animais e ordenhadores.

As inadequações do ambiente de ordenha observadas nesta pesquisa podem ser minimizadas com ferramentas visando maximizar a conscientização e capacitação para os responsáveis pela ordenha e/ou higienização deste ambiente, além de políticas públicas mais efetivas e abrangentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. C. *et al.* **Perfil sanitário de unidades agrícolas familiares produtoras de leite cru e adequação à legislação vigente.** Revista Ciência animal brasileira, Goiânia, Goiás, v.17, n.3, p. 303-315, 2016.

AGUIAR, R. C. A. **Composição do leite de vacas alimentadas com diferentes fontes de compostos nitrogenados.** Revista Brasil Saúde e Produção Animal, Salvador, Bahia, v.16, n.3, p.591-605. 2015

ANDRADE, J. N. **Higiene na indústria de alimentos: Avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos.** VARELA, Viçosa, Minas Gerais, 2008.

ANDRADE, S. A.; SOUSA, T. F. S.; CARVALHO, M. A. A. **Importância do nível de escolaridade entre os produtores de leite da região do sertão de Alagoas.** Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2012.

BASTOS, R. L. *et al.* **Conformidade de leite cru refrigerado de unidades de produção familiares do sul do Espírito Santo.** Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Espírito Santo, 2018.

BRASIL, Agencia Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA, **Resolução de Diretoria de Colegiado – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.** Ministério da Saúde – MS, Brasil, 2002.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2015/2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipp/brasil>. Acesso em: 20/09/2019.

BRASIL, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas SEBRAE. **Diagnóstico do Agronegócio do Leite e Derivados do Estado de Rondônia,** 2017. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFsRO/Artigos/Diagn%C3%B3stico%20do%20Leite%20e%20Derivados%20do%20Estado%20de%20Rond%C3%B4nia.pdf>. Acesso em: 17/09/2019.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Brasil, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipp/brasil>. Acesso em: 22/09/2019.

BRASIL, Regulamento de Inspeção Industrial de produtos de origem Animal RIISPOA. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.** Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, 2017.

BRASIL, Ministério da agricultura pecuária e abastecimento MAPA. **Instrução normativa nº76 de 26 de novembro de 2018.** Diário Oficial da União República Federativo do Brasil, Brasília, 2018.

BRANDIELLI, C. M. **Projeto de controle da qualidade do leite nas propriedades rurais.** Dissertação (Pós-graduação em Gestão de Segurança dos Alimentos) - Faculdade de Tecnologia Senac Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

BELCHIOR, B. R. **Importância das proteínas do leite para a indústria.** Revista destaques acadêmicos, vol 2, n 16, 2016.

CAPPELLI, S.. *et al.* **A importância das boas práticas de ordenha na produção de leite cru refrigerado.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 07, Vol. 13, pp. 79-102. ISSN: 2448-0959, 2019.

CARVALHO, O. L. G. **Uso da análise espacial para a avaliação de indicadores de qualidade do leite na microrregião de Ji-Paraná, Rondonia, 2011.** Dissertação (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juíz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2012.

CALLEFE, R. L. J. LANGONI, H. **Qualidade do leite: Uma meta a ser atingida.** Revista de Veterinária. e Zootecnia. Jun. 2015.

CAVALCANTI, C. R. E. *et al.* **Avaliação microbiológica em ordenha mecânica antes e após adoção de procedimento orientado de higienização.** Revista Brasileira de Veterinária, Goiás, v. 17, n. 1, p. 3-6, 2010.

COELHO, M. I. A. *et al.* **Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais.** Ciência e Saúde Coletiva, 2010.

COSTA, F. F. **Interferência de práticas de manejo na qualidade microbiológica do leite produzido em propriedades rurais familiares.** Dissertação (Pós-graduação em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2006.

CRISPIM J. S., **Envolvimento da chaperona hfq na virulência de Actinobacillus pleuropneumoniae.** Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Departamento de Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

CUNHA, W. R. X. *et al.* **Adoção de boas práticas agropecuárias para obtenção higiênica de leite em pequenas propriedades leiteiras.** XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão – UFRPE, Recife, 2013.

DEVIDES, G. G. G. *et al.* **Perfi socioeconômico e profi ssional de manipuladores de alimentos e o impacto positivo de um curso de capacitação em Boas Práticas de Fabricação.** Revista Brazilian Journal Food Technology, Campinas, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 166-176, 2014.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Pecuária Sudoeste. ALVES, E. R. A.; LÍCIO, A. M. A.; CONTINI, E. **Perspectivas do Brasil no comércio internacional de lácteos.** Brasília: EMBRAPA, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164236/1/Pecuaria-de-leite-no-Brasil.pdf> Acesso em: 20/09/2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Pecuária. Sudoeste. ZAFALON, L. F. *et al.* **Boas Práticas de Ordenha.** São Paulo: EMBRAPA, 2008. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/228631/> Acesso em: 01/03/2020.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA, 1975. Disponível em: <http://solos.uep.cnps.embrapa.br/index.php?link=se>. Acesso em: 03/03/2020.

FANGMIER, *et al.* **Avaliação do teor de gordura de leite in natura por meio do método do butirômetro e do método infravermelho.** Revista destaques acadêmicos, vol. 7,n. 4, 2015.

FIGUEIREDO, S. C. **Importância do nível de escolaridade para os agricultores na gestão da propriedade rural.** Monografia (Curso de graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba, 2018.

FLISCH, V. M. J. **Elaboração do plano de análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) do processo de produção do queijo Reino.** Dissertação (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de leite e seus derivados) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2016.

FONTES, *et al.* **Bebida eletrolítica a base de permeado da ultrafiltração de leite: avaliação física, química e microbiológica durante o armazenamento.** Revista Ciência Rural, Santa Maria, fev. v.45, n.2, p.342-348, 2014.

GARCIA, C. G. L.; RIBEIRO, G. J.; ORSINE, C. V. J. **Condições higiênico-sanitárias da rotina de ordenha de leite bovino.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.16, n.2, p.163-172, 2014.

GAGLIANONE, C. K. **Avaliação microbiológica de hortaliças: a eficácia do sistema de higienização em uma unidade de alimentação e nutrição localizada no estado do Rio de Janeiro.** Dissertação (Pós-graduação em Vigilância Sanitária) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015.

JUNG, A. A.; JÚNIOR, C. F. **Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul.** Revista Ágora, Rio Grande do Sul, jan. v. 19, n. 1, p.34-47, 5, 2017.

JUNIOR, J. G. B.; RANGEL, A. H. N.; GUILHERMINO, M. M. **Perfil dos sistemas de produção de leite bovino no Seridó Potiguar.** Revista Holos, ano 31, vol 2, 2015.

JÚNIOR, B. S. H. **Associação entre as condições higiênicos-sanitárias de indústrias e laticínios e o nível de adequação na implementação de programas de autocontrole.** Dissertação (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2017.

KASNOWSKI, C. M. *et al.* **Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça, São Paulo, ano VIII, n 15, 2010.

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

LONGHI, A. D. **Avaliação da capacidade preditiva de diferentes modelos matemáticos para o crescimento microbiano em condições não-isotérmicas.** Dissertação (Pós-graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

MATTAR, R.; MAZO, D. F.de C. **Intolerância à Lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular.** Revista da Associação Médica Brasileira, São Paulo, v. 56, n. 2, p. 230- 236, 2010.

MARQUES, D. I. D. *et al.* **Diagnóstico higiênico-sanitário de propriedades leiteiras avaliadas no município de Bananeiras – PB.** Programa de bolsa de extensão, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias – Universidade Federal da Paraíba, 2012.

MENEZES, *et al.* **Microbiota e conservação do leite.** Revista REGET. 18. Ed. Especial Mai. 2014.

MEDEIROS, A. G. G. M. *et al.*, **Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário.** Revista Ciência e Saúde Coletiva, São Paulo, 2017.

MONTEIRO, A. A. *et al.* **Características da produção leiteira da região do agreste do estado de Pernambuco, Brasil.** Revista Ciências Agrárias, Londrina, Paraná, vol 28, n. 4, p. 665- 674, 2007.

MORINI, M. R. **Manejo consultoria agropecuária: qualidade do leite e manejo de ordenha.** Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Goiás, 2012.

NASCIMENTO, C. G. *et al.* **Fetoterápico no manejo pré e pós-dipping de bovinos de leite.** VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão, 2014.

NASCIMENTO, F. C. QUEIROZ, V. V. **Qualidade microbiológica das mãos de manipuladores de alimento em um restaurante de Brasília – DF.** Revista Científica Sena AIRES, 6 (2): 109-15, 2017.

NOGUEIRA, B. B. *et al.* **Perfil dos produtores de leite da cidade de Bastos.** 8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP – USP, 2015.

NOGUEIRA, J. P. *et al.* **Análise microbiológica de superfícies de manipulação de alimentos em cantinas de uma universidade pública.** Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

OLIVEIRA, *et al.* **Condições higiênico-sanitárias e perfil da comunidade microbiana de utensílios e mesas higienizadas de um serviço de alimentação localizado no Rio de Janeiro.** Braz. J. Food Technol., Campinas, vol 22, e 2018097, 2019.

PELLINI, T. *et al.* **Agricultura Familiar: pecuária leiteira como lócus das Políticas Públicas paranaenses.** In: XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006, Fortaleza. Anais do XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Brasília: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2016.

PINHEIRO, M. B. WADA, C. T. PEREIRA, C. A. M. **Análise microbiológica de tábuas de manipulação de alimentos de uma instituição de ensino superior em São Carlos, SP.** Revista Simbio-Logias, v. 3, nº 5, 2010.

PONATH, F. S. *et al.* **Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos do Município de Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil.** Revista Pan-Amaz Saúde; 7(1):63-69, 2016.

RIBEIRO, S. S. E. **Condições higiênico-sanitárias de uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar: manipuladores de alimentos em foco.** Monografia (Curso de graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017.

RODRIGUES, S. A. S. **A inserção da agricultura familiar na constituição da cadeia produtiva do leite no município de Nossa Senhora da Glória/SE.** Dissertação (Pós-graduação em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, 2015.

SALUSTIANO, V. C. **Avaliação da microbiota do ar de ambientes de processamento em uma indústria de laticínios e seu controle por agentes químicos.** Tese (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2002.

SCHERRER, V. J.; MARCON, N. L. **Formação de biofilme e segurança dos alimentos em serviços de alimentação.** Revista Associação Brasileira de Nutrição. São Paulo, SP, ano 7, n. 2, p. 91-99, 2016.

SERAFIM, C. R. L. M. **Identificação e perfil de resistência a antimicrobianos de bactérias isoladas de diferentes amostras provenientes do aterro controlado da cidade de Campos dos Goytacazes – RJ.** Dissertação (Pós-graduação em Ciências e Tecnologias Agropecuárias) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro, 2016.

SOARES, C. A. F. **Composição do leite: Fatores que alteram a qualidade química.** Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul 2013.

SOARES, M. P. M. **Avaliação da eficiência de sabonetes com triclosan sobre suspensões bacterianas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* aplicadas sobre as superfícies das mãos de voluntários.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013.

SOUSA, S. A. Leite: **Importância, Síntese e Manipulação da Composição.** Dissertação (Pós-Graduação Profissionalizante em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2015.

SOUZA, M. R. **Fatores de risco relacionados a mastite bovina na região sudoeste da Paraíba.** Dissertação (Pós-graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba, 2017.

SOUZA, P. C. *et al.* **Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos.** Revista APS, v.9, n.1, p. 83-88, 2009.

TEBALDI, *et al.* **Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica.** Revista Ciência de Tecnologia de Alimentos, Campinas, jul.-set. 28(3): 753-760, 2016.

YÜKSEL, Z.; ERDEM, Y.K. **Detection of the milk proteins by RP-HPLC.** Research Araştırma, v.3, 2009.

## ANEXO A- Modelo de questionário

### CHECK LIST (Adaptado de ANVISA, 2002).

#### LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA ORDENHA

<b>A. CADASTRO DO SETOR</b>		
Data:	Propriedade:	
Proprietário:		
Telefone:	Cidade:	
Produção leite/dia:	Nº de vacas em lactação:	
Instalação: <input type="radio"/> Pasto <input type="radio"/> Confinado <input type="radio"/> Semi-confinado	Responsável pela linha:	Nº de colaboradores na ordenha:
CBT(mês:            )	% Proteína (mês:            )	
CCS (mês:           )	% Gordura (mês:           )	
Inspetores:	Transporte e frequência de coleta do leite:	

S = SIM (CONFORME); N = NÃO CONFORME; NA = NÃO SE APLICA

<b>B. AVALIAÇÃO</b>	S	N	N A
<b>1. EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES</b>			
<b>1.1 ÁREA EXTERNA:</b>			
1.1.1 Área externa livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de outros animais, de focos de poeira, de acúmulo de lixo, de água estagnada, dentre outros.			
1.1.2 Vias de acesso interno com superfície dura ou pavimentada, adequada ao trânsito sobre rodas, escoamento adequado e limpas.			
<b>1.2 ÁREA INTERNA:</b>			
1.2.1 Área interna livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente.			
<b>1.3 PISO:</b>			
1.3.1 Material que permite fácil e apropriada higienização (liso, resistente, drenados com declive, impermeável e outros).			
1.3.2 Em adequado estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos e outros).			
1.3.3 Sistema de drenagem dimensionado adequadamente, sem acúmulo de resíduos. Drenos, ralos sifonados e grelhas colocados em locais adequados de forma a facilitar o escoamento e proteger contra a entrada de baratas, roedores etc.			
<b>1.4 TETOS:</b>			

1.4.1 Acabamento liso, em cor clara, impermeável, de fácil limpeza.			
1.4.2 Em adequado estado de conservação (livre de trincas, rachaduras, umidade, bolor, descascamentos e outros).			
<b>1.5 PAREDES E DIVISÓRIAS:</b>			
1.5.1 Acabamento liso, impermeável e de fácil higienização até uma altura adequada para todas as operações. De cor clara.			
1.5.2 Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).			
1.5.3 Existência de ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto.			
<b>1.6 PORTAS:</b>			
1.6.1 Com superfície lisa, de fácil higienização, ajustadas aos batentes, em adequado estado de conservação.			
1.6.2 Portas externas com fechamento automático (mola, sistema eletrônico ou outro) e com barreiras adequadas para impedir entrada de vetores e outros animais.			
<b>1.7 HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:</b>			
1.7.1 Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado.			
1.7.2 Frequência de higienização das instalações adequada.			
1.7.3 Existência de registro da higienização.			
1.7.4 Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde.			
1.7.5 A diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelo fabricante.			
1.7.6 Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.			
1.7.7 Disponibilidade e adequação dos utensílios (escovas, esponjas etc.) necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação.			
1.7.8 Higienização adequada.			
<b>1.15 CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS:</b>			
1.15.1 Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros.			
1.15.3 Em caso de adoção de controle químico, existência de comprovante de execução do serviço expedido por empresa especializada.			
<b>1.16 ABASTECIMENTO DE ÁGUA:</b>			
1.16.1 Sistema de abastecimento ligado à rede pública.			
1.16.2 Sistema de captação própria, protegido, revestido e distante de fonte de contaminação.			
1.16.3 Reservatório de água acessível com instalação hidráulica com volume, pressão e temperatura adequados, dotado de tampas, em satisfatória condição de uso, livre de vazamentos, infiltrações e descascamentos.			
1.16.4 Apropriada frequência e existência de registro de higienização do reservatório de água.			
1.16.5 Encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltrações e interconexões, evitando conexão cruzada entre água potável e não potável.			
1.16.6 Potabilidade da água atestada por meio de laudos laboratoriais, com adequada periodicidade.			
1.16.7 Vapor gerado a partir de água potável quando utilizado em contato com o alimento ou superfície que entre em contato com o alimento.			
<b>2. EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS</b>			
<b>2.1 EQUIPAMENTOS:</b>			
2.1.1 Equipamentos da linha de produção com desenho e número adequado ao ramo.			
2.1.2 Dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada.			
2.1.3 Superfícies em contato com alimentos lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante.			
2.1.4 Em adequado estado de conservação e funcionamento (por exemplo teteiras com vácuo adequado, borrachas em bom estado de conservação).			
2.1.5 Equipamentos de conservação dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros), bem como os destinados ao processamento térmico, com medidor de temperatura localizado em local apropriado e em adequado funcionamento. OBS: TANQUE DE RESFRIAMENTO DO LEITE ESTÁ ADEQUADO			
<b>2.3 HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS:</b>			
2.3.1 Existência de um responsável pela operação de higienização.			
2.3.2 Frequência de higienização adequada.			
2.3.3 Existência de registro da higienização.			
2.3.4 Diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às			

instruções recomendadas pelo fabricante.			
2.3.5 Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.			
2.3.6 Disponibilidade e adequação dos utensílios necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação.			
2.3.7 Adequada higienização.			
<b>3. MANIPULADORES</b>			
<b>3.1 VESTUÁRIO:</b>			
3.1.1 Utilização de uniforme de trabalho de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para área de produção.			
3.1.2 Limpos e em adequado estado de conservação.			
3.1.3 Asseio pessoal: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.); manipuladores barbeados, com os cabelos protegidos.			
<b>3.2 HÁBITOS HIGIÊNICOS:</b>			
3.2.1 Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação e manejo, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários.			
3.2.2 Manipuladores não espirram, não cospem, não tosem, não fumam, não manipulam dinheiro ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento.			
3.2.3 Cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene, afixados em locais apropriados.			
<b>3.3 ESTADO DE SAÚDE:</b>			
3.3.1 Ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias, gastrointestinais e oculares.			
<b>3.4 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL:</b>			
3.4.1 Utilização de Equipamento de Proteção Individual.			
<b>3.5 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DOS MANIPULADORES E SUPERVISÃO:</b>			
3.5.1 Existência de programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos.			
3.5.2 Existência de registros dessas capacitações.			
3.5.3 Existência de supervisão da higiene pessoal e manipulação dos alimentos.			
<b>4. PRODUÇÃO E TRANSPORTE DO ALIMENTO</b>			
<b>4.1 MATÉRIA-PRIMA:</b>			
4.1.1 Operações de armazenamento do leite e conservação sob refrigeração são realizadas em local protegido e isolado da área de ordenha.			
4.1.2 O leite é submetido à filtração após a ordenha.			
4.1.3 Existência de planilhas de controle do armazenamento do leite (temperatura e características sensoriais, condições de transporte, volume de ordenha e outros).			
4.1.4 Leite da primeira ordenha é identificado e armazenado em local separado do leite retirado na segunda ordenha e/ou terceira ordenha.			
4.1.5 Temperatura de armazenamento do leite e tempo de estocagem atendem à legislação.			
4.1.6 Armazenamento em local adequado e organizado; limpo e bem conservado com higienização, iluminação e circulação de ar apropriadas.			
4.1.7 Transporte do leite recém-ordenhado é realizado de maneira adequada para o tanque de armazenamento (em sistema fechado ou de maneira a não causar contaminação cruzada).			
<b>4.2 FLUXO DE PRODUÇÃO:</b>			
4.2.1 Local de ordenha ("área suja") isolados da área de armazenamento/ conservação do leite por barreira física.			
4.2.2 Controle da circulação e acesso do pessoal.			
4.2.3 Ordenado, linear e sem cruzamento.			
4.2.4 Faz a higienização dos tetos das vacas corretamente.			
4.2.5 Existe a formação da linha de ordenha (separa os animais doentes, em tratamento e sadios).			
4.2.6 Faz o teste de caneca de fundo escuro com os três primeiro jatos de leite.			
4.2.7 Existe anotação dos casos de mastite clínica e sub-clínica.			
4.2.8 Uso de papel toalha descartável na secagem dos tetos.			
4.2.9 Realização do Pré-dipping de maneira adequada (produto e procedimento corretos).			
4.2.10 Realização do Pós-dipping de maneira adequada (produto e procedimento corretos).			
4.2.11 O vácuo do equipamento (unidade de ordenha) é desligado antes de ser removido do animal.			
4.2.12 O tempo entre preparação do teto a ser ordenhado e início da ordenha são adequados.			
4.2.13 As teteiras são desinfetadas entre as ordenhas.			

<b>4.3 TRANSPORTE DO PRODUTO FINAL:</b>			
4.3.1 Produto transportado na temperatura adequada.			
4.3.2 Veículo limpo, com cobertura para proteção de carga. Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros.			
4.3.3 Transporte mantém a integridade do produto.			
4.3.4 Veículo não transporta outras cargas que comprometam a segurança do produto.			
4.3.5 Presença de equipamento para controle de temperatura quando se transporta alimentos que necessitam de condições especiais de conservação.			

<b>C - CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>

<b>D - RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO</b>
Local e data:
Nome e assinatura:

<b>E - RESPONSÁVEL PELO ESTABELECIMENTO</b>
Local e data:
Nome e assinatura: