



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

AYALA OLIVEIRA DO VALE SOUZA

**QUALIDADE DO LEITE BOVINO E CAPRINO DA REGIÃO CENTRAL
POTIGUAR, NO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

MOSSORÓ/RN

2023

AYALA OLIVEIRA DO VALE SOUZA

**QUALIDADE DO LEITE BOVINO E CAPRINO DA REGIÃO CENTRAL
POTIGUAR, NO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva

MOSSORÓ/RN
2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

88729 Souza, Ayala Oliveira do Vale .
q Qualidade do leite bovino e caprino da região
Central Potiguar, no Rio Grande do Norte, Brasil
/ Ayala Oliveira do Vale Souza. - 2023.
33 f. : il.

Orientador: Jean Berg Alves da Silva.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2023.

1. microbiológico. 2. contaminação. 3. boas
práticas. 4. alimento seguro. 5. saúde pública.
I. Alves da Silva, Jean Berg , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

AYALA OLIVEIRA DO VALE SOUZA

**QUALIDADE DO LEITE BOVINO E CAPRINO DA REGIÃO CENTRAL
POTIGUAR, NO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.

Defendida em: 06/10/2023

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **JEAN BERG ALVES DA SILVA**
Data: 11/10/2023 18:56:09-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 **CAROLINA DE GOUVEIA MENDES DA ESCÓSSIA F**
Data: 13/10/2023 16:58:31-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dra. Carolina de Gouveia Mendes da Escóssia Pinheiro (UFERSA)
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
 **LARA BARBOSA DE SOUZA**
Data: 16/10/2023 08:45:58-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dra. Lara Barbosa de Souza (UNP)
Membro Examinador

Dedico à meus pais Agostinho do Vale (*In memoriam*)...

e Dulcineia Oliveira), que sempre estiveram do meu lado e fizeram tudo por mim.

AGRADECIMENTO

Agradeço a todas as pessoas importantes na minha vida, que estiveram do meu lado, e sempre entenderam quando não pude estar presente em várias ocasiões. Agradeço o carinho, compreensão e companheirismo. Obrigada por torcerem por mim, por minha jornada até a formatura e meu sucesso profissional, vocês foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Aos meus pais, Agostinho do Vale e Dulcineia Oliveira, por me compreender seguir nesta carreira e seguir junto comigo, me apoiando nos momentos difíceis e nunca me deixando faltar nada, principalmente amor.

Ao meu marido Daniel Leite, pai de Marcelinha meu amor, por permanecer ao meu lado, sendo um marido e pai dedicado, segurando “as pontas” sempre que precisei. Obrigada por me apoiar e seguir comigo nessa jornada ÁRDUA.

A minha irmã Sara Oliveira, meu cunhado Douglas Gurgel e meus sobrinhos lindos, Alice Oliveira e Davi Oliveira. À Sara por sempre escutar meus medos e anseios e nunca duvidar das minhas capacidades. Aos dois por sempre me apoiarem em tudo, me dando força para continuar.

A meu orientador Prof. Dr. Jean Berg, por me orientar, confiar em meu potencial e seguir comigo há anos. Você foi muito importante na minha caminhada desde 2018 até hoje, aprendi e amadureci. Antes de ser um excelente, magnífico, competente, incrível, e surpreendente profissional, é uma pessoa admirável, humana, generosa, cativante e de grande coração. Muito obrigada por tudo.

Agradecer a minha amiga Carolina Mendes, por toda ajuda no laboratório, sempre com boa companhia e muito papo, aqui nunca falta assunto, hehehe... MUITÍSSIMO obrigada por tudo, você é MARAVILHOSA.

Agradecer aos amigos do LIPOA, por sempre me ajudarem, principalmente quando engravidei de Marcelinha, vocês foram essenciais.

Agradeço a banca de defesa, Prof. Dr Jean Berg, Dra. Carolina Mendes, Dra. Lara Souza por todo cuidado e carinho com a correção e pelas sugestões.

“Se tu o desejas, podes voar, só tens de confiar muito em ti”

Steve Jobs

RESUMO

O leite é uma excelente fonte de nutrientes, sendo composto por macro e micronutrientes, rico em gorduras, proteínas, carboidratos, minerais, e apresenta elevada atividade de água, se tornando um produto de fácil contaminação e deterioração. Um alimento bastante consumido por vários da população, entre eles pessoas mais susceptíveis a apresentarem problema de saúde, associado ao elevado potencial de contaminação que pode ocorrer. Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica do leite caprino (cru e pasteurizado) e bovino (pasteurizado) da região central potiguar, nos períodos entre 2018 à 2023. Para isso foram obtidas um total de 280 amostras, sendo 109 leites de cabra, e 171 de leites de vaca (pasteurizados). O leite pasteurizado de cabra foi submetido a análise de enterobactérias, coliformes à 35 e 45°C e bactérias mesofílicas, já as amostras de leite cru foi submetida a análises de bactéria mesofílicas; os leites pasteurizados bovino foram submetidos a análise de enterobactérias, coliformes à 35 e 45°C e bactérias mesofílicas. Para contagem de bactéria mesofílica as amostras de leite pasteurizado bovino apresentaram elevada contaminação microbiológica (98,51% > 1×10^3 UFC/mL), já as amostras de leite pasteurizado caprino apresentaram 31,58% > 1×10^5 UFC/mL. Assim como os pasteurizados, os leites crus caprino evidenciaram elevadas contagens bacterianas mesofílicas > 5×10^5 (83,00%). Em contrapartida, os valores de coliformes à 35 e 45°C, para ambas as espécies demonstraram baixas contagens. Na pesquisa para enterobactérias, 34% das amostras foram maiores que 10 UFC/mL, já os leites pasteurizados caprinos, 66% apresentaram-se acima das 10 UFC/mL. Foi percebido que os leites da espécie caprina estavam fora dos valores preconizados pelas legislações, demonstrando ser impróprio para o consumo, para isso a orientação aos produtores é imprescindível garantindo produtos seguros e de qualidade.

Palavras-chave: microbiológico; contaminação; boas práticas; alimento seguro; saúde pública.

ABSTRACT

Milk is an excellent source of nutrients, consisting of macro and micronutrients, rich in fats, proteins, carbohydrates, minerals, and has high water activity, making it a product that is easy to contaminate and deteriorate. A food widely consumed by many of the population, including people more susceptible to experiencing health problems, associated with the high potential for contamination that can occur. The objective was to evaluate the microbiological quality of goat (raw and pasteurized) and bovine (pasteurized) milk from the central region of Rio Grande do Norte, in the periods between 2018 and 2023. For this purpose, a total of 280 samples were obtained, 109 of which were goat's milk, and 171 of cow's milk (pasteurized). Pasteurized goat milk was subjected to analysis for enterobacteria, coliforms at 35 and 45°C and mesophilic bacteria, while raw milk samples were subjected to analysis for mesophilic bacteria; pasteurized bovine milk was subjected to analysis for enterobacteria, coliforms at 35 and 45°C and mesophilic bacteria. For counting mesophilic bacteria, samples of pasteurized bovine milk showed high microbiological contamination (98.51% > 1×10^3 CFU/mL), while samples of pasteurized goat milk showed 31.58% > 1×10^5 CFU/mL. Like pasteurized milk, raw goat milk showed high mesophilic bacterial counts > 5×10^5 (83.00%). On the other hand, the coliform values at 35 and 45°C for both species showed low counts. In the research for enterobacteria, 34% of the samples were greater than 10 CFU/mL, whereas in pasteurized goat milk, 66% were above 10 CFU/mL. It was noticed that goat milk was outside the values recommended by legislation, proving to be unsuitable for consumption. For this reason, guidance to producers is essential, guaranteeing safe and quality products.

Keywords: microbiological; contamination; good habits; safe food; public health.

LISTA DE QUADRO

Quadro 1. Lista de amostras e grupo de microrganismos pesquisados em leites pasteurizados caprino e bovino oriundos da região Central Potiguar nos anos de 2018 a 2023.....	21
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Bactérias mesofílicas em leites pasteurizados bovino oriundos da região Central Potiguar no período de agosto de 2018 a fevereiro de 2019.	23
Gráfico 2. Bactérias mesofílicas em leites pasteurizados caprino oriundos da região Central Potiguar no período de agosto de 2018 a fevereiro de 2019	24
Gráfico 3. Valores de CPP (UFC/mL) realizadas em leites crus caprino oriundos da região Central Potiguar no período de agosto de 2018 a fevereiro de 2019.....	25
Gráfico 4. Resultado da contagem total de enterobactérias em leites pasteurizados bovino oriundos da região Central Potiguar no período de julho de 2022 e julho de 2023	27
Gráfico 5. Resultado da contagem total de enterobactérias em leites pasteurizados bovino oriundos da região Central Potiguar no período de julho de 2022 e julho de 2023	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1. Leite e sua importância econômica.....	16
2.2. Qualidade do leite	17
2.3. Métodos de conservação	19
2.4. Legislação	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1. Coleta de amostras	21
3.2. Análises microbiológicas	21
3.2.1. Bactérias mesófilas.....	21
3.2.2. Enumeração de Coliformes à 35° e 45° C.....	22
3.2.3. Enterobactérias	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1. Bactérias mesofílicas e Coliformes 35° e 45°C.....	23
4.2. Enterobactérias.....	26
4.3. Orientação para os produtores de leite.....	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

O leite é um produto que fornece uma composição complexa de macro e micronutrientes, rico em gorduras, proteínas, carboidratos, minerais importantes (cálcio, fósforo, magnésio, potássio e oligoelemento como o zinco); vitaminas (B12 e riboflavina), oriundo de uma gama de espécies, envolvendo bovino, caprino, ovino entre outros mamíferos (PEREZ-CALABUIG et al., 2023; ZEBIB et al., 2023; NYOKABI et al., 2021), sendo também utilizado como matéria-prima na produção de derivados lácteos, que são consumidos em todo mundo, constituindo-se um produto importante economicamente, principalmente na subsistência de pequenos produtores.

Diante sua importância social e econômica, é essencial que tanto as indústrias quanto os produtores entendam a importância de manter o leite dentro dos padrões de higiene e qualidade, exigidos pelos órgãos reguladores de cada setor, no intuito de evitar doenças veiculadas por alimentos (DVA) (BRITO et al., 2021; SIQUEIRA, 2019).

O leite cru é um alimento demasiadamente perecível assim como seus produtos, pelo seu aporte nutricional e alto teor de umidade. Sendo meio propício para desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos, dessa forma os processos tecnológicos de pasteurização e esterilização auxiliam impedindo crescimento de microrganismos, melhorando sua qualidade e impossibilitando intoxicações e/ou infecções alimentares (YENEW et al., 2022).

A contaminação do leite pode ocorrer em várias etapas do seu processamento. Fatores como a água, higiene do manipulador, da ordenha, higiene dos utensílios, higiene do ambiente, manipulação e armazenamento; e a adulteração, influenciarão na qualidade do produto final. Podem ser encontrados parasitos, vírus, fungos, bactérias patogênicas como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, o *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, entre outros, em leites contaminados, e estes podem afetar negativamente a saúde do consumidor (DESYE et al., 2023; MENGSTU et al., 2023; YENEW et al., 2022; NYOKABI et al., 2021).

A pesquisa e detecção de certos microrganismos no leite cru e pasteurizado remetem sobre sanidade, as condições da ordenha e acerca da higiene geral do processo. A presença de microrganismos do grupo das enterobactérias pode revelar contaminação fecal humana e animal, aumentando os riscos para o consumidor, já que pode causar distúrbios gastrointestinais (MENGSTU, et al. 2023).

Levando em consideração a importância da cadeia leiteira para a economia local da região Central do Rio Grande do Norte e dos riscos que a ingestão do consumo de leite contaminado pode representar para a saúde humana, a partir do presente trabalho objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica de amostras de leite cru e pasteurizado provenientes de caprino e bovino.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Leite e sua importância econômica

A produção de leite no Brasil vem apresentando crescimento nos últimos anos, em 2021 foram mais de 35 bilhões de litros de leite, tornando o país o terceiro maior produtor do mundo, com produção em 98% dos municípios, predominando as pequenas e médias propriedades. Em 2021, o Nordeste participou com 1,5 milhão de litros de leite da produção total (CONAB, 2022), e de acordo com o levantamento trimestral do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 2023 o estado do Rio Grande do Norte contribuiu com mais de 18 mil litros de leite (IBGE, 2023). A projeção para o cenário nacional em 2030 é que terão chances competitivas no mercado, cada vez mais exigente, aqueles que se adequarem às novas tecnologias, tanto na produção de leite quanto dos seus derivados (MAPA DO LEITE, 2023; EMBRAPA, 2023; IBGE, 2021).

De acordo com o censo agropecuário do IBGE de 2017, a região nordeste é a maior produtora de leite de cabra do Brasil, com destaque para o estado da Paraíba. Junto com esse título vem os incentivos do governo federal e estadual para produção do leite dessa espécie, como o Programa Aquisição de Alimentos, no objetivo de incentivar a agricultura familiar e distribuição para a população (SENAR, 2020; FUNDAJ, 2018).

O leite é um alimento que contém alto valor nutricional, combina elementos sólidos ($\pm 13\%$) e alta atividade de água ($\pm 87\%$). Nos elementos sólidos encontramos carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais, juntos eles determinam a qualidade final do produto. Saber da relação entre esses compostos e ter seus valores determinados através de análises é um passo importante na elaboração dos produtos, facilitando as tomadas de decisões caso algum componente esteja em desacordo, levando em consideração que alguns fatores como a raça, alimentação, estagio de lactação, manejo, patologias (mastite), intervalo entre ordenhas, podem interferir na relação entre os elementos e modificar qualidade final do produto (WANG et al., 2023; BRITO et al., 2021).

O principal carboidrato do leite é a lactose, correspondendo a 52% dos sólidos totais do leite desnatado e 70% dos sólidos totais presentes no soro do leite. Esse carboidrato é produzido pelas células epiteliais das glândulas mamárias e age equilibrando a pressão osmótica da glândula mamária, influenciando diretamente no teor de água do leite (BRITO et al., 2021).

Diferente dos carboidratos, as proteínas representam pouco mais de 4% dos sólidos totais, tendo como a caseína sua principal representante. A caseína, composta por quatro tipos (α_{s1} -, α_{s2} -, β - e κ) é o agente mais importante na fabricação de queijos, produzida pelas células secretoras das glândulas mamárias, são não estruturadas (LAJNAF, et al., 2023), dificilmente é desnaturada em altas temperaturas, mas instável em mudança de acidez e digestão proteolítica, se apresentam, em sua maior quantidade, em forma de micelas conjugada com outros elementos como o cálcio, fósforo e outros sais minerais em pequenas frações, como também contém micelas associadas com gorduras, responsáveis pela coloração e consistência dos produtos lácteos (BRITO et al., 2021).

A gordura, constituída em sua maior parte de triglicerídeos, está contida na parte aquosa do leite, suspensa em pequenos glóbulos, serve de veículo para as vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K), os carotenoides, colesterol e outros elementos lipossolúveis. Essas particularidades dão ao leite a coloração amarelada (BRITO et al., 2021).

O leite é também uma excelente fonte de cálcio e fósforo, vitaminas lipossolúveis (associado a caseína) e do complexo B e C (em suspensão na parte aquosa), e contém baixas biodisponibilidade de ferro (BRITO, et al., 2021).

O leite de cabra tem suas particularidades quando comparado ao leite bovino, possui maior digestibilidade e menor poder alergênico (TAN et al., 2023; WANG e GUO, 2023). Seus produtos são procurados por um público específico, apresenta sabor adocicado, levemente salgado e quanto à palatabilidade não é bem aceito por todos os consumidores. Sua digestão é facilitada em função das suas moléculas de gorduras serem menores que as de leite de vaca, tem a biodisponibilidade de ferro alta, tornando-se um substituto ao leite de vaca (WANG et al., 2023; LAJNAF et al., 2023; FAN et al., 2023).

2.2. Qualidade do leite

A qualidade do leite envolve fatores relacionados aos padrões microbiológico, físico-químicos e sensoriais (SILVA e HIZZO, 2019). Um leite de qualidade se caracteriza por ter sabor agradável, ser nutritivo, livre de microrganismos patogênicos, mínimas contagens de células somáticas (CCS), livre de antibióticos, pesticidas, adição de água, fraudes e corpos estranhos, além de sanidade do ambiente e tratamento da água de uso (SANDOVAL e RIBEIRO, 2021).

A legislação vigente para o leite bovino determina requisitos mínimos para composição físico-química e microbiológica desse alimento, com o propósito de oferecer um produto que

não cause riscos à saúde do consumidor. O leite cru refrigerado e o leite tipo A tem que apresentar, em porcentagem, 3g/100g de gordura para leite integral, semidesnatado de 0,6 a 2,9g/100g e desnatado no máximo 0,5g/100g; >2,9g/100g de proteína; >8,4g/100g de sólidos não gordurosos para leite integral e as outras categorias usa-se a formula $SNG = 8,652 - (0,084 \times G)$ (na qual SNG = Sólidos Não Gordurosos g/100g; G = Gordura, g/100g); >11,4g/100g de sólidos totais; 0,14 e 0,18 expressa em gramas de ácido láctico/100mL de acidez titulável; densidade relativa corrigida a 15°C entre 1,028 a 1,034 a 15°C/15°C g/mL; -0,512°C a -0,536°C de índice crioscópico; 72% (v/v) de estabilidade ao álcool/alizarol (SANDOVAL e RIBEIRO, 2021).

Os padrões microbiológicos exigidos para leite pasteurizado bovino são 10 UFC/mL (unidades formadoras de colônias) de enterobactérias (BRASIL, 2019a). Para bactérias mesofílicas o máximo é 300.000 UFC/mL para os leites crus refrigerados em tanques individuais ou de uso comunitário, já para o processamento na localidade de beneficiamento é de 900.000 UFC/mL (BRASIL, 2018a).

Com relação as características do leite de cabra a cor deve ser branca, odor e sabor característico, ausência de impurezas e qualquer tipo de corpo estranho, características físico-químicas como gordura para leite integral é o teor original, leite semidesnatado de 0,6 a 2,9%, e leite desnatado de máximo 0,5%; acidez em ácido láctico 0,13 a 0,18%; sólidos não-gordurosos, mínimo 8,20%; densidade, 15/15°C entre 1,0280-1,0340 unidade; índice crioscópico de -0,550°H a -0,585; proteína total no mínimo 2,8%; lactose no mínimo 4,3%; cinzas mínimo 0,70%. Para qualidade microbiológica do leite de cabra pasteurizado, a legislação determina contagem de microrganismos aeróbios mesófilos (UFC/mL), $n=5$; $c=2$; $m=1 \times 10^4$ $M=5 \times 10^4$; coliformes/mL (30/35°C) $n=5$; $c=2$; $m=2$; $M=4$; coliformes/mL (45°C), $n=5$; $c=2$; $m=0$; $M=1$; *Salmonella* spp./ 25 mL, $n=5$; $c=0$; $m=0$. (BRASIL, 2000). Onde:

(m): limite que, em um plano de três classes, separa unidades amostrais de "Qualidade Aceitável" daquelas de "Qualidade Intermediária" e que, em um plano de duas classes, separa unidades amostrais de "Qualidade Aceitável" daquelas de "Qualidade Inaceitável"; (M): limite que, em um plano de três classes, separa unidades amostrais de "Qualidade Intermediária" daquelas de "Qualidade Inaceitável"; plano de amostragem: componente do padrão microbiológico que define o número de unidades amostrais a serem coletadas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente (n), o tamanho da unidade analítica e a indicação do número de unidades amostrais toleradas com qualidade intermediária (c) (BRASIL, 2019).

2.3.Métodos de conservação

Os métodos de conservação foram desenvolvidos com o objetivo de retardar ou inativar o crescimento de microrganismos que viessem impactar na qualidade microbiológica e físico-química do alimento. O melhor dentre eles seria aquele que destruísse todos os microrganismos patogênicos, inativasse as enzimas e mantivesse as características físico-químicas e organolépticas do leite (MENEZES, et al., 2014).

De acordo com o artigo nº 251 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), após recebimento nos estabelecimentos de beneficiamento de leite, deve ser realizado o tratamento térmico de pasteurização, ultra-alta temperatura - UAT ou UHT ou esterilização e etapa de envase. O regulamento também permite congelamento como forma de conservação, desde que os processos tecnológicos sejam prontamente justificados e regulamentado (RIISPOA, 2020). O RIISPOA conceitua os processos de conservação permitidos no leite:

Art. 255. Para os fins deste Decreto, entende-se por pasteurização o tratamento térmico aplicado ao leite com objetivo de evitar perigos à saúde pública decorrentes de micro-organismos patogênicos eventualmente presentes, e que promove mínimas modificações químicas, físicas, sensoriais e nutricionais.

§ 1º Permitem-se os seguintes processos de pasteurização do leite: I - pasteurização lenta, que consiste no aquecimento indireto do leite entre 63°C (sessenta e três graus Celsius) e 65°C (sessenta e cinco graus Celsius) pelo período de trinta minutos, mantendo-se o leite sob agitação mecânica, lenta, em aparelhagem própria; e II - pasteurização rápida, que consiste no aquecimento do leite em camada laminar entre 72°C (setenta e dois graus Celsius) e 75°C (setenta e cinco graus Celsius) pelo período de quinze a vinte segundos, em aparelhagem própria.

Art. 256. Entende-se por processo de ultra-alta temperatura - UAT ou UHT o tratamento térmico aplicado ao leite a uma temperatura entre 130°C (cento e trinta graus Celsius) e 150°C (cento e cinquenta graus Celsius), pelo período de dois a quatro segundos, mediante processo de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a temperatura inferior a 32°C (trinta e dois graus Celsius) e envasado sob condições assépticas em embalagens esterilizadas e hermeticamente fechadas.

Art. 257. Para os fins deste Decreto, entende-se por processo de esterilização o tratamento térmico aplicado ao leite a uma temperatura entre 110° C (cento e dez graus Celsius) e 130° C (cento e trinta graus Celsius) pelo prazo de vinte a quarenta minutos, em equipamentos próprios (RIISPOA, 2020)

Além dessas formas de conservação, também existem a irradiação, microfiltração, bactofugação. O uso de conservantes químicos é proibido e considerado fraude pela legislação brasileira (MENEZES et al., 2014).

2.4.Legislação

Os órgãos fiscalizadores criaram normas nas quais os estabelecimentos e indústrias necessitam se enquadrar para produção e comercialização de produtos de boa qualidade. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL) a partir da publicação da Instrução Normativa (IN) nº 51/2002 (MORAIS e PIERRE, 2022). Desde então várias regulamentações foram revogadas e/ou criadas.

Em 2011 foi publicada a IN nº 62/2011, que trata sobre o regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite cru refrigerado, pasteurizado e o da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel (BRASIL, 2011). Em 2018 o MAPA modificou os parâmetros para análise de leite cru e pasteurizado a partir das INs nº 76 e 77/2018, onde começaram vigorar em 2019, a IN nº 76 fixa a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Já a IN nº 77 estabelece critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial (BRASIL, 2018a; BRASIL, 2018b).

No ano seguinte surge a IN nº 58/2019 modificando alguns artigos da IN nº 76/2018 (BRASIL, 2019a). Neste mesmo ano, foi publicada a IN nº 60/2019 que estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos, nela está incluído o leite e seus derivados (BRASIL, 2019b). Já no ano de 2022 foi alterado texto da IN nº 60/2019 e publicada a IN nº 161/2022 da ANVISA (BRASIL, 2022).

Tendo em vista os critérios microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pelo MAPA, também publica a IN nº 73/2019, que estabelece em todo o território nacional, o regulamento técnico de Boas Práticas Agropecuárias destinadas aos produtores rurais fornecedores de leite para a fabricação de produtos lácteos artesanais, necessárias à concessão do selo ARTE. O selo ARTE garante ao consumidor que mesmo sendo produzido de forma artesanal, o produto mantém suas qualidades organolépticas e microbiológicas através de boas práticas de fabricação e boas práticas agropecuárias (BRASIL, 2019c). Para a espécie caprina a legislação que rege a qualidade e identidade do leite é a IN nº 37/2000 (BRASIL, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Coleta de amostras

As coletas foram divididas em dois momentos, parte das amostras foram obtidas entre agosto de 2018 a abril de 2019 e as demais entre julho de 2022 e julho de 2023, todas oriundas da região Central Potiguar. Ao final das coletas foram obtidas um total de 280 amostras, conforme observada na tabela 01, as quais foram submetidas a análises microbiológicas.

Quadro 1. Lista de amostras e grupo de microrganismos pesquisados em leites pasteurizados caprino e bovino oriundos da região Central Potiguar nos anos de 2018 a 2023.

Microrganismos	LEITE BOVINO	LEITE CAPRINO	
	L. PAST.	L. PAST.	L. CRU
Enterobactérias	104	44	*
Coliforme 35°C	67	19	*
Coliforme 45°C	67	19	*
Contagem padrão em placa	67	19	46
Total de amostras analisadas por espécie	171	109	
TOTAL			280

L. PAST. = leite pasteurizado; L. CRU = leite cru.

* Não avaliados

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA), localizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. As análises seguiram a metodologia SDA n° 62/2003 (BRASIL, 2003)

3.2. Análises microbiológicas

3.2.1. Bactérias mesófilas

As análises foram efetuadas a partir da introdução de 25 mL de leite em 225 mL de água peptonada tamponada estéril, homogeneizada em Vortex agitador durante 60 segundos, com isso obtendo-se a diluição 10^{-1} , a partir dela, diluindo-se até 10^{-5} para leite cru e 10^{-3} para leite pasteurizado. Um mL de cada diluição foi semeada em placas de Petri estéreis, seguindo da adição de aproximadamente 20 mL de *Plate Count Agar* (PCA), homogeneizando e aguardando solidificação para posterior incubação à 36°C por 48hs. Após incubação realizou-se contagem

das placas que apresentaram quantidades entre 25 a 250 colônias. Os valores foram expressos em unidades formadoras de colônias por mililitros (UFC/mL).

3.2.2. Enumeração de Coliformes à 35° e 45° C

Para pesquisa de coliformes foi utilizada a técnica de tubos múltiplos. Para coliformes à 35°C, foi inoculado 0,5 mL das três primeiras diluições em tubos de ensaio estéreis contendo tubos de Durham invertidos em meio Caldo Verde Bile Brilhante 2% lactose, e incubados à 36°C por 48hs em banho-maria. A positividade das amostras se dava pela presença de gás no tubo de Durham. Somente as amostras positivas foram submetidas a testes para confirmação de coliformes à 45°C. O processo realizado foi o repique dos tubos com Caldo Verde Bile Brilhante 2% lactose positivos para tubos de ensaio contendo Caldo *Escherichia coli* (EC), então incubados à 45°C por 48hs em banho-maria. O resultado positivo se deu pela presença de gás no tubo de Durham. Os resultados foram expressos em número mais provável por mililitro (NMP/mL).

3.2.3. Enterobactérias

Tendo como referência a legislação vigente para contagem total de enterobactérias (BRASIL, 2019b), a análise foi realizada com amostra do leite puro, sem diluição. Foi pipetado um mL do leite puro em placas de Petri estéreis, em seguida adicionado o meio ágar cristal violeta vermelho neutro bile glicose (VRBG), previamente fundido e mantido à temperatura entre 46 – 48°C, homogeneizado com o inóculo e aguardada solidificação, após repouso e solidificação, foi adicionada mais uma camada do meio e deixado solidificar, em seguida foi incubado à 36°C por 24hs e então realizada contagem das colônias características. Foram contadas as placas que continham até 150 colônias, com coloração vermelha, rodeadas ou não por halo de precipitação da bile presente no meio, com 0,5 a 2 mm de diâmetro. Os valores foram expressos em UFC/mL.

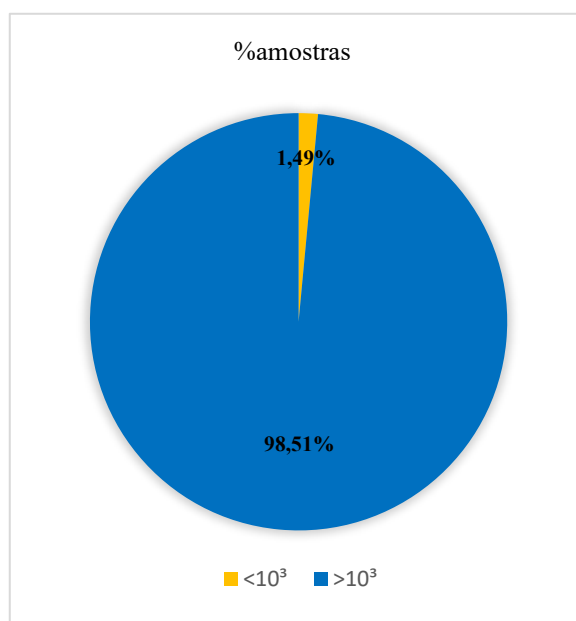
Os dados obtidos com as análises microbiológicas foram tabulados e a partir daí elaborou-se gráficos para melhor apresentação dos dados, utilizando-se do programa Microsoft Excel.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Bactérias mesofílicas e Coliformes 35° e 45°C

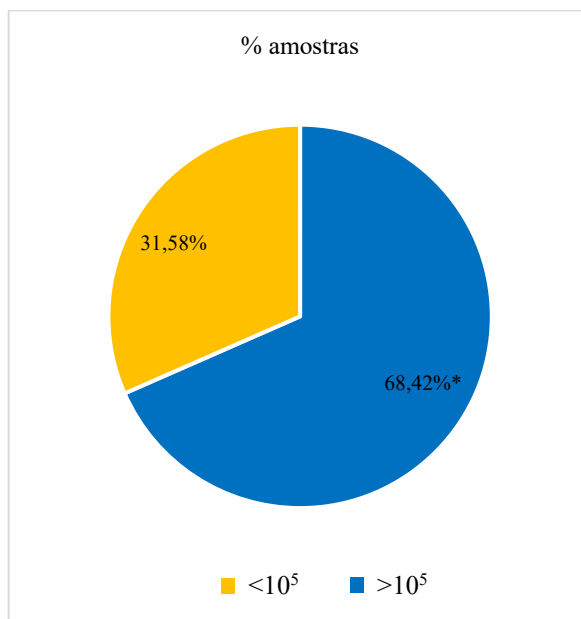
Nos gráficos 1 e 2 estão presentes os resultados obtidos para análise de bactérias mesofílicas das amostras dos leites pasteurizados de ambas as espécies, sendo essas análises determinantes para uma boa qualidade da matéria prima.

Gráfico 1. Bactérias mesofílicas em leites pasteurizados bovino oriundos da região Central Potiguar no período de agosto de 2018 a fevereiro de 2019.



*Fora do limite estabelecido pela legislação (BRASIL, 2018b)

Gráfico 2. Bactérias mesofílicas em leites pasteurizados caprino oriundos da região Central Potiguar no período de agosto de 2018 a fevereiro de 2019



*Fora do limite estabelecido pela legislação (BRASIL, 2000)

Foi constatado para leite bovino que 1,49% das amostras analisadas se mostraram menor que 1×10^3 UFC/mL, e em sua maior parte (98,51%), estavam acima de 1×10^3 , com máximas encontradas de $>2,5 \times 10^5$ e mínimas de $9,4 \times 10^2$ UFC/mL. Já os leites caprinos, 68,42% das amostras se apresentaram menor que 1×10^5 e 31,58% maior que esse valor, com máxima de $1,5 \times 10^5$ e mínimo de $4,1 \times 10^2$.

Em decorrência das análises de NMP de coliformes à 35° e 45°C, foi observado que os leites pasteurizados bovinos apresentaram 91,00% das amostras de coliformes à 35°C menor que 3,0 NMP/mL, com valor máximo encontrado de 93 NMP/mL e mínimos menor que 3,0 NMP/mL, para algumas amostras. O que foi observado também para coliforme à 45°C, 97,01% das amostras foram < 2,0 NMP/mL, e apenas (2,99%) foi contaminada, dentre estas amostras observou-se valores máximos de 45 NMP/mL.

Com os resultados obtidos para coliformes à 35°C do leite pasteurizado caprino, 68,40% se apresentaram < 4,0 NMP/mL e 31,60% acima desse limite, nos quais o valor máximo encontrado foi de 93 NMP/mL. Para coliformes a 45°C, 89,50% das amostras foram < 1,0 NMP/mL, com resultado máximos encontrados de 3,6 e mínimos <1,0 NMP/mL.

Apesar de não haver na legislação atual os padrões microbiológicos para bactérias mesofílicas e coliformes 35°C para leites pasteurizados, eles são microrganismos classificados como indicadores de qualidade do leite (MARIOTO et al., 2020). Os coliformes 45°C fornecem

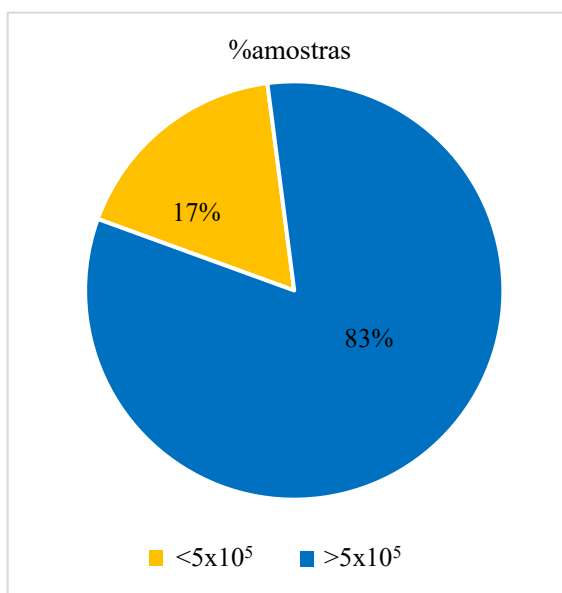
informações sobre contaminação fecal e/ou presença de agentes patogênicos, principalmente a *Escherichia coli*, principal representante do grupo. Intoxicação com esse tipo de bactéria causa diarreia, dor abdominal, vômito, febre e falta de apetite (LIMA et al., 2016)

Além de serem microrganismos importantes indicadores de qualidade, mostrando se a limpeza, desinfecção e controle de temperatura da cadeia produtiva foi realizada de maneira eficaz, também são importantes, causando prejuízo, na obtenção dos derivados do leite, pois elas podem acidificar o leite, reduzindo o pH e precipitando as caseínas, dificultando a fabricação de queijos, por exemplo (BRITO et al., 2021; ZENI et al., 2014).

A IN nº 37/2000 determina que o padrão microbiológico para leite caprino pasteurizado de microrganismos aeróbios mesófilos em um plano de duas classes (m) é de 1×10^4 e coliformes 35 e 45° C de 4 e 1 respectivamente (BRASIL, 2000). Observada a legislação percebe-se que há uma discrepância nos valores de referência em algumas amostras, deduzindo-se que há contaminação desse produto em alguma etapa do processo, o que foi observado nos resultados de CPP de leites crus caprinos (Gráfico3).

No gráfico 3 constam os valores encontrados para análise de bactérias mesofílicas realizadas nos leites crus caprinos.

Gráfico 3. Valores de CPP (UFC/mL) realizadas em leites crus caprino oriundos da região Central Potiguar no período de agosto de 2018 a fevereiro de 2019.



De acordo com a IN nº 37 (BRASIL, 2000), somente é necessário para leite cru caprino análises microbiológicas de CPP. Foi possível observar que 83,00% (38) das amostras

apresentaram-se $> 5 \times 10^5$ e sua diferença (17%), estava $< 5 \times 10^5$. Essa mesma legislação cita que o leite cru caprino deve apresentar no máximo 500.000 UFC/mL na análise de CPP, dessa forma foi constatado que % das amostras se encontravam acima do limite permitido.

Para que a contaminação seja reduzida nos locais de ordenha, a legislação (BRASIL, 2000) preconiza que a higiene da produção siga algumas etapas, como: os animais deverão ser ordenhados com os tetos previamente lavados e enxutos com papel toalha individual e descartável; realização de “*pós-dipping*” com produtos adequados afim de prevenir infecção dos tetos; o vasilhame utilizado na ordenha não deverá apresentar costuras ou soldas o que dificultaria a limpeza; os três primeiros jatos deverão ser utilizados para detectar sinais de mastite, com auxílio da caneca de fundo preto; aquelas cabras que apresentarem mastite deverão ser ordenhadas por último e seu leite não deve ser consumido. Além desses fatores, ao final da ordenha o leite deve ser coado e todo material utilizado para ordenhar dos animais deverão ser higienizados com produtos de comprovada eficácia e aprovados oficialmente de acordo com métodos preconizados nos "Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional" (PPHO) oficiais do Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento.

A caprinocultura leiteira ainda é uma atividade considerada secundária em relação a bovinocultura leiteira, sendo esse cenário explicado pelos baixos preços pagos pelas indústrias pelo litro de leite ou o não incentivo a bonificação por boa qualidade do produto (PÁDUA et al., 2019), fazendo com que o produtor não tenha um olhar diferenciado por aquela atividade dificultando também as boas práticas no momento da ordenha.

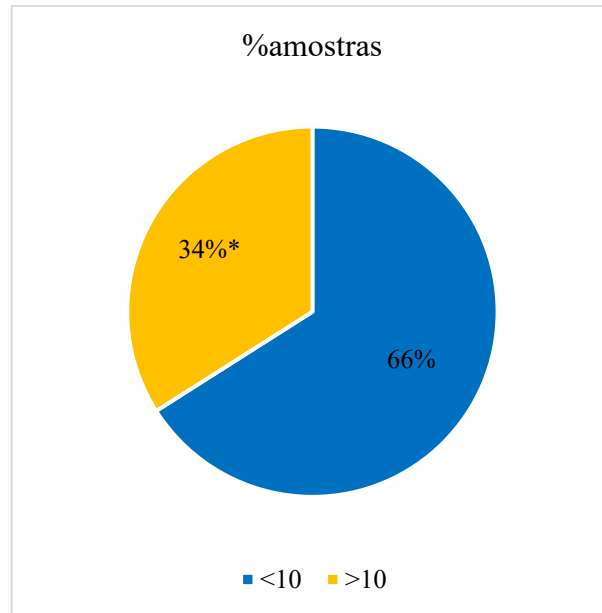
A pesquisa para coliformes foi, durante muito tempo utilizada para medir a qualidade do leite pasteurizado, mas essa categoria de microrganismo representa ainda pequena fração dos contaminantes envolvidos no pós-pasteurização, no ano de 2018 a legislação brasileira foi modificada, daí em diante sendo a pesquisa para enterobactérias o único requisito microbiológico para medir a qualidade de leite pasteurizado (FOODSAFETTYBRASL, 2020; BRASIL, 2018a).

4.2. Enterobactérias

Os resultados das contagens para enterobactérias estão presentes no gráfico 4 e 5. Quando observado os limites permitidos pela legislação de 10 UFC/mL (IN nº 161/2022), foi visto que 34% das amostras estavam fora do padrão e 66% apresentaram-se abaixo de 10 UFC/mL, já os leites pasteurizados caprinos, apesar da legislação específica não conter

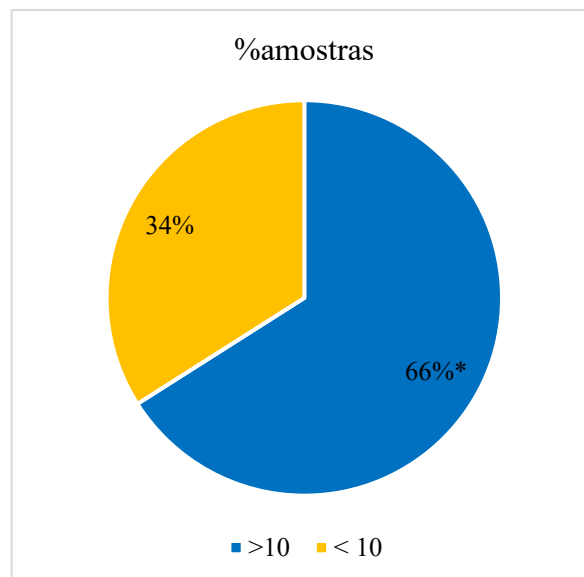
quantificação de enterobactérias, 66% apresentaram-se acima das 10 UFC/mL (BRASIL, 2022).

Gráfico 4. Resultado da contagem total de enterobactérias em leites pasteurizados bovino oriundos da região Central Potiguar no período de julho de 2022 e julho de 2023



*Fora do limite estabelecido pela legislação (BRASIL, 2018b)

Gráfico 5. Resultado da contagem total de enterobactérias em leites pasteurizados bovino oriundos da região Central Potiguar no período de julho de 2022 e julho de 2023



*Fora do limite estabelecido pela legislação (BRASIL, 2000)

Assim como para as amostras de leites crus, quando comparado os resultados por espécies, o leite caprino demonstrou ser um produto mais contaminado mesmo após pasteurização. De acordo com Desye *et al.*, (2023), a pasteurização é uma medida válida para matar microrganismos deteriorantes, resultando em melhoria na qualidade microbiológica e de vida de prateleira. Mas, se a carga bacteriana já estiver elevada pode fazer com que mesmo após o tratamento térmico algumas bactérias consigam se desenvolver (LIMA *et al.* 2016).

As enterobactérias são agentes patogênicos, gram-negativos, que habitam o trato intestinal, podendo causar doenças em humanos e animais, quando presentes, indicam o grau de higiene do produto. Sendo representada pela *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Edwardsiella* (SILVA *et al.*, 2022; FOODSAFETYBRASIL, 2020). A *Serratia*, além de ser patogênica também é proteolítica, o que pode reduzir a vida de prateleira, causando prejuízos econômicos na indústria de alimentos, onde mesmo após a pasteurização sua ação é contínua, atuando sobre a k-caseína, levando a característica de sabor “azedo” do derivado lácteo, o queijo (SILVA *et al.*, 2022).

4.3.Orientação para os produtores de leite

A melhoria na qualidade do leite começa na orientação adequada aos caprinocultores e bovinocultores leiteiros e todos os envolvidos na cadeia leiteira, acarretando num aumento da produção e melhoria dos índices econômicos da fazenda (FADILLAH *et al.*, 2023).

É necessário que haja assistência técnica para a implantação das Boas Práticas da Produção de Leite. As Boas Práticas (BP) são um conjunto de medidas realizadas para alcançar a melhoria dos produtos e consequentemente um alimento seguro ao consumidor, livre de patógenos e contaminantes, elas vão prevenir a ocorrência de perigos físicos, químicos e biológicos na produção leiteira, abrangendo orientação de higienização pessoal, dos utensílios e instalações e do ambiente de ordenha como também o ambiente de processamento da matéria-prima (WEIS *et al.*, 2022).

Orientações sobre a sanidade animal levam a uma melhor qualidade do produto final, na segurança alimentar e nos índices zootécnicos. Esse trabalho começa com a conscientização dos parâmetros utilizados para medir essa qualidade do leite, como a contagem de células somáticas (CCS) e a contagem bacteriana total (CBT)/Contagem Padrão em Placas (CPP), que dizem sobre a saúde do úbere e consequente presença de mastite (FADILLAH *et al.*, 2023; VOGES *et al.*, 2015); aspectos físico-químicos como estabilidade no alizarol, densidade relativa, índice crioscópico, gordura, proteína, lactose, sólidos totais e sólidos não gordurosos;

aspectos microbiológicos como a presença de enterobactérias nos leites pasteurizados e CPP em leites crus, que irão mostrar a eficiência da higienização da cadeia como um todo (BRASIL, 2000; BRASIL, 2018b; BRASIL, 2022).

É preciso mostrar ao produtor o que preconiza a legislação vigente para a qualidade do seu produto; definir a organização das tarefas na propriedade e o pessoal responsável por cada uma; monitorar e registrar as atividades e as ações corretivas (JAMAS et al., 2018).

A saúde animal influencia diretamente na quantidade de microrganismos presente no leite cru e consequente qualidade desse leite pasteurizado e no produto final. Esses animais precisam estar livres de doenças como as mastites, tuberculose e brucelose através de cuidados preventivos como as vacinas; realizar controle de ectoparasitas; seguir o período de carência dos medicamentos para evitar resíduos no leite; manter os animais livre de estresse e realizar análise microbiológica periódica no leite para verificar sua qualidade (CAPOVILLA; RIBEIRO, 2023; WEIS et al., 2022).

Além disso, adotar procedimentos para manter a saúde do ordenhador e uma higienização adequada como: lavagem correta das mãos com água potável e corrente e produto antisséptico durante a ordenha e após ir ao banheiro; cabelo preso, unhas cortadas e sem adornos; uso de avental, botas e uniformes somente utilizado na fazenda; evitar fumar, cuspir, comer, conversar no momento da ordenha (EMBRAPA, 2017).

Após manejo do ordenhador, é imprescindível higienização dos tetos no momento e após ordenha, para isso adotar realização de *pré-dipping* e *pós-dipping*; teste da caneca de fundo preto e teste California Mastite Test (CMT) quinzenalmente para detecção de mastite subclínica. No momento da ordenha iniciar com as novilhas ou cabritas, seguida das vacas/cabras sadias, vacas/cabras que já tiveram mastite e foram curadas e em seguida aquelas com mastite em tratamento. Após cada ordenha deve ser realizada a higienização da ordenhadeira com água morna e solução com detergente e água clorada por todo o equipamento e tubulações. A cada semana utilizar solução ácida para higienização. As manutenções devem ser realizadas anualmente ou sempre que apresentarem falhas. Caso a ordenha seja manual, realizar limpeza com água e detergente e auxílio de bucha, escova ou esponja do balde, latões, corda, banco, coador, caneca. O leite deve ser armazenado e refrigerado logo ao término da ordenha numa temperatura 4°C em tanques de refrigeração (BRASIL, 2018a; EMBRAPA, 2017).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao avaliar a pesquisa de bactérias mesofílicas, coliformes 35° e 45°C para leites crus e pasteurizados caprino e bovino, percebeu-se que as amostras que mais se encontraram contaminadas foram os leites da espécie caprina.

Além disso, foram observados que os padrões de enterobactérias para leites pasteurizados caprino apresentou contaminação maior em relação ao leite pasteurizado bovino.

Mesmo não sendo feita pesquisa em específico das bactérias, o grau de contaminação do leite cru e pasteurizado no presente estudo, pode inferir que dentre os contaminantes um ou mais desses grupos estão presentes na matéria-prima, o que pode tornar seu consumo impróprio para o ser humano, podendo causar injúrias a sua saúde, como também inadequado para fabricação de derivados, levando em consideração a reduzida vida de prateleira e baixa qualidade do produto final ocasionada pela grande multiplicação e microrganismos.

A orientação aos produtores poderá trazer vários benefícios para a cadeia leiteira. O estímulo de ganhar mais pelo litro de leite produzido de forma higiênica e que apresente parâmetros aceitáveis; elaboração de produtos com matéria-prima de qualidade; e produtos seguros e de qualidade para o consumidor.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa SDA nº 62 – (D.O.U. de 18/09/03). **Diário Oficial da União**, Seção 1, 2003.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa nº 37 – (Of. nº 42/2000) D.O.U., 08/11/2000. **Diário Oficial da União**, Seção 1, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa nº 62 – D.O.U., 30/12/2011 - Seção 1. **Diário Oficial da União**, Seção 1, 2011.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento/gabinete do ministro. Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. **Diário oficial da união**. Publicado em: 30/11/2018 | edição: 230 | seção: 1 | página: 9. 2018a

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento/gabinete do ministro. Instrução normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. **Diário oficial da união**. Publicado em: 30/11/2018 | edição: 230 | seção: 1 | página: 10. 2018b

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Gabinete da Ministra. instrução normativa nº 58, de 6 de novembro de 2019. **Diário oficial da união** publicado em: 07/11/2019 | edição: 216 | seção: 1 | página: 18. 2019a

BRASIL. ministério da agricultura, pecuária e abastecimento/gabinete da ministra. instrução normativa nº 73, de 23 de dezembro de 2019. **Diário oficial da união** publicado em: 30/12/2019 | edição: 251 | seção: 1 | página: 120. 2019c

BRASIL. Ministério da Saúde - MS Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA Este texto não substitui o(s) publicado(s) em **Diário Oficial da União**. INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 161, DE 1º DE JULHO DE 2022. Publicada no DOU nº 126, de 6 de julho de 2022.

BRASIL. ministério da saúde/agência nacional de vigilância sanitária/diretoria colegiada. instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. **Diário oficial da união** publicado em: 26/12/2019 | edição: 249 | seção: 1 | página: 133. 2019b

BRITO, M. A. et al. Agronegócio do leite. **2021**. Disponível em:

https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/composicao#:~:text=O%20leite%20%C3%A9%20uma%20combina%C3%A7%C3%A3o,prote%C3%ADnas%2C%20sais%20minerais%20e%20vitaminas. Acesso em: 08 de jun de 2023.

CAPOVILLA, C. C.; RIBEIRO, L. F. Bem-estar animal e sua relação com a qualidade do leite. **GETEC**, v.12, n.37, p.9-16/2023

CONAB. Leite e derivados, junho 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/Leite-Analise_Mensal_Junho_2022%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/Leite-Analise_Mensal_Junho_2022%20(1).pdf). Acesso em: 07 de jun 2023

DESYE, B. et al. Quality assessment of raw and pasteurized milk in Gondar city, Northwest Ethiopia: A laboratory-based cross-sectional study. **Heliyon**. [Volume 9, Issue 3](#), March 2023, e14202.

EMBRAPA. Anuário do leite 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/Anuario-Leite-2023.pdf>. Acesso em: 07 de jun 2023

EMBRAPA. Boas práticas de ordenha na propriedade familiar para obtenção de leite e queijo artesanal de qualidade: cartilhas elaboradas conforme metodologia e-Rura. Brasília, DF: **Embrapa**, 2017. Brasília.

FADILLAH, A. et al. Smallholders' milk quality awareness in Indonesian dairy farms. **Journal of Dairy Science** Available online 23 August 2023

FAN, R. et al. Identification markers of goat milk adulterated with bovine milk based on proteomics and metabolomics. **Food Chemistry: X** [Volume 17](#), 30 March 2023, 100601

FOODSAFETTYBRASL. Porque fazer contagem de enterobactérias no leite pasteurizado?. 2020. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/por-que-fazer-contagem-de-enterobacterias-no-leite-pasteurizado/>. Acesso em: 12 de set. 2023.

FUNDAJ. Censo agropecuário IBGE 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/fundaj/pt-br/destaques/observa-fundaj-itens/observa-fundaj/padrao-racial-de-ovinos-raca-lacaune/censo-agropecuário-ibge-2017>. Acesso em: 07 de jun 2023

IBGE. Pesquisa trimestral do leite, 2023. disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html>. Acesso em: 08 de jun de 2023.

IBGE. Produção de leite. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>. Acesso em: 07 de jun 2023.

JAMAS, L. T. et al. Parâmetros de qualidade do leite bovino em propriedades de agricultura familiar. ANIMAIS DE PRODUÇÃO. **Pesq. Vet. Bras.** 38 (04). Abr 2018.

LAJNAF, R. et al. Cow's milk alternatives for children with cow's milk protein allergy - Review of health benefits and risks of allergic reaction. **International Dairy Journal** [Volume 141](#), June 2023, 105624.

LIMA, L. N. C. et al. Avaliação microbiológica do leite in natura e pasteurizado comercializado no município de Benevides-PA. **Scientia Plena** 12, 069907(2016)

MAPA DO LEITE. Mapa do leite: políticas públicas e privadas para o leite. **Disponível em:** <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>. Acesso em: 07 de jun 2023.

MARIOTO, L. R. M. et al. Deteriorating potential of the mesophilic microbiota, psychrotrophic, thermotolerant and spore raw milk. **Ciência e Tecnologia de Alimentos • Ciênc. anim. bras.** 21 • 2020 • <https://doi.org/10.1590/1809-6891v21e-44034>

MENEZES, M. F. C. et al. Microbiota e conservação do leite. Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - **REGET** e-ISSN 2236 1170 - v. 18. Ed. Especial Mai. 2014, p. 76-89

MENGSTU, B. et al. Evaluation of microbial hygiene indicators in raw milk, pasteurised milk and cottage cheese collected across the dairy value chain in Ethiopia. **International Dairy Journal** [Volume 136](#), January 2023, 105487

MORAIS, A. C. L.; PIERRE, F. C. Boas práticas de ordenha para redução de contaminação do leite. **Tekhne e Logos**, Botucatu, SP, v.13, n.2, setembro, 2022.

NYOKABI, S. et al. Milk quality and hygiene: knowledge, attitudes and practices of smallholder milk producers in central Kenya. **Food control**. [Volume 130](#), dezembro de 2021, 108303

PADUA, F. S. Physical chemical and microbiological quality of goat milk produced in distrito federal. **Ciência e tecnologia de alimentos • Ciênc. anim. bras.** 20 • 2019 • <https://doi.org/10.1590/1089-6891v20e-43357>

PÉREZ-CALABUIG, A. M. et al. Application of residual neural networks to detect and quantify milk adulterations. **Journal of Food Composition and Analysis** Available online 1 June 2023, 105427

RIISPOA. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Órgão: atos do poder executivo. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO Publicado em: 19/08/2020 | Edição: 159 | Seção: 1 | Página: 5 Órgão: Atos do Poder Executivo

SANDOVAL, V. L.; RIBEIRO, L. F. Qualidade do leite: sua influência no processamento, requisitos obrigatórios e sua importância para o produto final. **GETEC**, v.10, n.28, p.41-49/2021.

SENAR. Caprinocultura: criação e manejo de caprinos de leite. **Coleção 266. 2020.** Disponível em: https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/266_Caprinocultura_leite.pdf. Acesso em: 07 de jun 2023

SILVA, A. L. F. S. et al. Detecção de Enterobacteriaceae em leite pasteurizado e avaliação da atividade proteolítica. **Open Science Research V** - ISBN 978-65-5360-176-5 - Volume 5 - Ano 2022.

SILVA, A. T. F.; HIZZO, H. Efeitos da mastite por *Staphylococcus* coagulase negativa sobre a qualidade do leite: uma revisão. **Revista científica de medicina veterinária** - ISSN 1679-7353 Ano XVI - Número 32 – JANEIRO de 2019 – Periódico Semestral.

SIQUEIRA, K. B. O mercado consumidor de leite e derivados. **EMBRAPA**. Circular Técnica, ISSN 1688-037X. Juiz de Fora, MG. 2019

TAN, Y. et al. Effect of homogenization on lipid profiling in Saanen goat milk based on UHPLC-QTOF-MS lipidomics. **Food Chemistry** [Volume 420](#), 15 September 2023, 136140

VOGES, J. G. et al. Qualidade do leite e a sua relação com o sistema de produção e a estrutura para ordenha. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 22, n. 3-4, p. 171-175, jul./dez. 2015.

WANG, H.; GUO, M. Microbiological profiles, physiochemical properties and volatile compounds of goat milk kefir fermented by reconstituted kefir grains. **LWT** [Volume 183](#), 15 June 2023, 114943

WANG, L. et al. Comparative studies on the nutritional and physicochemical properties of yoghurts from cows', goats', and camels' milk powder. **International Dairy Journal** [Volume 138](#), March 2023, 105542

WEIS, G. C. C. et al. Boas práticas agropecuárias na produção de leite. 1. ed. – Santa Maria, RS : UFSM, **Pró-Reitoria de Extensão**, 2022.

YENEW, C. et al. Raw cow milk nutritional content and microbiological quality predictors of South Gondar zone dairy farmers in Ethiopia, 2020. **Heliyon**. [Volume 8, Issue 10](#), October 2022, e11020

ZEBIB, H. et al. Nutritional quality and adulterants of cow raw milk, pasteurized and cottage cheese collected along value chain from three regions of Ethiopia. **Heliyon**. [Volume 9, Issue 5](#), May 2023, e15922.

ZENI, M. et al. Aproveitamento de leite ácido para a produção de “queijo branco”. **Unoesc & Ciência - ACET**, Joaçaba, v. 5, n. 2, p. 129-136, jul./dez. 2014.