

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**JULIANE TELLES MAGNABOSCO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO: ÁREA DE INSPEÇÃO  
E CONTROLE DE QUALIDADE DE PRODUTOS LÁCTEOS**

**CAXIAS DO SUL  
2025**

**JULIANE TELLES MAGNABOSCO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO: ÁREA DE INSPEÇÃO  
E CONTROLE DE QUALIDADE DE PRODUTOS LÁCTEOS**

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório  
apresentado como requisito parcial para a  
obtenção do título de Médico Veterinário  
pela Universidade de Caxias do Sul na  
área de Inspeção e controle de qualidade  
de produtos lácteos.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dra. Cátia Chilanti  
Pinheiro Barata.

Supervisor: Zootecnista Thainá Rodrigues.

**CAXIAS DO SUL**

**2025**

**JULIANE TELLES MAGNABOSCO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO: ÁREA DE INSPEÇÃO  
E CONTROLE DE QUALIDADE DE PRODUTOS LÁCTEOS**

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório  
apresentado como requisito parcial para a  
obtenção do título de Médico Veterinário  
pela Universidade de Caxias do Sul na  
área de Inspeção e controle de qualidade  
de produtos lácteos.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dra. Cátia Chilanti  
Pinheiro Barata.

Supervisor: Zootecnista Thainá Rodrigues.

**Banca Examinadora**

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Cátia Chilanti Pinheiro Barata.  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

---

Gabriele Benatto Delgado  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

---

Anna Carolina dos Santos  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e sabedoria concedidas ao longo desta jornada.

Aos meus pais, Claudia e Paulo por não medirem esforços para que meus sonhos se tornassem realidade. Obrigada pelo apoio incondicional, incentivo e compreensão em todos os momentos.

À minha irmã, por ser minha fonte de inspiração, incentivo e exemplo de determinação.

Ao meu namorado Rodrigo, pelo apoio e companheirismo do início ao fim dessa jornada.

Aos meus avós, pelo carinho, apoio, orações e ensinamentos, por sempre me incentivarem a buscar meus objetivos e me transmitirem valores fundamentais para a vida.

À minha orientadora Dra. Catia Chilanti Barata, por toda a ajuda e disponibilidade durante o período de estágio, compartilhando seu valioso conhecimento.

Às minhas supervisoras, Gabriela Lovatel, Angélica Scortegagna e Thaina Rodrigues por todo auxílio, paciência e principalmente pelo conhecimento compartilhado.

Agradeço também a toda equipe do Laticínios Três Palmeiras, por oportunizarem a realização do estágio final e por todos os conhecimentos, novas experiências agregadas e amizades construídas.

## RESUMO

O presente relatório de estágio curricular obrigatório em Medicina Veterinária tem por objetivo descrever as atividades desenvolvidas na área de inspeção de produtos lácteos e controle de qualidade de derivados. O estágio foi realizado do dia 04 de agosto a 11 de novembro, no Laticínios Três Palmeiras, supervisionado pela Zootecnista Thainá Rodrigues, Engenheira Química Gabriela Lovatel e Responsável Técnica Angélica Scortegagna, e orientado pela professora Dra. Cátia Chilanti Pinheiro Barata, totalizando 411 horas. Dentre as atividades realizadas destacam-se a recepção do leite cru na indústria, análises físico-químicas e microbiológicas do leite, queijos e outros derivados, como também atividades relacionadas às boas práticas de fabricação. Além disso, foi desenvolvido um projeto com o objetivo de pesquisar os principais princípios ativos e grupos de antibióticos utilizados nas propriedades associadas ao laticínio, assim como, relatar os potenciais prejuízos de resíduos de antibióticos no processo tecnológico da produção de queijos e os riscos à saúde pública. O período de estágio foi essencial para o crescimento profissional, contribuindo para a aplicação prática e aprofundamento dos conhecimentos obtidos durante a graduação.

**Palavras-chave:** Análises físico-químicas. Antibióticos. Fraudes. Rendimento.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista aérea do Laticínios Três Palmeiras - Antônio Prado (RS). ....	14
Figura 2 – Fluxograma do leite até a recepção na indústria .....	18
Figura 3 – Fluxograma de recepção do leite cru na indústria .....	19
Figura 4 – (A) Coleta de amostra de leite do caminhão; (B) Verificação da temperatura do leite.....	20
Figura 5 – Teste de Alizarol: (A) Leite Estável; (B) Leite Ácido; (C) Leite Alcalino (D) Leite LINA não ácido .....	22
Figura 6 – Crioscópio Eletrônico .....	23
Figura 7 – Ecomilk Total .....	24
Figura 8 – Método Ácido Rosólico: (A) Leite sem presença de substância neutralizante; (B) Leite com presença de substância neutralizante .....	25
Figura 9 –Teste de Álcool Etilico: (A) sem presença de álcool; (B) com presença de álcool. ....	26
Figura10 – Teste de Cloretos: (A) ausência de cloretos; (B) presença de cloretos...27	
Figura 11 - Teste de Lugol: (A) sem presença de amido; (B) com presença de amido. ....	27
Figura 12 - Método Óxido de Vanádio: (A) sem adição de conservantes; .....	
(B) com adição de conservantes.....	28
Figura 13 - Teste rápido para detecção de resíduo de antibiótico, com resultado negativo.....	30
Figura 14 – Testes rápidos de Peroxidase e Fosfatase Alcalina do leite pasteurizado. ....	33
Figura 15 – Resultado percentual de produtores fora do padrão para análise de acidez pelo teste do álcool alizarol 72%v/v das amostras analisadas. ....	35
Figura 16 – Resultado percentual de produtores fora do padrão para análise de acidez titulável das amostras analisadas.....	35
Figura 17 – Resultado percentual de produtores fora do padrão para análise de índice crioscópico das amostras analisadas.....	36
Figura 18 - Resultado percentual de produtores fora do padrão para análise de cloretos das amostras analisadas.....	36

Figura 19 – Grupos de antibióticos utilizados nas propriedades fornecedoras de leite para a empresa onde foi realizado o estágio. ....	41
Figura 20 – Teste quantitativo complementar ao teste qualitativo utilizado na empresa mostrando resultado positivo e concentração do produto.....	44
Figura 21 – Amostras com identificação do produtor e nome comercial do medicamento utilizado .....	44

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Divisão das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular obrigatório.....	15
Tabela 2 - Atividades relacionadas às Boas Práticas de Fabricação.....	38



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Art.	Artigo
BPF	Boas Práticas de Fabricação
°C	Graus Celsius
CCS	Contagem células somáticas
CIP	Cleaning In Place
CISPOA	Coordenadoria de Inspeção de Produtos de Origem Animal
CPP	Contagem padrão em placas
°D	Graus Dornic
°H	Graus Hortvet
IN	Instrução Normativa
LINA	Leite Instável não ácido
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
PPHO	Procedimento Padrão de Higiene Operacional
PSO	Procedimento Sanitário Operacional
RIISPOA	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal
RBQL	Rede Brasileira de Qualidade do Leite
RTIQ	Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade
UFC/mL	Unidades Formadoras de Colônias por mililitro
µL	Microlitro

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....</b>	<b>13</b>
<b>3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>15</b>
3.1 INSPEÇÃO E QUALIDADE DE LEITE E DERIVADOS .....	16
3.1.1 Análises físico – químicas do leite cru refrigerado.....	17
3.1.2 Análises físico – químicas e microbiológicas na recepção do leite cru ....	18
3.1.2.1 Temperatura .....	20
3.1.2.2 Determinação de acidez .....	21
3.1.2.3 Índice crioscópico .....	22
3.1.2.4 Determinação do teor de gordura, proteína, lactose e densidade.....	23
3.1.2.5 Detecção de fraude por neutralizantes de acidez .....	25
3.1.2.6 Detecção de fraude por reconstituíntes de densidade .....	26
3.1.2.7 Detecção de fraude por conservantes .....	27
3.1.2.8 Detecção de resíduos de antibióticos no leite cru.....	28
3.2 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS .....	30
3.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE PASTEURIZADO.....	32
3.3.1 Enzimas Peroxidase e Fosfatase Alcalina.....	32
3.4 ANÁLISES DE AUTOCONTROLE.....	33
3.4.1 Análises físico-químicas dos queijos e outros derivados .....	33
3.4.2 Análises microbiológicas dos queijos e outros derivados .....	34
3.4.3 Análises físico – químicas individuais dos produtores.....	34
3.5 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO .....	38
<b>4. PROJETO DE ESTÁGIO – PESQUISA DE GRUPOS E PRINCÍPIOS ATIVOS DE ANTIBIÓTICOS UTILIZADOS NOS REBANHOS LEITEIROS ASSOCIADOS AO LATICÍNIO.....</b>	<b>39</b>
4.1. INTRODUÇÃO.....	39
4.2 METODOLOGIA .....	40

4.3	RESULTADO E DISCUSSÕES .....	41
5	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>45</b>
6.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>47</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>53</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Art. 235 do decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, “entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (Brasil, 2017).

De acordo com dados publicados no Anuário Leite da Embrapa Gado de Leite, a produção total de leite inspecionado no Brasil em 2024 alcançou aproximadamente 25,38 bilhões de litros, dando destaque às regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul, com ênfase aos estados de Santa Catarina, Minas Gerais, Goiás, Paraná, e Rio Grande do Sul (Embrapa, 2025).

A qualidade do leite representa um fator muito importante para a indústria e produtores, influenciando de forma direta na produção de derivados lácteos e na produção de alimentos seguros. A fim de avaliar a qualidade do leite é necessário compreender definições relacionadas à sua composição e condições higiênico-sanitárias (Rodrigues *et al.*, 2013). Desta forma, as condições físico-químicas, microbiológicas e sensoriais são parâmetros importantes e que indicam condições de segurança para consumo, estabelecidas pela legislação brasileira (Dias; Antes, 2014).

Com o objetivo de garantir que o leite e de seus derivados atendam aos padrões de qualidade no Brasil, as instruções normativas nº 76 e nº 77 de 26 de novembro de 2018 (BRASIL, 2018), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), são marcos regulatórios que determinam parâmetros para produção, armazenamento, transporte, comercialização e, permanecem em vigor no momento da realização do estágio, tendo como objetivo assegurar que os alimentos estejam seguros para consumo (Guimarães *et al.*, 2020).

Ao longo do estágio curricular obrigatório realizado no Laticínios Três Palmeiras, foram desenvolvidas atividades voltadas para o controle de qualidade da indústria. Entre essas atividades destacam-se o controle físico-químico e microbiológico de leite e queijos, além de aplicação de boas práticas de fabricação. Este relatório tem por finalidade descrever as atividades desenvolvidas durante o período de estágio curricular obrigatório em Medicina Veterinária.

## 2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio curricular obrigatório foi realizado no Laticínios Três Palmeiras, localizado na ERS 122, KM 123 – Linha 21 de Abril, na cidade de Antônio Prado – RS, no período de 04 de agosto a 11 de novembro de 2025, totalizando 411 horas. A maior parte das atividades foi realizada no setor do laboratório e controle de qualidade, mas também foi possível acompanhar coletas de leite para análises em laboratório externo, para contagem de células somáticas (CCS) e contagem padrão em placas (CPP) nas propriedades parceiras da empresa. A supervisão do estágio foi realizada pela Zootecnista Thaina Rodrigues, pela Engenheira Química Gabriela Lovatel e pela Responsável Técnica Angélica Scortegagna, e a orientação acadêmica pela professora Dra. Cátia Chilanti Pinheiro Barata.

A empresa foi fundada em 1992, possuindo no momento do estágio mais de 30 anos no mercado. A empresa fabricava produtos derivados lácteos como queijo colonial, queijo prato, manteiga, ricota, queijo mussarela, queijo coalho e nata. No momento do estágio o estabelecimento encontrava-se registrado sob número CISPOA 481, portanto, inspecionado pela Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com autorização para comercialização dos produtos dentro do estado do Rio Grande do Sul.

O leite beneficiado pela indústria era proveniente de 36 propriedades rurais da região e, totalizava 9.000 litros/dia, que eram destinados para a produção de cerca de 1.200 kg/dia de produtos lácteos derivados.

A estrutura física do Laticínios Três Palmeiras (Figura 1) era composta por setores destinados à recepção, processamento e expedição dos derivados. Para o recebimento do leite cru havia uma plataforma de recepção, estruturada com um laboratório para a realização das análises físico-químicas e microbiológicas (A), com objetivo de garantir qualidade e segurança na matéria prima recebida das propriedades rurais e que posteriormente era utilizada na produção de derivados.

Após a realização das análises, se o leite fosse aprovado para o recebimento, o mesmo era destinado a dois silos (B), um deles com a capacidade máxima de 10.000 litros e outro de 30.000 litros, onde ficava armazenado até iniciar os processos de beneficiamento.

Na parte interna da indústria, após passagem pela barreira sanitária, encontrava-se o setor de produção dos queijos, ricota, manteiga e nata, pasteurizador, câmara de salga, câmara de secagem, duas câmaras de maturação, sala de embalagem primária, câmara da expedição e expedição (D). E por fim, em outro pavimento (E) encontrava-se a caldeira e outras estruturas complementares.

Além da área destinada à produção, a empresa apresentava uma estrutura de apoio (F), que era destinada aos vestiários femininos e masculinos, refeitório, carimbadora de embalagens e rótulos, estoque de embalagens primárias e secundárias, estoque de insumos, almoxarifado, sala de inspeção (CISPOA), sala de controle de qualidade, setor administrativo e loja para comercialização direta ao consumidor final (G).

Figura 1 – Vista aérea do Laticínios Três Palmeiras - Antônio Prado (RS).



Fonte: Google maps (2025).

Durante o período de estágio a equipe era composta por 16 funcionários, sendo seis responsáveis pela produção dos queijos e demais derivados, quatro atuando no laboratório de qualidade do leite e assistência técnica no campo, e os restantes distribuídos em setor administrativo e vendas no varejo.

### 3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades realizadas no estágio curricular obrigatório se concentraram, em sua maioria, no setor do laboratório, voltadas para avaliação da qualidade do leite e de seus derivados, com objetivo de garantir inocuidade dos alimentos produzidos, como também avaliar o cumprimento das boas práticas de fabricação.

As atividades eram realizadas desde a etapa de recepção do leite cru na indústria e se estendiam durante o processo produtivo de beneficiamento e transformação do leite em derivados lácteos, como queijos, manteiga, ricota e nata. Além disso, foi possível também acompanhar as coletas de amostras de leite para análises de CCS e CPP dos produtores integrados ao laticínio, essas coletas eram feitas mensalmente, porém não tinham dias e horários específicos. Somado a isso, no setor de controle de qualidade, era acompanhado o preenchimento diário das planilhas relacionadas às Boas Práticas de Fabricação.

As atividades desenvolvidas durante o estágio curricular obrigatório estão dispostas na Tabela 1.

Tabela 1 – Divisão das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular obrigatório.

<b>Atividades realizadas</b>	<b>Horas</b>
Análises físico – químicas	260
Análises microbiológicas	110
Boas práticas de fabricação	41
<b>Total</b>	<b>411 h</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Além disso, foi realizado um projeto de estágio proposto pela empresa com o objetivo de realizar uma pesquisa dos principais grupos de antibióticos utilizados nos rebanhos leiteiros, como também, o impacto dessa contaminação no rendimento e na qualidade dos produtos derivados produzidos.

### 3.1 INSPEÇÃO E QUALIDADE DE LEITE E DERIVADOS

A qualidade do leite que chega à indústria para a produção de derivados lácteos impactará diretamente nas características finais do produto, sendo assim, é indispensável que sejam realizadas verificações pelo controle de qualidade desta matéria – prima, a mesma, deve apresentar boas condições, tanto para processamento de leite in natura quanto para a produção de derivados, essas verificações podem ser feitas através de análises físico – químicas, microbiológicas e sensoriais do leite (Santos *et al.*, 2021).

Estudos realizados em leite comercializado informalmente indicam que fraudes são práticas cada vez mais comuns no Brasil (Mendes *et al.*, 2010). Entre as fraudes mais comuns destacam - se a adição de água, a retirada da gordura (desnate) e o uso de substâncias para corrigir a densidade, neutralizar a acidez e conservar o produto (Tronco, 2013).

As adulterações têm como objetivo a tentativa de aumentar a lucratividade, porém essa prática causa riscos ao consumidor e prejuízos para a indústria, seja do ponto de vista econômico ou segurança dos alimentos, uma vez que, a presença de produtos químicos é capaz de gerar consequências graves à saúde de quem ingere esse alimento. Outro fator a se considerar, é o prejuízo causado na indústria de laticínios devido à adição de elementos químicos ou remoção de componentes do leite, prejudicando a produção dos derivados, com consequente diminuição do rendimento industrial (Rosa *et al.*, 2015).

Diante disso, em busca de evitar prejuízos na indústria de laticínios e garantir qualidade e segurança dos derivados lácteos, o leite deve passar por uma série de análises, que se iniciam ainda na propriedade rural, se estendem na chegada do leite cru na indústria e no decorrer dos processos, até a transformação da matéria prima em produto final.

De acordo com a IN nº 77 de 26 de novembro de 2018, a indústria deve realizar o controle da qualidade do leite cru refrigerado de cada compartimento do tanque do veículo transportador (Brasil, 2018).



### **3.1.1 Análises físico – químicas do leite cru refrigerado**

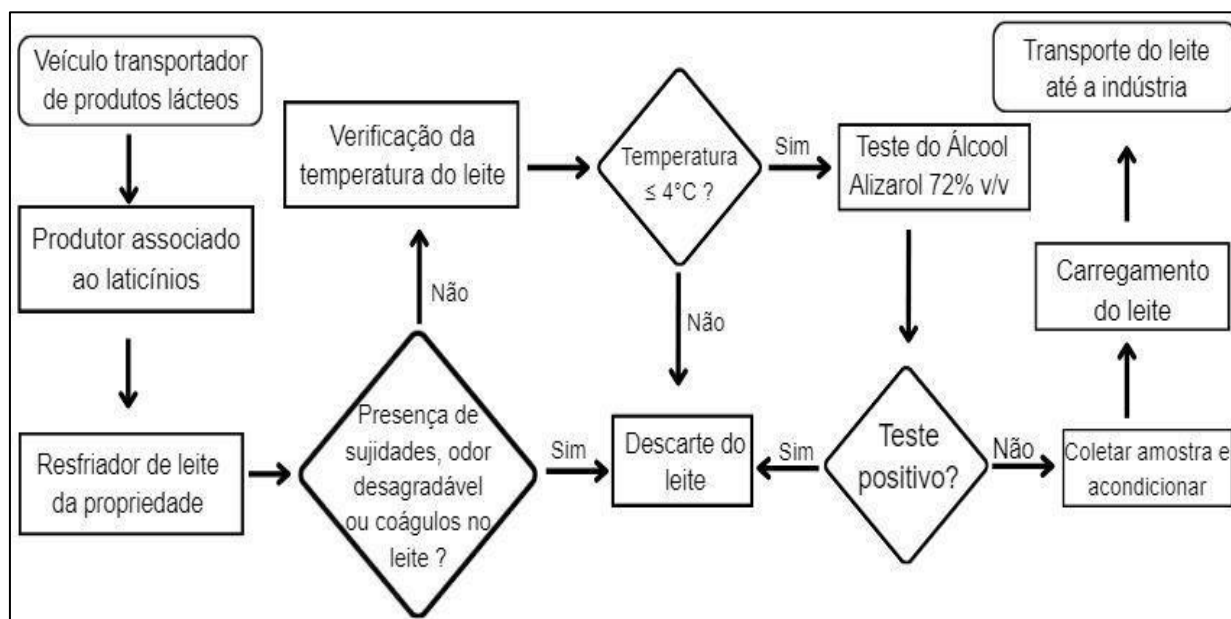
O processo de coleta do leite cru refrigerado na propriedade rural era realizado por um transportador terceirizado, e consistia em recolher o leite em veículo com tanque isotérmico, diretamente do resfriador da propriedade em circuito fechado.

Ainda na propriedade rural, o transportador é responsável por verificar a temperatura do leite e realizar a análise da acidez do produto, pelo teste do álcool Alizarol, esse, deve ser feito em todos os resfriadores e a partir do resultado deste teste, é decidido se o leite está ou não em boas condições para fazer a coleta, misturar com o leite dos demais produtores e transportar até a indústria. Este teste é um indicativo das condições de acidez do leite, sendo um teste colorimétrico. Caso o leite apresentar cor vermelho – tijolo será recolhido e encaminhado à indústria. Outra avaliação feita pelo transportador na propriedade era a verificação da temperatura do leite no resfriador, que deveria se encontrar em no máximo 4°C (Brasil, 2018).

Caso algum resfriador estiver com produto fora do padrão exigido pelo regulamento técnico de identidade e qualidade específico (RTIQ) incluindo acidez e temperatura estabelecida no programa de autocontrole do estabelecimento beneficiador, o produto não deverá ser coletado (Brasil, 2018).

Além disso, para controle de rastreabilidade era obrigação do transportador coletar uma amostra individual do resfriador de cada produtor e acondicionar sob refrigeração, para manter a integridade da amostra até a chegada na indústria. Sendo assim, o veículo transportador deve conter um refrigerador ou caixa térmica para armazenar e fazer o transporte dessas amostras até o estabelecimento, mantendo – as em temperatura máxima de 7°C. Essa servirá para realizar análises laboratoriais individuais semanais, e como contraprova em casos de alteração detectada no recebimento do leite na indústria. O tempo máximo entre a coleta e a chegada do caminhão na empresa não poderá exceder 48 horas (Brasil, 2018).

Figura 2 – Fluxograma do leite até a recepção na indústria.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

### 3.1.2 Análises físico – químicas e microbiológicas na recepção do leite cru

Na chegada do leite a indústria, era realizada uma limpeza da parte externa do veículo com água clorada e em seguida, era inspecionado visualmente a fim de verificar se a higienização havia sido realizada de forma eficiente. A seguir, o caminhão era conduzido até a plataforma de recebimento equipada com laboratório para a realização das análises de avaliação de qualidade.

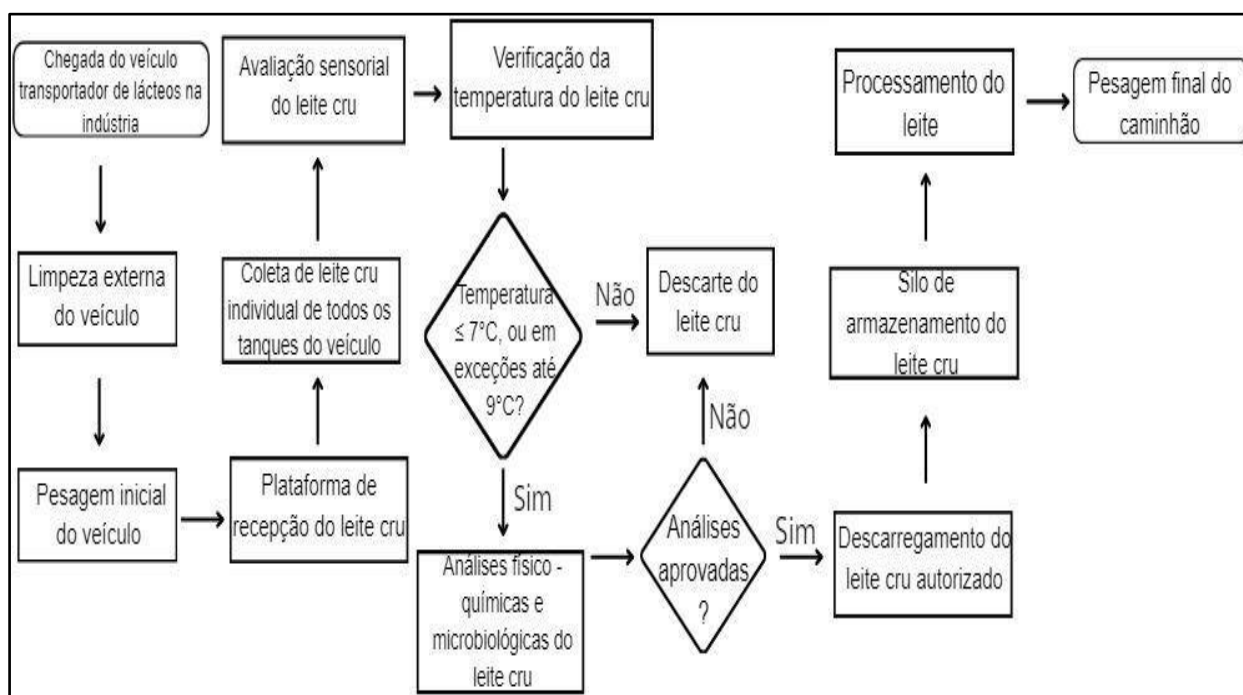
Durante o período de estágio foram acompanhados 42 recebimentos de leite cru, sendo que, em cada recebimento eram realizadas as seguintes análises: avaliação sensorial, teor de gordura, proteína, lactose, densidade relativa, determinação de índice crioscópico, determinação do pH, teste de álcool alizarol, determinação da acidez titulável, detecção de neutralizantes de acidez, detecção reconstituíntes de densidade, detecção conservantes, além das análises de detecção de resíduos de antibiótico. Essas análises eram realizadas em todos os compartimentos do veículo, como exigidas pela IN nº 76 de 26 de novembro de 2018.

Para a realização das análises físico – químicas do leite cru, foram utilizados os manuais de métodos oficiais para análise de produtos de origem animal, do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa, 2025).

Após a finalização das análises era autorizado o descarregamento do leite, do caminhão diretamente para os silos de armazenamento, onde o produto era mantido em uma temperatura de no máximo 5°C. Depois do descarregamento, os tanques isotérmicos do veículo eram higienizados a partir de um processo conhecido como *Cleaning In Place* (CIP), onde soluções de limpeza são transferidas do tanque de limpeza para os tanques que entram em contato com o leite. Utilizava-se agente ácido, alcalino e água em temperatura de 80°C.

Casos em que o leite apresentasse parâmetros fora do padrão ou fosse confirmado qualquer tipo de fraude, a destinação do leite era realizada seguindo os critérios estabelecidos pela Portaria nº 392 de 09 de setembro de 2021. Além disso, a fim de registrar o ocorrido era emitido um laudo técnico relatando a situação e em seguida era informado ao produtor responsável. Em casos de descarte por resíduo de antibiótico no leite cru, o mesmo era coletado por empresas especializadas e encaminhado para aterro sanitário específico.

Figura 3 – Fluxograma de recepção do leite cru na indústria.



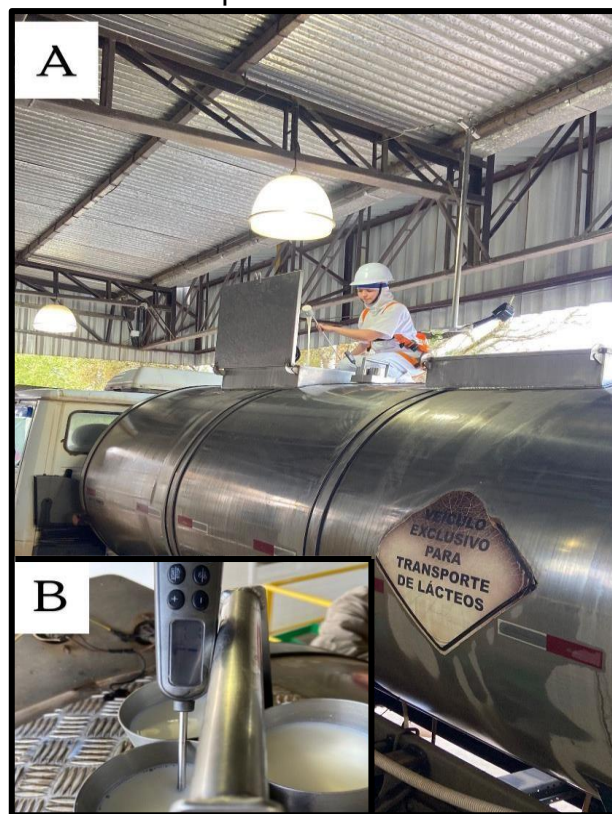
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

### 3.1.2.1 Temperatura

Na chegada do leite cru na indústria, a temperatura do leite de cada tanque do caminhão era verificada de forma individual (Figura 4 - A) com um termômetro espeto (Figura 4 - B), após, era coletada uma nova amostra do leite para a realização das demais análises. Nesse momento, verificava-se também se havia contaminação por sujidades e ou/ corpos estranhos nos tanques.

Segundo a IN nº 76 de 26 de novembro de 2018, a temperatura do leite cru refrigerado no momento da recepção pelo estabelecimento não deve ser superior a 7°C, autorizando, excepcionalmente, o recebimento até 9°C (Brasil, 2018).

Figura 4 – (A) Coleta de amostra de leite do caminhão; (B) Verificação da temperatura do leite.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

### 3.1.2.2 Determinação de Acidez

Para determinar o nível de acidez no leite eram realizadas três análises, sendo elas, acidez titulável, teste de álcool alizarol e determinação do pH, uma complementar a outra, para não restar dúvidas em relação ao resultado.

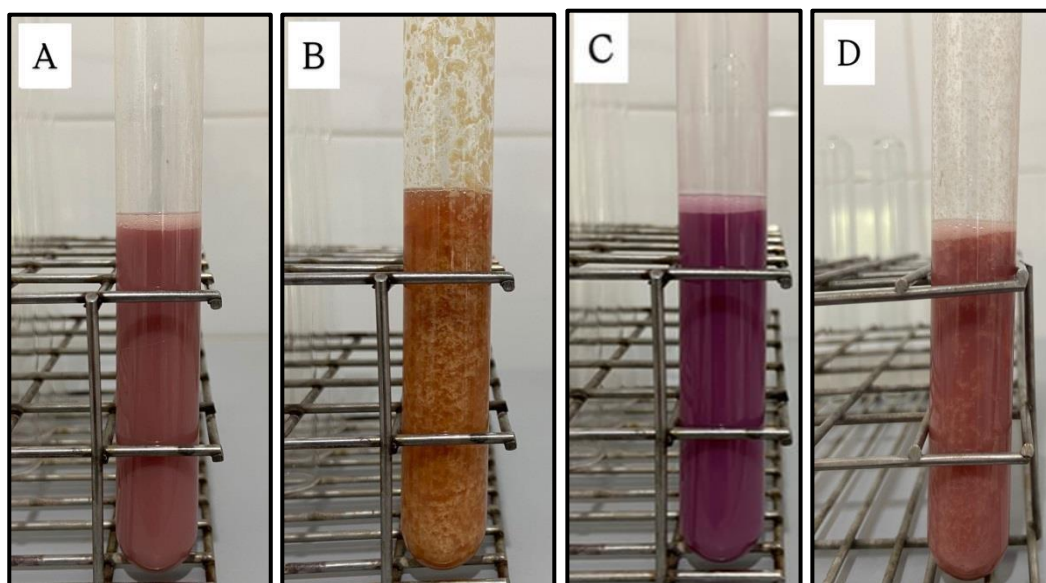
De acordo com a IN nº 77 de 26 de novembro de 2018, o teste de álcool alizarol deve ser realizado em uma concentração mínima de 72% v/v. A metodologia de análise consistia em utilizar partes iguais de leite e Alizarol 72% v/v e fazia-se a interpretação dos resultados de forma visual. Em leites estáveis, encontrava-se como resultado a coloração vermelho – tijolo sem presença de coágulos (Figura 5 - A), já em casos de leite ácido observava-se a coloração amarela com presença de coágulos (Figura 5 – B), como também era possível visualizar uma coloração lilás/violeta indicando leite alcalino (Figura 5 – C).

Em algumas ocasiões, o leite apresentava somente coágulos/precipitações no teste de álcool alizarol 72% v/v com coloração normal (vermelho – tijolo), e nas demais análises, como o pH, resultado normal (6,4 a 6,9) e acidez titulável entre 14 e 18ºD (graus Dornic), nessas situações classificava – se o leite como LINA (leite instável não ácido) (Figura 5 – D) (Brasil, 2018).

A ocorrência de leite ácido está ligada a fatores como conservação após a ordenha, sendo que pela legislação, o leite após a ordenha, deve atingir a temperatura de 4° C em até 3 horas, e ser mantido nessa faixa de temperatura ou inferior para garantir a inibição da multiplicação de microrganismos presentes no leite, evitando a produção de ácido láctico pela degradação da lactose, gerando leite ácido (Emater, 2025).

Em situações de leite alcalino, esta alteração do pH está intimamente relacionada ao elevado índice de contagem de células somáticas (CCS), que ocorre em decorrência de mastite ou devido à presença de sanitizantes utilizados no sistema de ordenha. Já casos de leite LINA não ácido, a ocorrência está relacionada com escassez alimentar ou mudanças na dieta dos animais (Ribeiro, 2006). Além disso, o leite com baixa instabilidade térmica pode coagular durante o processo de pasteurização, aderindo-se aos equipamentos de processamento, o que pode resultar em formação de biofilmes, elevados custos para limpeza e descartes de leite (Brasil, 2017).

Figura 5 – Teste de Alizarol: (A) Leite Estável; (B) Leite Ácido; (C) Leite Alcalino; (D) Leite LINA não ácido.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Para avaliar a acidez através da medição do pH era utilizado um pHmetro, mergulhando seu eletrodo na amostra de leite cru e o resultado era para determinar o pH, em poucos segundos o resultado é expresso na tela do mesmo. O resultado para leite cru estável varia entre 6,4 e 6,9, porém não há valores estabelecidos na legislação brasileira.

### 3.1.2.3 Índice crioscópico

O objetivo dessa análise é identificar o ponto exato de congelamento do leite, que deve estar entre  $-0,530$  e  $-0,555^{\circ}\text{H}$  (graus Hortvet), o que corresponde a valores entre  $-0,512$  e  $-0,536^{\circ}\text{C}$  (graus Celsius) (Brasil, 2018). Quanto mais alto e próximo de zero o ponto de congelamento do leite, pode ser um indicativo de adição de água no produto, já resultados com valores mais negativos podem indicar aumento no volume de solutos no leite (Töpel, 2016). Diante disso, a crioscopia é um parâmetro utilizado em laticínios para identificar possíveis adulterações no leite, como a adição de água e desnate (Pinheiro *et al.*, 2020).

Para determinar o ponto de congelamento do leite era acoplada uma amostra do produto no crioscópico eletrônico (Figura 6) e em alguns minutos o resultado era expresso no visor.



Figura 6 – Crioscópio Eletrônico.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

#### 3.1.2.4 Determinação do teor de gordura, proteína, lactose e densidade

De acordo com a IN nº 76 de 26 de novembro de 2018, o teor mínimo de gordura é de 3,0g/100g (Brasil, 2018), esse parâmetro é um dos que mais sofre variação entre os constituintes do leite, seu resultado sofre alterações conforme o tipo de alimentação, raça, idade, sanidade do animal, dentre outros aspectos. A porcentagem de gordura no leite tem grande impacto nas indústrias, pois quanto mais gordura presente no leite, maior será o rendimento dos produtos derivados (Silva *et al.*, 2012).

Segundo a IN nº 76 de 26 de novembro de 2018, o teor mínimo de proteína total é de 2,9g/100g (Brasil, 2018). As proteínas encontradas no leite são separadas em proteínas insolúveis (caseínas) e solúveis (proteínas do soro). As caseínas apresentam papel fundamental principalmente na produção de queijos, são elas que sofrem ação do coalho utilizado. Além, de serem consideradas as principais proteínas concentradas nos queijos, são responsáveis por formar um complexo chamado de micela, este estabelece resistência aos tratamentos térmicos industriais (Ribeiro, 2021).

A lactose é outro componente do leite que é avaliado, sendo que, de acordo com a IN nº 76 de 26 de novembro de 2018, o teor mínimo de lactose anidra é de 4,3g/100g presente no leite (Brasil, 2018), e é definida como o principal açúcar presente no leite e seus derivados, representando aproximadamente, 4,7% dos sólidos do leite, principal responsável por sabor e acidez agradável dos produtos lácteos. A fermentação da lactose possibilita a transformação do leite em produtos, como leites fermentados e queijos (Emater, 2012).

A densidade relativa busca detectar possíveis fraudes, como adição de água ou desnate, mas não é considerado um teste conclusivo, pois o leite com alto teor de gordura tende a apresentar baixos valores de densidade devido à densidade das gorduras serem menores (Tronco, 2008). Segundo a IN nº 76 de 26 de novembro de 2018 a densidade para o leite cru refrigerado são valores entre 1,028 a 1,034 g/mL a uma temperatura de 15°C (Brasil, 2018).

Para a verificação dos parâmetros citados acima foi utilizado um equipamento chamado Ecomilk Total (Figura 7), onde era inserido no equipamento uma amostra de leite com cerca de 8 ml, e em alguns minutos tinha-se o resultado da gordura, proteína, lactose e densidade relativa.

Figura 7 – Ecomilk Total.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).



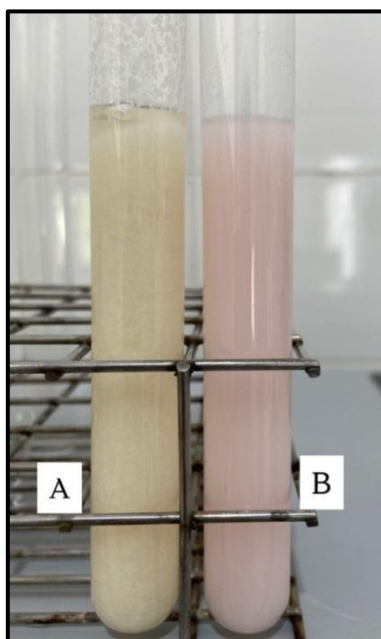
### 3.1.2.5 Detecção de fraude por neutralizantes de acidez

Com intuito de mascarar a acidez produzida por microrganismo em decorrência da fermentação da lactose que, conseqüentemente gera a produção de ácido láctico, substâncias neutralizantes são acrescentadas ao leite, sendo as mais comuns, os carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos (Vidal; Netto, 2018).

Segundo os manuais de métodos oficiais para análise de produtos de origem animal, do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa, 2025), existem duas técnicas que podem ser empregadas para detectar essas substâncias quando presentes no leite: o método do Ácido Rosólico e o método da Fenolftaleína.

O resultado do teste de neutralizantes de acidez é considerado qualitativo, isto é, seu resultado é determinado como positivo ou negativo. Durante o estágio era utilizado o teste do Ácido Rosólico como um indicador de pH, que na presença de substâncias alcalinas no leite, provoca a formação de uma tonalidade vermelho-rosa na amostra analisada. O leite livre de fraudes deve sempre apresentar resultado negativo, ou seja, sem presença de agentes neutralizantes da acidez (Vidal; Netto, 2018).

Figura 8 – Método Ácido Rosólico: (A) Leite sem presença de substância neutralizante; (B) Leite com presença de substância neutralizante.



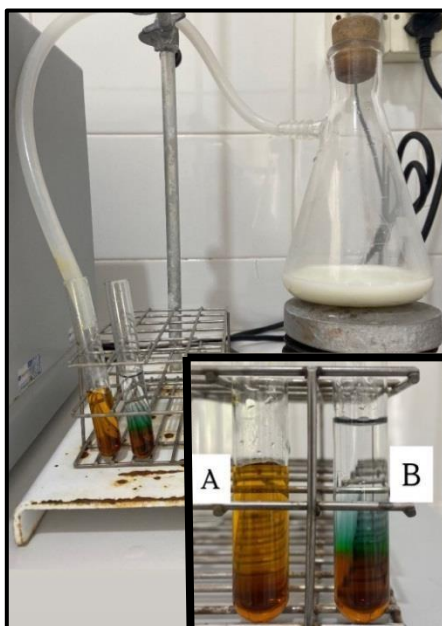
Fonte: Arquivo pessoal (2025).

### 3.1.2.6 Detecção de fraude por reconstituíntes

O objetivo do uso de reconstituíntes no leite é mascarar a adição de água, por meio da adição de substâncias como sal, açúcar, álcool e amido, com a finalidade de recompor o equilíbrio dos parâmetros físico-químicos do produto (Tronco, 2008).

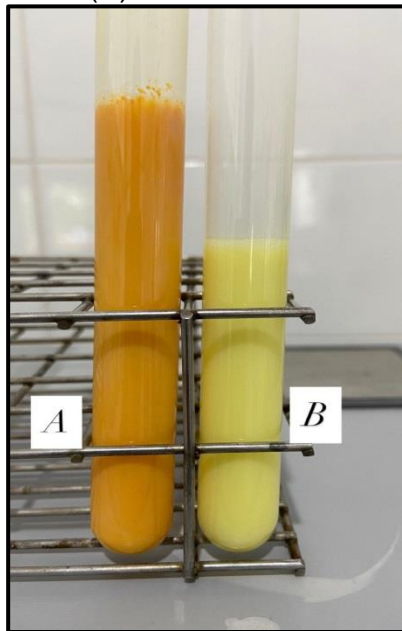
Para detectar a presença dessas substâncias, eram realizadas análises para detecções específicas para cada tipo possível de reconstituínte. O teste de álcool etílico visava detectar presença de álcool (Figura 9), em casos de suspeita por adição de sal, esse, pode ser identificado pela análise de cloretos (Figura 10). Outra hipótese é a adição de amido, que também pode ser detectada através das análises, pelo teste de lugol (Figura 11). O resultado das análises é interpretado de acordo com a mudança de tonalidade.

Figura 9 –Teste de Álcool Etílico: (A) sem presença de álcool; (B) com presença de álcool.



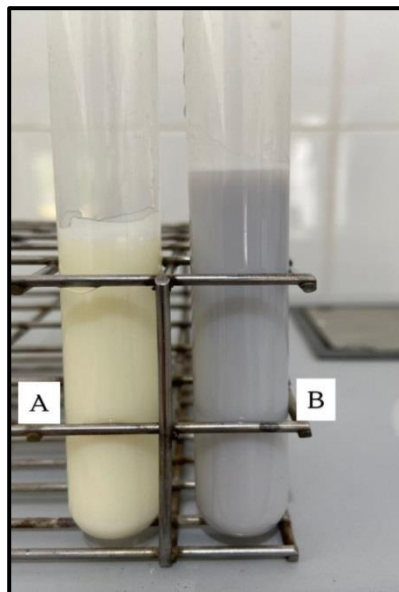
Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 10 – Teste de Cloretos: (A) ausência de cloretos; (B) presença de cloretos.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Figura 11 - Teste de Lugol: (A) sem presença de amido; (B) com presença de amido.



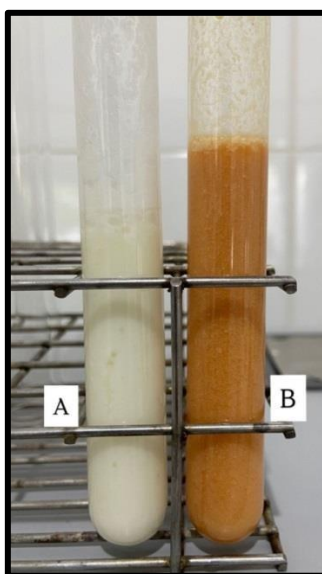
Fonte: Arquivo pessoal (2025).

### 3.1.2.7 Detecção de fraude por conservantes

Em relação aos conservantes, esses, são usados com intuito de aumentar a vida útil do produto através da diminuição da microbiota existente no leite, limitando o seu crescimento. Entre as substâncias mais utilizadas para essa finalidade são o peróxido de hidrogênio, formol e cloro (Furtado, 2010).

A análise empregada para detectar esse tipo de fraude é o teste com solução de Óxido de Vanádio, sendo avaliada a partir da mudança de cor. É um teste qualitativo onde o resultado expresso é positivo ou negativo, sendo que, todos os tipos de leite devem apresentar resultado negativo para serem liberados para consumo.

Figura 12 - Método Óxido de Vanádio: (A) sem adição de conservantes;  
(B) com adição de conservantes.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

### 3.1.2.8 Detecção de resíduos de antibióticos no leite cru

Resíduos de antibióticos no leite geram grandes problemas nas indústrias, especialmente durante o processo de produção dos queijos, onde o princípio ativo age inibindo a ação de culturas lácteas presentes nos fermentos usados no processo, além de ocasionar odor desagradável na manteiga e no creme. Sobretudo, alimentos contendo resíduos de antibiótico podem causar riscos à saúde pública, como reações alérgicas, intoxicações, resistência bacteriana, como também choques anafiláticos em pessoas mais suscetíveis. A existência de antibiótico no leite atinge também as bactérias formadoras de ácido lático, impactando negativamente na formação de aroma, principalmente em queijos de massa crua (Rodrigues *et al.*, 2013).

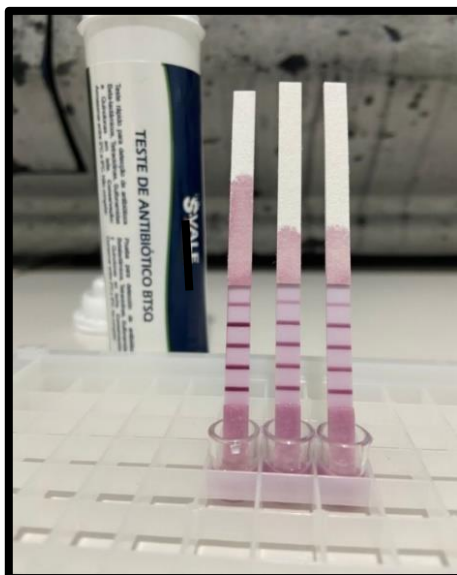
Atualmente, a presença desses resíduos tem se tornado um problema de saúde pública, principalmente em alimentos de origem animal (Schlemper; Sachet,

2017). Uma das causas mais comuns de se fazer o uso de antibióticos em gados leiteiros são em casos de mastites e outras infecções, porém quando não há o manejo adequado dessas medicações, tornam-se a principal fonte de origem para a presença de resíduos no leite (Martin, 2011). Conforme estabelece a IN nº 76 de 26 de novembro de 2018, o leite cru refrigerado não pode conter resíduos de fármacos veterinários nem contaminantes em concentrações superiores aos limites permitidos pela legislação correlata (Brasil, 2018).

Pela IN nº 77 de 26 de novembro de 2018, para todo recebimento de leite, é obrigatório à realização de testagem para dois grupos de antimicrobianos (Brasil, 2018). Na recepção do leite cru na indústria onde foi realizado o estágio era feito um teste rápido para detecção de resíduos de antibióticos e abrangia quatro grupos de antibióticos diferentes sendo eles: betalactâmicos, tetraciclina, sulfonamidas e quilononas e, a interpretação era feita através da tonalidade das tiras que eram inseridas na amostra, sendo que cada linha da tira representa um grupo de antibiótico.

Na Figura 13, é possível observar os testes rápidos utilizados na recepção do leite na indústria, a primeira linha é chamada de linha de controle, se as demais ficarem mais escuras que esta, confirma-se resultado negativo para resíduo de antibiótico, caso alguma linha fique com tonalidade mais fraca que a linha de controle interpreta-se como resultado positivo.

Figura 13 – Teste rápido para detecção de resíduos de antibiótico, com resultado negativo.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Caso algum tanque do caminhão apresentasse teste positivo para antibiótico na recepção da indústria, a análise era repetida e caso fosse confirmado o resultado, todo o leite daquele tanque era descartado. Em seguida, era feita a identificação do produtor responsável pelo leite com resíduo de antibiótico, através da análise das amostras individuais de todos os produtores presente naquele tanque descartado, e o produtor responsável era cobrado pelo valor da litragem do leite descartado.

Além disso, a cada seis meses amostras individuais do resfriador de todos os produtores eram coletadas e enviadas para análise em laboratório externo credenciado à Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL).

### 3.2 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS

Existem dois parâmetros para determinar a qualidade higiênico sanitária do leite: a CCS e CPP. Os valores de CCS estão relacionados à quantidade de células de defesa presentes no leite e tem correlação com a presença de processos infecciosos na glândula mamária.

Já os índices de CPP representam a quantidade total de bactérias aeróbias no leite, capazes de acelerar o processo de deterioração do produto, sendo

considerado um indicador de higiene na ordenha, armazenamento e transporte do leite. Esses microrganismos têm a capacidade de se proliferar e gerar enzimas que atuam na degradação das proteínas e gorduras do leite (Lopes *et.al*, 2022). Desta forma, níveis altos de CPP e CSS estão relacionados com baixo rendimento industrial dos laticínios, elevada presença de bactérias e, com isso diminuição da qualidade do leite.

Segundo a IN nº 76 de 26 de novembro de 2018, o leite cru refrigerado, seja proveniente de tanque individual ou comunitário, deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas inferiores a 300.000 UFC/mL e de Contagem de Células Somáticas abaixo de 500.000 CS/mL (Brasil, 2018).

No local onde foi realizado o estágio, mensalmente, o técnico coletava amostras individuais de todos os resfriadores dos produtores, e essas amostras eram enviadas para um laboratório externo credenciado à RBQL para a realização das análises de CCS e CPP. Além disso, juntamente com essas amostras era coletada uma amostra de leite do silo de armazenamento do leite e de cada tanque dos veículos transportadores para realizar análise de CPP.

Segundo a IN nº 76, de 26 de novembro de 2018, o leite cru refrigerado deve apresentar, antes de seu processamento no estabelecimento beneficiador, Contagem Padrão em Placas de no máximo 900.000 UFC/mL (novecentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro).

De acordo com a IN nº 59, de 06 de dezembro de 2019, quando os resultados das análises de CCS ou CPP de um produtor ultrapassavam os limites estabelecidos em legislação, ele era notificado e a coleta do leite era suspensa. Isso significa que o leite do produtor não era mais aceito até que fossem realizadas ações corretivas, com orientação e acompanhamento do técnico de campo, visando à melhoria dos parâmetros de qualidade.

Após a implementação das medidas, uma nova amostra era coletada e analisada, se os resultados estivessem dentro do padrão, o produtor era novamente autorizado a fornecer leite ao laticínio. Para o restabelecimento da coleta, era necessário identificar a causa do desvio, adotar as ações corretivas correspondentes e apresentar pelo menos um resultado de análise de Contagem Padrão em Placas (CPP) dentro do padrão, emitido por laboratório credenciado à RBQL (Brasil, 2019).

### 3.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE PASTEURIZADO

Segundo o Art. 255 do Decreto 9.013 de 29 de março de 2017, o processo de pasteurização é considerado um tratamento térmico empregado ao leite, com intuito de eliminar microrganismos patogênicos presentes que possam vir causar perigos à saúde pública, além disso, podem ocorrer pequenas modificações químicas, físicas, sensoriais e nutricionais no leite após a pasteurização (Brasil, 2017).

O processo de pasteurização do leite realizado no local de estágio era definido como pasteurização rápida, ou seja, deveria ser realizada de acordo com os parâmetros previstos no RIISPOA, que consistia no aquecimento do leite em camada laminar em temperatura entre 72°C a 75°C por 15 a 20 segundos (Brasil, 2017).

Diariamente, durante a realização da pasteurização, eram realizados testes rápidos de avaliação de eficiência do processo em intervalos de 30 minutos através da avaliação das enzimas Peroxidase e Fosfatase Alcalina.

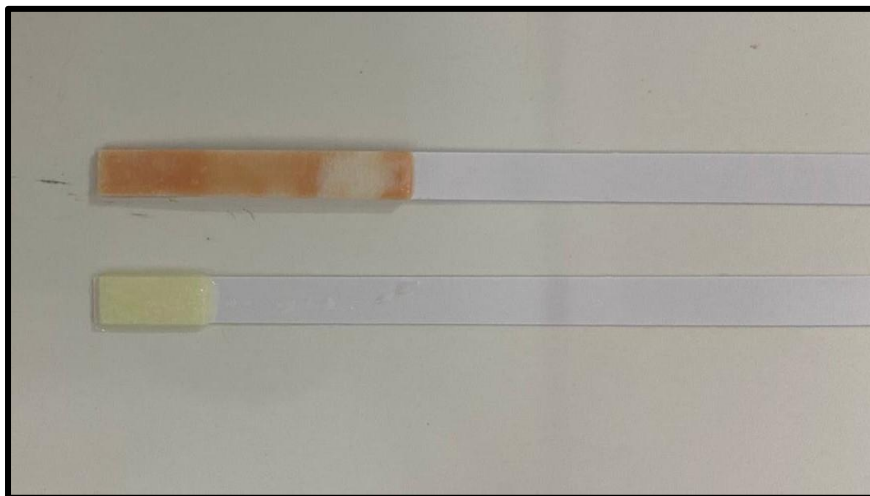
#### 3.3.1 Enzimas Peroxidase e Fosfatase Alcalina

A peroxidase é uma enzima presente naturalmente no leite, à presença dessa enzima é avaliada através de um teste rápido. A temperatura de inativação desta enzima é 80°C, ou seja, se ela não estiver mais presente no leite após a pasteurização, significa que a temperatura ultrapassou o permitido (Beloti, 2015). Segundo a IN nº 76 de 26 de novembro de 2018, após a pasteurização, obrigatoriamente o teste de peroxidase deve ser positivo (Brasil, 2018).

Outra enzima utilizada para avaliar o processo de pasteurização do leite é a fosfatase alcalina, que também está naturalmente presente no leite e sua temperatura de inativação é muito próxima da temperatura de pasteurização do leite (Beloti, 2015). Diante disso, segundo a IN nº 76 de 26 de novembro de 2018, o resultado de fosfatase alcalina logo após a pasteurização deve ser negativo (Brasil, 2018).



Figura 14 – Testes rápidos de Peroxidase e Fosfatase Alcalina do leite pasteurizado.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

### 3.4 ANÁLISES DE AUTOCONTROLE

Durante o período de estágio foram realizadas semanalmente análises de autocontrole, tanto da matéria prima utilizada para a fabricação dos derivados, como também dos produtos acabados.

#### 3.4.1 Análises físico-químicas dos queijos e outros derivados

Com objetivo de atender as legislações vigentes e garantir a qualidade e estabilidade dos produtos da empresa, semanalmente eram realizadas análises em dois produtos por semana, totalizando 32 análises realizadas durante o período do estágio. Entre as análises realizadas, eram avaliados parâmetros como pH, gordura, umidade, acidez e peróxido de hidrogênio, com o objetivo de avaliar e padronizar os lotes de produtos e também de verificar se os resultados estavam dentro dos parâmetros exigidos pelo RTIQ (Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade) de cada produto, baseando - se nos parâmetros definidos pela IN nº 146 de 07 de março de 1996 (Mapa, 1996), além do manual de métodos para análise de produtos de origem animal, do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa, 2025), baseados na IN nº 68 de 12 de dezembro de 2006 para métodos físico - químicos.

### 3.4.2 Análises microbiológicas dos queijos e outros derivados

As análises microbiológicas dos queijos e outros derivados do leite eram feitas semanalmente, sendo escolhidos dois produtos diferentes por semana. As amostras escolhidas para análise sempre eram coletadas no setor de expedição, ou seja, já haviam passado por todos os processos dentro da indústria e estavam prontos para serem destinados ao mercado.

Os produtos mais frescos, como nata, ricota e o queijo coalho, eram avaliados com maior frequência, pois possuíam alto teor de umidade e pH neutro, criando um ambiente favorável para o crescimento bacteriano. Ao contrário de queijos maturados que, durante a maturação ocorre perda de água e o pH se torna mais ácido, dificultando o crescimento de microrganismos. Cada tipo de produto tinha um protocolo de análises diferente baseado em suas características e requisitos microbiológicos estabelecidos pela IN nº 60 de 23 de dezembro de 2019 (Mapa, 2019).

Nos queijos eram realizadas análises para coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus coagulase positiva*, *Listeria monocytogenes*, e em produtos como manteiga e ricota, além dessas, eram feitas análises para bolores e leveduras.

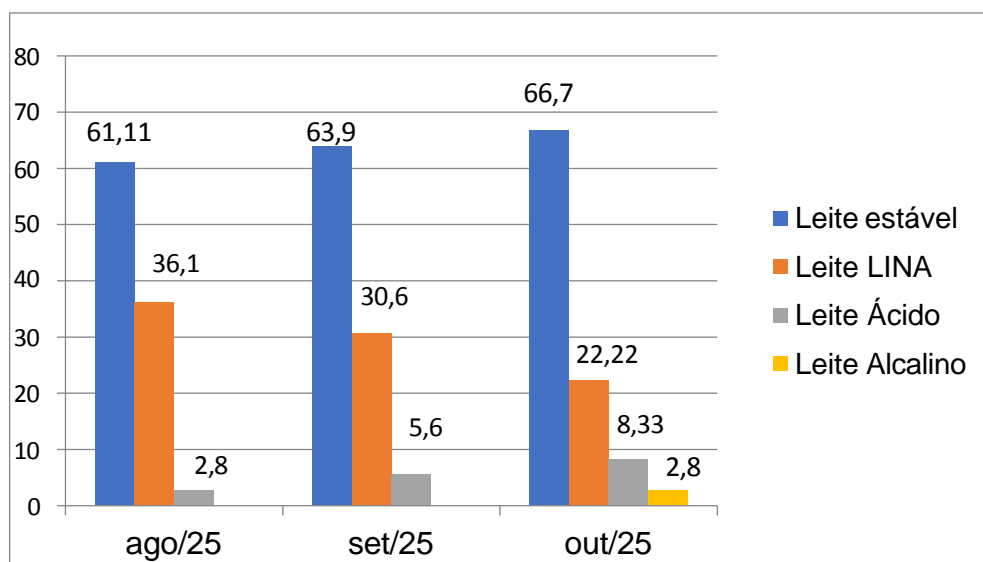
Caso fosse identificada alguma contaminação, conforme os resultados das análises eram tomadas medidas para investigar a origem da alteração apresentada, fazendo um mapeamento de todas as etapas do processo de produção. Após a identificação da origem do problema, medidas eram tomadas para corrigir a fonte de contaminação, além disso, dependendo do resultado, amostras de produtos eram encaminhadas a um laboratório externo para confirmar as suspeitas.

### 3.4.3 Análises físico – químicas individuais dos produtores

Semanalmente eram feitas análises individuais de amostras de leite provenientes dos produtores, coletadas pelo transportador. Durante o período de estágio foram analisadas amostras individualmente de 36 produtores que abrangiam quatro tipos diferentes de análises, entre elas, o de teste de álcool Alizarol 72% v/v, acidez titulável, cloretos e crioscopia (ANEXO D). Os gráficos a seguir representam

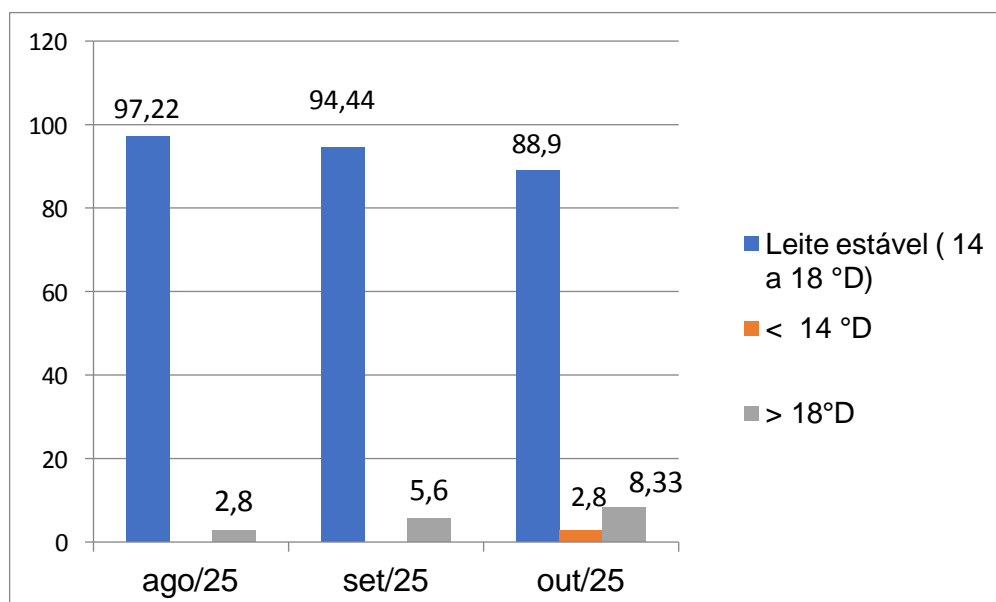
as principais alterações detectadas durante o período de estágio nas análises individuais dos produtores para cada uma das análises de autocontrole realizadas.

Figura 15 – Resultado percentual de produtores fora do padrão para análise de acidez pelo teste do álcool alizarol 72%v/v das amostras analisadas.



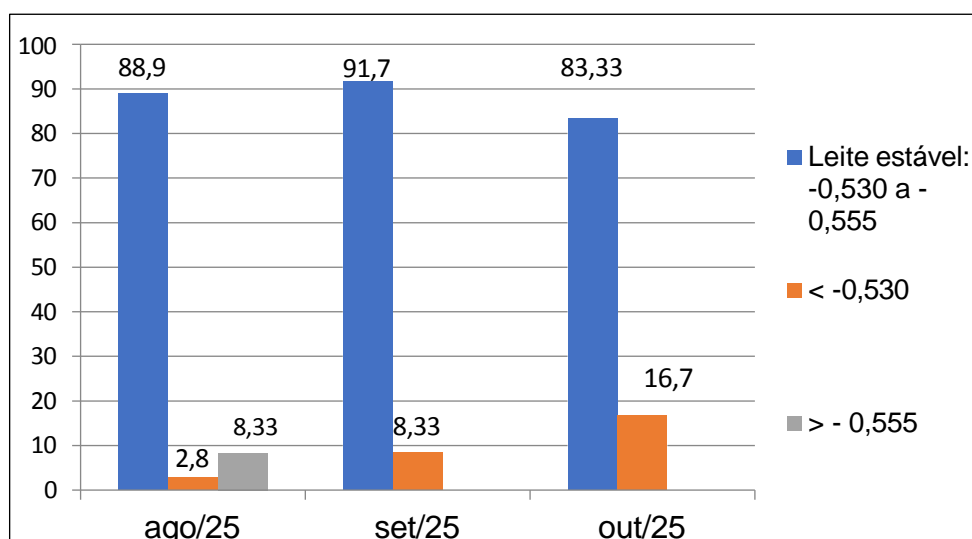
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 16 – Resultado percentual de produtores fora do padrão para análise de acidez titulável das amostras analisadas.



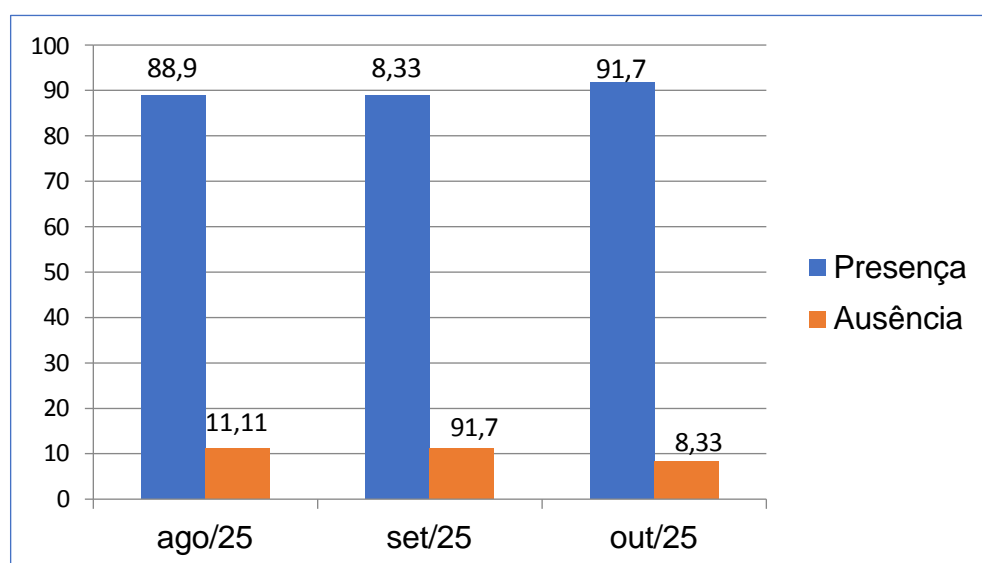
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 17 – Resultado percentual de produtores fora do padrão para análise de índice crioscópico das amostras analisadas.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 18 - Resultado percentual de produtores fora do padrão para análise de cloretos das amostras analisadas.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os dados apresentados mostram que um grande percentual das amostras analisadas está fora dos padrões estabelecidos pela IN nº 76 de 26 de novembro de 2018 (Brasil, 2018).

No teste de acidez pelo álcool Alizarol (72% v/v), observaram-se percentuais de não conformidade de 38,9% em agosto de 2025 (14 produtores), 36,1% em setembro de 2025 (13 produtores) e 33,33% em outubro de 2025 (12 produtores).

Ressalta-se que, conforme a legislação, o resultado adequado corresponde à coloração vermelho-tijolo, sem formação de coágulos.

Na acidez titulável, os percentuais fora do intervalo normativo (14 – 18°D) foram de 2,8% em agosto (1 produtor), 5,6% em setembro (2 produtores) e 11,1% em outubro (4 produtores).

Em índices de leite alcalino, a acidez reduzida pode ser por conta de uma possível fraude por adição de água ou até mesmo resíduos de produtos alcalinos, como também presença de CCS alta (Abrantes *et al.*, 2014). Já os casos de leite ácido podem indicar más condições de higiene desde a ordenha até o armazenamento do leite (Silva; Moroz, 2014). Já casos de leite LINA não - ácido podem estar relacionados com escassez alimentar e consequentemente subnutrição e desequilíbrio nutricional, reduzindo a estabilidade do leite no teste do álcool (Emater, 2025).

Para a análise de índice crioscópico no mês de Agosto de 2025, 11,11% (4 produtores), do total analisado estava fora do padrão, assim como no mês de Setembro de 2025, 8,33% (3 produtores), e no mês de Outubro de 2025, 16,7% (6 produtores), considerando que a legislação exige resultados entre -0,530 a -0,555 °H essa alteração pode representar modificações na alimentação dos animais, época do ano, período de lactação, entre outros, como também alterações por fraudes através de adição água (Tronco, 1997).

O resultado observado para a análise de cloretos no mês de Agosto foi de 11,11% (4 amostras) do total analisado fora do padrão, além dos meses de Setembro de 2025 com 8,33% (3 amostras), e Outubro também com 8,33% (3 amostras) sendo que o esperado na legislação é ausência de cloretos, essa alteração pode representar teores de cloretos acima do normal, por elevados índices de CCS no rebanho, ou suspeita de fraude por adição de cloreto de sódio (Zafalon *et al.*, 2005).

Para cada uma das não conformidades nos resultados observados nas análises, era registrado o ocorrido (ANEXO A), o técnico de campo era informado e o produtor recebia imediatamente uma notificação pelo aplicativo do laticínio sobre a alteração encontrada no leite, juntamente com orientações para auxiliar na resolução do problema.

### 3.5 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Alimentos considerados perecíveis necessitam de atenção em relação aos cuidados higiênicos e sanitários para garantir segurança dos alimentos produzidos (Silva, 2018). As BPF são um compilado de ações que visam assegurar a qualidade sanitária e a regularidade dos alimentos de acordo com as técnicas específicas (Veronezi; Caveião, 2015), sendo a sua aplicação e execução obrigatória em qualquer estabelecimento de produto de origem animal (Brasil, 1997).

A forma mais comum na rotina para verificar as condições higiênico-sanitárias de indústrias de alimentos é através do preenchimento de planilhas de controle (checklist) de boas práticas. Por meio dessa ferramenta é possível identificar os pontos críticos de controle e as não conformidades existentes e, diante das medidas adotadas para diminuir ou erradicar os perigos físicos, químicos e biológicos que podem colocar em risco a segurança dos alimentos e a saúde dos consumidores (Genta *et al.*, 2005; Vasques; Madrona, 2016).

Durante o período de estágio, as verificações das boas práticas de fabricação eram feitas diariamente, com objetivo de garantir a produção de alimentos de qualidade livres de contaminação. Esses controles envolviam verificação de etapas do processo produtivo e conduta dos funcionários e eram registradas em planilhas conforme estabelecido no manual de boas práticas do estabelecimento. As principais atividades desenvolvidas no controle das boas práticas de fabricação são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2- Atividades relacionadas às Boas Práticas de Fabricação.

Atividade	Frequência
Controle de pH e cloração da água	Duas vezes ao dia.
Controle de temperatura das câmaras frias, salmoura, maturação, sala de embalagem e expedição.	Duas vezes ao dia.
Higiene, conduta e saúde dos colaboradores.	Diariamente, no início e durante as atividades.
Controle dos procedimentos de higienização pré-operacional (PPHO) e operacional (PSO)	Diariamente, antes, durante e após as atividades.
Verificação da concentração de ácido nítrico e soda utilizados para CIP dos caminhões, silos e equipamentos.	Duas vezes na semana.
Verificação do pH das salmouras e concentração de sal	Semanalmente.
Swabs de equipamentos, mãos, aventais, formas, dreno - prensas, lira, mesas de manipulação, tubulações, tanque dos caminhões transportadores de leite após CIP, entre outros.	Semanalmente.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

## 4. PROJETO DE ESTÁGIO – PESQUISA SOBRE ANTIBIÓTICOS UTILIZADOS NOS REBANHOS LEITEIROS ASSOCIADOS AO LATICÍNIO

### 4.1. INTRODUÇÃO

A busca por alimentos saudáveis e seguros vem aumentando por parte dos consumidores, e entre esses alimentos destacam-se o leite e seus derivados que possuem alto valor nutricional, rico em proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas e sais minerais (Shahbandeh, 2019; Zingone *et al.*, 2017). Diante do aumento da exigência dos consumidores, as indústrias passaram a se preocupar com a qualidade e segurança dos alimentos que produzem (Silva *et al.*, 2019).

O leite pode ser contaminado por resíduos de medicamentos veterinários que comprometem a sua qualidade nutricional e podem trazer riscos para a saúde da população que consumir este alimento (FAO, 2009).

Dentre os principais malefícios causados pelo consumo de produtos com antimicrobianos, está o desenvolvimento de resistência por parte de alguns microrganismos, o que pode dificultar a ação terapêutica de medicamentos em pessoas que ingeriram alimentos contaminados (Pesca *et al.*, 2020).

Por outro lado, o leite com resíduos de antibióticos gera grandes impactos na produção de derivados, ocasionando odor desagradável na manteiga e creme, inibe parcialmente a multiplicação de bactérias ácido lácticas presentes nos fermentos utilizados na produção dos queijos (Stroher *et al.*, 2022).

Existe ainda, um fator agravante dessa situação, pois mesmo que o leite passe pelo processo de pasteurização os resíduos desses produtos permanecem (Ferreira *et al.*, 2012).

Com o objetivo de controlar a presença de resíduos de antibióticos em alimentos de origem animal, o MAPA e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelecem diretrizes específicas. O Limite Máximo de Resíduo (LMR) representa o nível de segurança definido por órgãos como a FAO (Food and Agriculture Organization), abaixo do qual não há risco à saúde humana ou animal. A Instrução Normativa nº

162 de 01 de julho de 2022 da ANVISA define os parâmetros de segurança toxicológica, como a Ingestão Diária Aceitável (IDA), a Dose de Referência Aguda

(DRfA) e os LMR aplicáveis a medicamentos veterinários em alimentos de origem animal (Brasil, 2022).

O presente projeto teve como objetivo identificar os grupos e princípios ativos de antibióticos utilizados nos rebanhos leiteiros dos produtores associados ao laticínio onde foi realizado o estágio, e avaliar se os testes utilizados na recepção do leite cru na indústria são eficazes na detecção dessas substâncias.

## 4.2 METODOLOGIA

Foram realizadas visitas em 36 propriedades produtoras de leite associadas à empresa durante o período de agosto a outubro de 2025, durante as visitas eram realizadas entrevistas com os produtores parceiros com o objetivo de identificar os medicamentos utilizados no rebanho, principalmente os princípios ativos de base antibiótica, a partir das respostas à entrevista era realizado o preenchimento de uma planilha para registro interno (ANEXO B).

Após a finalização das entrevistas e organização da planilha foi realizada uma avaliação para confirmar que o teste BTSQ, que era utilizado na avaliação das amostras de leite que chegam ao laticínio estava sendo eficaz. Este teste para detecção de resíduos de antibiótico tem sensibilidade para identificar os grupos: Betalactâmicos, Tetraciclinas, Sulfonamidas e Quinolonas.

O teste de antibiótico BTSQ é um método qualitativo rápido, ou seja, seu resultado indica somente se há ou não presença de resíduos de antibióticos no leite, através de uma reação antígeno – anticorpo e por meio da formação de linhas reativas específicas.

A análise é realizada diretamente com a amostra de leite em temperatura ambiente (20-25°C). O procedimento consiste em adicionar 200µL de leite em um microtubo contendo reagente, aguardar 3 min para dissolução, e em seguida mergulhar a tira teste e aguardar 7 minutos para realizar a leitura do teste. A leitura é realizada de forma visual, sendo que as linhas Q, B,T,S devem estar mais fortes que a linha de controle para resultado negativo, caso contrário o resultado é considerado positivo para resíduos de antibióticos.

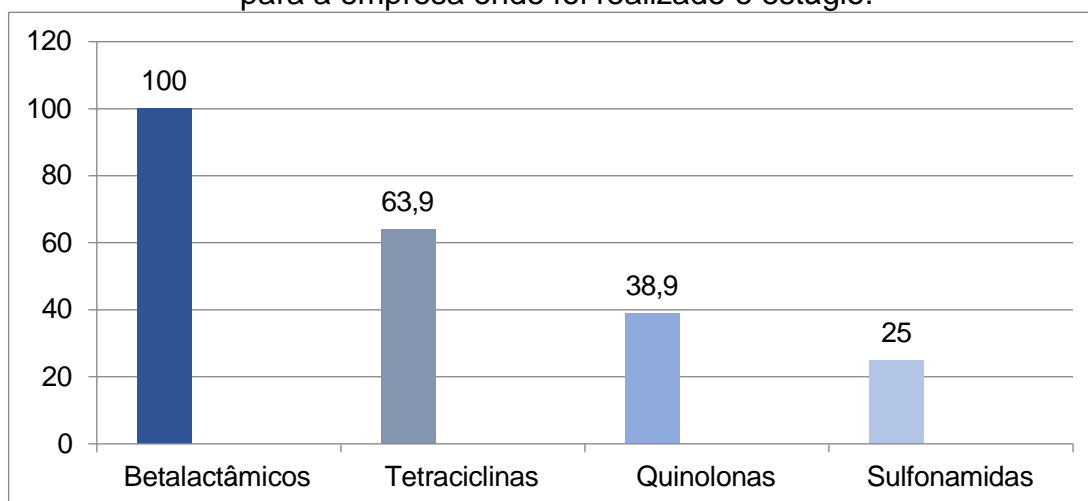


### 4.3 RESULTADO E DISCUSSÕES

Entre as 36 propriedades visitadas, todas faziam uso de antibióticos pertencentes ao grupo dos betalactâmicos, outros princípios ativos citados pelos produtores foram as tetraciclinas, quinolonas e sulfonamidas. O resultado dos diferentes grupos de antibióticos utilizados nas propriedades visitadas pode ser observado na Figura 20.

Vale ressaltar que o percentual apresentado representa a frequência de uso dentro das 36 propriedades. Assim, 100% indica que todas as propriedades utilizaram algum antibiótico do grupo dos betalactâmicos. Os demais grupos (tetraciclinas, quinolonas e sulfonamidas) aparecem em percentuais menores porque muitas propriedades utilizaram mais de um grupo de antimicrobianos simultaneamente, portanto os percentuais não representam soma entre si, e sim a proporção de propriedades que relataram uso de cada grupo.

Figura 19 – Grupos de antibióticos utilizados nas propriedades fornecedoras de leite para a empresa onde foi realizado o estágio.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Nas entrevistas realizadas nas propriedades conveniadas com a empresa o principal grupo de antibióticos citado foi o dos betalactâmicos, sendo que dentro desse grupo, o ceftiofur foi citado em doze propriedades, seguido pela cefalexina, que foi encontrada em dez propriedades, ambos considerados cefalosporinas. Os betalactâmicos são um grupo de antibióticos que inclui substâncias como as

penicilinas e cefalosporinas, consideradas eficazes contra uma grande variedade de bactérias gram-positivas ou gram-negativas (Seija; Vignoli, 2008).

Alguns estudos realizados no Brasil mostram que a mastite foi considerada a principal afecção que acomete o gado leiteiro e às vezes torna necessária a terapia antibiótica, e o principal grupo de substâncias utilizado no tratamento desses casos foram os betalactâmicos (Antunes, 2019; Martin, 2022).

A bula oficial do produto Ceftiofur (CCFA, EXCEDE®), informa que se o produto for usado conforme as recomendações do fabricante não requer período de carência para o leite, entretanto, a administração em doses superiores pode causar resíduos no leite. Pesquisadores como Cristina *et al.*, (2010) realizaram uma avaliação do uso de Ceftiofur em gado leiteiro e sua taxa de excreção no leite, e o resultado do estudo demonstrou que o leite oriundo da primeira ordenha, 12 horas após a aplicação do medicamento possuía resíduos de antibiótico. Porém, numa nova ordenha, 24 horas depois da aplicação do antibiótico, sem levar em conta a produção do animal ou diluição utilizada, a análise apresentou resultado negativo para resíduos de Ceftiofur.

As cefalexinas são cefalosporina de primeira geração, e podem ser utilizadas contra uma ampla variedade de infecções causadas por microrganismos como estafilococos, estreptococos, enterobacteriaceae, corinebactérias e bactérias anaeróbicas Gram +, sendo eficiente também contra certas bactérias aeróbicas e anaeróbicas Gram - (Prescott; Desmont Baggot, 1988, Prescott, 2000).

No ano de 2023, a Agência Europeia de Medicamentos publicou um estudo avaliando os medicamentos veterinários mais comercializados em 31 países europeus durante o período de 2010 a 2022. Os resultados apresentados mostraram que os três grupos de antibióticos mais comercializados foram as Penicilinas (Betalactâmicos), tetraciclinas e sulfonamidas.

Outro estudo, conduzido por Sachi *et al* (2019), verificou que os resíduos de medicamento mais frequentemente encontrados no leite são os de betalactâmicos, seguidos por tetraciclinas, fluoroquinolonas e sulfonamidas, além disso, esse pesquisador ressaltou que a detecção de resíduos de antibióticos no leite está se tornando cada vez mais comum. A pesquisa de resíduos de antibióticos em leite cru, no nível industrial, é feita pelo uso de testes rápidos qualitativos, porém, existe a necessidade da avaliação de resíduos de antibióticos de forma quantitativa, a fim de comparação com os limites de resíduos máximos permitidos (Sachi *et al.*, 2019).

A concentração dos princípios ativos para detecção dos resíduos no leite pode variar, normalmente, as amostras individuais apresentam concentrações maiores dos princípios ativos se comparado com a concentração das amostras agrupadas em tanques de transporte, isso ocorre porque em amostras agrupadas de tanques de leite, o produto contaminado se mistura com um grande volume de leite podendo diluir a concentração do resíduo a um nível indetectável (Chowdhury; Rahman; Hassan, 2021).

A sensibilidade dos testes para detecção de antibióticos deve ser superior aos LMR das substâncias a serem detectadas (Ferreira et al. 2012). Os resultados suspeitos ou positivos indicam que, pelo teste realizado, o LMR foi superado, e, portanto, a amostra em questão deve passar por método confirmatório que quantifique esse resíduo (Araújo 2010).

A necessidade do teste confirmatório se dá pelo fato de que os testes de detecção apresentam resultados que devem ser interpretados por observação visual e combina um baixo custo com resultado rápido que permite o controle da qualidade do produto no local de processamento e coleta da amostra (Guillén *et al.*, 2011). Além de serem empregados nas plataformas de recebimento de leite (Nascimento; Maestro; Campos, 2001; Tenório, 2007; Macedo; Freitas, 2009).

Na recepção do leite cru na indústria onde foi realizado o estágio, o teste utilizado tinha capacidade de detectar antibióticos dos grupos betalactâmicos, tetraciclina, sulfonamidas e quinolonas, apresentando somente resultados qualitativos, ou seja, como positivo ou negativo.

Tendo em vista o resultado das entrevistas que apontou a grande utilização dos antibióticos ceftiofur e cefalexina, pertencentes ao grupo dos betalactâmicos à empresa optou por iniciar a utilização de um novo modelo de teste para a recepção do leite cru (Figura 20), complementar àquele já utilizado, mas com capacidade de indicar a concentração de medicamento nas amostras analisadas e com maior sensibilidade para detectar esses princípios ativos.

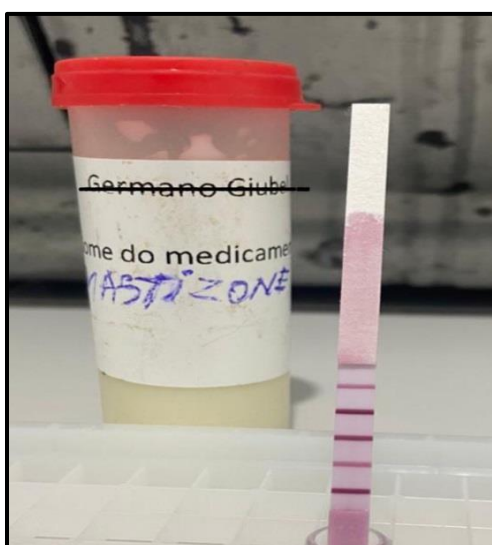
Figura 20 – Teste quantitativo complementar ao teste qualitativo utilizado na empresa mostrando resultado positivo e concentração do produto.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Outra medida tomada após a realização do projeto foi orientar os produtores para após a realização de tratamentos com antibióticos em algum animal durante a lactação aguardasse o final do período de carência, e coletasse uma amostra do leite para ser analisada e verificar se este leite já está apto para ser misturado com restante do leite no resfriador. Para isso, foram entregues frascos de coleta com identificação para todos os produtores visitados (Figura 21).

Figura 21 – Amostras com identificação do produtor e nome comercial do medicamento utilizado.



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

## 5 CONCLUSÃO

O projeto de estágio permitiu realizar um levantamento do uso de antibióticos nos rebanhos leiteiros e a partir disso verificar a eficiência dos métodos de triagem empregados na detecção de resíduos de antibióticos na chegada do leite cru na indústria.

Os resultados mostraram que através do teste utilizado era possível monitorar a presença dos grupos betalactâmicos, tetraciclina, sulfonamidas e quinolonas, além disso, foi possível identificar um novo princípio ativo utilizado por grande parte das propriedades, o ceftiofur, que pertence ao grupo dos betalactâmicos. Esse princípio é considerado “novo” no contexto deste levantamento, pois apesar de ser amplamente empregado a campo, ele não é contemplado especificamente nos testes de triagem utilizados pela indústria, evidenciando uma lacuna importante na detecção de resíduos desse fármaco no leite cru.

Diante disso, ficou claro que é importante realizar o acompanhamento rotineiro das rotinas das propriedades rurais e também é necessária a atualização contínua dos métodos de controle de qualidade adotados na indústria, e ainda foi demonstrada a importância de orientar os produtores em relação ao uso racional dos medicamentos, identificação dos animais em tratamento e principalmente do respeito ao período de carência.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A realização do estágio curricular obrigatório representou uma etapa essencial para a formação acadêmica em medicina veterinária, possibilitando aprimorar os conhecimentos adquiridos durante a graduação, em especial na área de inspeção de leite e derivados, compreendendo o funcionamento da indústria, desde a recepção do leite até o controle final dos produtos destinados ao consumo, reforçando a importância do médico veterinário para segurança dos alimentos.

Durante o período de estágio foi possível acompanhar e realizar análises físico – químicas e microbiológicas do leite e seus derivados, além de avaliar a eficiência das boas práticas de fabricação e compreender a importância dos programas de autocontrole na prevenção das não conformidades.

Portanto, o médico veterinário exerce um papel indispensável na inspeção e no controle de qualidade dos produtos de origem animal, atuando para fornecer produtos com segurança, proteção à saúde pública e fortalecimento da qualidade dos produtos lácteos.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, Maria Rociene; CAMPÊLO, Carla da Silva; SILVA, Jean Berg Alves. Fraude em leite: Métodos de detecção e implicações para o consumidor. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 73 (3), p. 244-251, 2014.

ANTUNES, L. C. M. S. **Redução do uso de medicamentos na pecuária leiteira por meio das boas práticas para o bem-estar animal**. In: Diálogos União Europeia-Brasil, v. 1, p. 1–43, 19 nov. 2019. Disponível em: [https://eubrdialogues.com/documentos/proyectos/adjuntos/ad7e64\\_GUIA-LEITE-2019.pdf](https://eubrdialogues.com/documentos/proyectos/adjuntos/ad7e64_GUIA-LEITE-2019.pdf). Acesso em: 06 out. 2025.

ARAÚJO, Maria Marli Pereira e. **Validação de métodos imunoenzimáticos para determinação de resíduos de antimicrobianos no leite**. 2010. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/2df4adad-3b6e-457b-874b-3b7e70142ab4>. Acesso em: 24 out. 2025.

BELOTI, Vanerli. **Leite: obtenção, inspeção e qualidade**. Londrina: Editora Planta, 2015. 417 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 55, de 30 de setembro de 2020**. Altera a Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, 1 out. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-55-de-30-de-setembro-de-2020-280529682>. Acesso em: 15 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 59, de 6 de novembro de 2019**. Altera a Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 nov. 2019. Edição 216, p. 18. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-59-de-6-de-novembro-de-2019-226514335>. Acesso em: 06 out. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos prontos para oferta ao consumidor. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, n. 249, 26 dez. 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>. Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL. **Decreto no 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamenta a Lei no 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei no 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20152018/2017/decreto/d9013.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20152018/2017/decreto/d9013.htm). Acesso em: 04 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa n.º 68, de 12 de dezembro de 2006**. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos

lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 dez. 2006, Seção 1, p. 8-30.

Disponível em:

<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2016/03/Instru%C3%A7%C3%A3o-normativa-n%C2%B0-68-de-12-dezembro-de-2006.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018**. Estabelece critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 nov. 2018. Disponível em:

<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2018/12/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-77.2018.pdf>. Acesso em: 22 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Estabelece critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 nov. 2018. Disponível em:

<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2019/04/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-76-DE-26-DE-NOVEMBRO-DE-2018-Di%C3%A1rio-Oficial-da-Uni%C3%A3o-Imprensa-Nacional.pdf>. Acesso em: 23 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Serviços Técnicos. **Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal: Métodos Químicos**. 5. ed. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2025. Disponível em: <https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Laborat%C3%B3rios/Metodologia/POA/moapoa-qui>. Acesso em: 09 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa nº 42, de 20 de dezembro de 1999**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 dez. 1999. Seção 1, n. 244, p. 213–227. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/plano-de-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes/documentos-da-pncrc/instrucao-normativa-sda-n-o-42-de-20-de-dezembro-de-1999.pdf/view>. Acesso em: 03 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Instrução Normativa nº 162, de 1º de julho de 2022**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 jul. 2022. Edição 126, Seção 1, p. 238

BRASIL. **Portaria nº 146, de 7 de março de 1996**. Aprova o Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do leite, criados, geralmente, por Resolução — aplicável ao leite e seus derivados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 mar. 1996. Disponível: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2016/03/Portaria-n%C2%B0-146-de-7-de-mar%C3%A7o-de-1996.pdf>. Acesso em: 18 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria nº 392, de 09 de setembro de 2021**. Estabelece os critérios de destinação do leite e derivados que não atendem aos padrões



regulamentares. Diário Oficial da União, Seção 1, Brasília, DF, 10 set. 2021, p. 4. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-392-de-9-de-setembro-de-2021-343834520>. Acesso em: 5 nov. 2025.

CRISTINA, Maiara et al. **Uso de ceftiofur em vacas leiteiras e sua excreção no leite**. PUBVET, v. 4, n. 33, p. 1–11, 2010. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2475>. Acesso em: 15 ago. 2025.

DIAS, Juliana Alves; ANTES, Fabiane Goldschmidt. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2014. 19 p.

EMATER-MG. **Fabricação de produtos lácteos: princípios básicos**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2012. 68 p. Disponível em: <https://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=17535>. Acesso em: 26 ago. 2025.

EMATER-MG. **Leite instável não ácido**. Belo Horizonte: EMATER-MG, mar. 2025. Disponível em: <https://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=89441>. Acesso em: 25 set. 2025.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Anuário Leite 2025**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Texto Comunicação Corporativa, 2025. 128 p. Edição digital. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/Anuario-Leite-2025%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Anuario-Leite-2025%20(8).pdf). Acesso em: 11 set. 2025.

FERREIRA, Rosana Gomes et al. **Panorama da ocorrência de resíduos de medicamentos veterinários em leite no Brasil**. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, v. 19, n. 2, p. 30–49, 2012.

GENTA, Tânia Maria de Souza; MAURÍCIO, Angélica Aparecida; MATIOLI, Graciette. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.

GUILLÉN, Isabel et al. **Detection of sulphathiazole in honey samples using a lateral flow immunoassay**. Food Chemistry, v. 129, p. 624–629, 2011.

GUIMARÃES, Geovanna Machado et al. **Qualidade do leite in natura perante a instrução normativa IN 76 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil**. Research, Society and Development, v. 9, n. 9, p. e262996746-e262996746, 2020.

LOPES, Carla Machado de Araujo et al. **Influência das boas práticas agropecuárias na contagem padrão em placas (CPP) e na contagem de células somáticas (CCS) no leite cru**. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 3, p. 21519-21536, mar. 2022.

LOPES, L.; et al. **Ciência alimentando o Brasil**. 2. ed. Bauru: AGB Bauru, 2018. Disponível em: <https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/Alimentando2ed/pdf/Alimentando2ed-Completo.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2025.

MACEDO, L. C. S.; FREITAS, J. A. **Ocorrência de resíduos de antimicrobianos em leite**. Revista Ciências Agrárias, n. 52, p. 147–157, 2009.

MARTIN, José Guilherme Prado. **Resíduos de antimicrobianos em leite – uma revisão**. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, v. 18, n. 2, p. 80-87, 2011.

MENDES, Carolina de Gouveia et al. **Análises físico-químicas e de fraude do leite informal comercializado no município de Mossoró-RN**. Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349–356, jun. 2010.

NASCIMENTO, Gislene Garcia Franco do; MAESTRO, Vanessa; CAMPOS, Mara Silvia Pires de. **Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, SP**. Revista de Nutrição, v. 14, p. 119-124, 2001.

NUNES, Gabriel Alexandre Pires, et al. **Uso de fluoroquinolonas e sua interferência na qualidade do leite: revisão de literatura**. 2022. Artigo/TCC (Graduação em Medicina Veterinária) — Universidade de Sorocaba, Sorocaba, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uniso.br/handle/uniso/1348>. Acesso em: 19 out. 2025.

PESCA, Wagner Oliveira et al. **Teste rápido para detectar resíduos de antibióticos no leite UHT: estudo realizado no município de Ji-Paraná, Rondônia, Brasil**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 8, p. 56809–56820, 2020.

PINHEIRO, Lenara Oliveira et al. **Use of multivariate statistics to predict the physicochemical quality of milk**. Research, Society and Development, v. 9, n. 4, e41942808, 2020.

RIBEIRO, Laryssa Freitas. **Fatores determinantes para a qualidade do leite e derivados**. 1. ed. Monte Carmelo, MG: UniFucamp, 2021. 172 p. Disponível em: [https://www.unifucamp.edu.br/wp-content/uploads/2021/08/Livro-Laryssa\\_compressed.pdf](https://www.unifucamp.edu.br/wp-content/uploads/2021/08/Livro-Laryssa_compressed.pdf). Acesso em: 30 set. 2025.

RODRIGUES, Eliane, et al. **Qualidade do leite e derivados: processos, processamento tecnológico e índices**. Niterói: Programa Rio Rural, 2013. 53 p. (Manual Técnico, 37). Disponível em: [https://www.rj.gov.br/pesagro/sites/default/files/arquivos\\_paginas/37.%20Qualidade%20do%20leite%20e%20derivados.pdf](https://www.rj.gov.br/pesagro/sites/default/files/arquivos_paginas/37.%20Qualidade%20do%20leite%20e%20derivados.pdf). Acesso em: 01 out. 2025.

ROSA, Leonardo Souza et al. **Avaliação da qualidade físico-química do leite ultrapasteurizado comercializado no município de Erechin-RS**. Visa em Debate, v. 13, n. 1, p. 1–10, 2015.

SACHI, Sabbya et al. **Antibiotic residues in milk: past, present, and future.** Journal of Advanced Veterinary and Animal Research, v. 6, n. 3, p. 315–332, 2019.

SANTOS, Taina Souza et al. **Avaliação dos limites de detecção dos testes qualitativos oficiais de redutores de acidez em leite.** Tecnia, 6 (1), 34-49, 2021.

SEIJA, V.; VIGNOLI, R. **Principales grupos de antibióticos.** In: DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA E VIROLOGIA. Temas de Bacteriologia e Virologia Médica. 3. ed. Montevideo: Faculdade de Medicina, Instituto de Higiene, Oficina do LivroFEFMUR, 2008. 782 p. ISBN: 978-9974 31-209-8.

SCHLEMPER, Valfredo; SACHET, Ana Paula. **Antibiotic residues in pasteurized and unpasteurized milk marketed in southwest of Paraná, Brazil.** Ciência Rural, v. 47, n. 12: e20170307, 2017.

SHAHBANDEH, M. **Global consumption of fluid milk 2019, by country.** Hamburgo: Statista, 2020. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/272003/global-annual-consumption-of-milk-by-region/>. Acesso em: 24 out. 2025.

SILVA, Diene Corea; MOROZ, Suelén Carneiro. **Análises físico-químicas e detecção de fraudes em cinco marcas de leite UHT comercializados na região dos campos gerais – Paraná.** 2014. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/2375-Texto%20do%20Artigo-8581-1-10-20210420.pdf. Acesso em: 02 de nov. 2025.

SILVA, D. B. C. et al. **Resíduos de protocolos terapêuticos empregados na medicina veterinária.** Investigação, v. 18, n. 6, p. 45–52, 2019.

SILVA, Gilvan; SILVA, Argélia Maria Araújo Dias; FERREIRA, Maria Presciliana de Brito. **Processamento de leite.** Recife: EDUFRPE, 2012. 167 p. Material elaborado pelo Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI/UFRPE)/(UFRN). Disponível em: Acesso em: 01 de set. 2025.

SPINOSA, Helenice de Souza; GÓRNIK, Silvana Lima; BERNARDI, Maria Martha. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

STROHER, Jeferson Aloisio et al. **Detecção de resíduos de antibióticos no leite cru refrigerado de produtores do norte do Rio Grande do Sul.** Revista Eletrônica Científica da UERGS, v. 8, n. 3, p. 247–257, 2022.

TENÓRIO, Clarice Gebara Muraro Serrate Cordeiro. **Avaliação da eficiência do teste COPAN (microplate e single) na detecção de resíduos de antimicrobianos no leite.** 2007. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2007.

TRONCO, Vânia Maria Controle Físico-Químico do Leite. In: **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite.** Santa Maria, RS: UFSM, p. 103-105, 1997.

TRONCO, Vania Maria. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 5. ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2013. 208p.

TRONCO, Vania Maria. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Editora UFSM, 2008.

VIDAL, Ana Maria Centola; SARAN NETTO, Arlindo (orgs.). **Obtenção e processamento do leite e derivados**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP, 2018. 220 p. Disponível em: <https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/200/181/850>. Acesso em: 27 set. 2025.

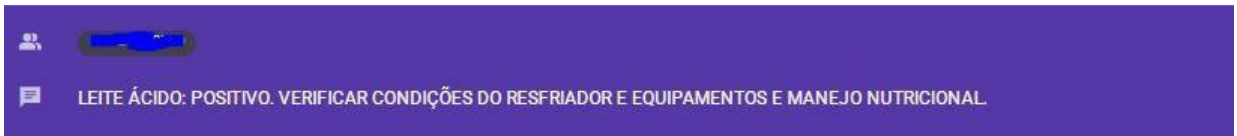
VASQUES, Crislayne Teodoro; MADRONA, Grasielle Scaramal. **Aplicação de checklist para avaliação da implantação das boas práticas em uma unidade de alimentação e nutrição**. Higiene Alimentar, v. 30, n. 252/253, p. 53-58, jan./fev. 2016.

VERONEZI, Camila Teodoro; CAVEIÃO, Cristiano. **A importância da implantação das boas práticas de fabricação na indústria de alimentos**. Revista Saúde e Desenvolvimento, v. 8, n. 4, p. 90-103, 2015. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistasauade/index.php/saudeDesenvolvimento/article/view/410>. Acesso em: 22 out. 2025.

ZAFALON L. F et al. **Comportamento da condutividade elétrica e do conteúdo de cloretos como métodos auxiliares de diagnóstico da mastite subclínica bovina**. Pesq. Vet. Bras., (25), n. 3, p. 150- 163, 2005.

ZINGONE, Fabiana et al. **Consumption of milk and dairy products: facts and figures**. Nutrition, v. 33, n. 1, p. 322–325, 2017.

## ANEXO A – Notificação de não conformidade ao produtor.



**ANEXO B – Coleta de dados sobre principais grupos e princípios ativos utilizados nas propriedades.**

<b>Produtor</b>	<b>Princípios ativos</b>	<b>Grupos correspondentes</b>
<b>1</b>	Oxitetraciclina, Ceftiofur, Cloxacilina, Amoxicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>2</b>	Enrofloxacino, Amoxicilina, Cefalexina, Ciprofloxacino, Benzilpenicilina	Quinolonas Betalactâmicos
<b>3</b>	Ceftiofur, Amoxicilina + Ácido Clavulânico, Ciprofloxacino	Betalactâmicos Quinolonas
<b>4</b>	Doxiciclina, Trimetoprima + Sulfadiazina, Amoxicilina	Tetraciclinas Sulfonamidas Betalactâmicos
<b>5</b>	Oxitetraciclina, Cefalexina, Amoxicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>6</b>	Ceftiofur, Amoxicilina, Sulfadoxina + Trimetoprima	Betalactâmicos Sulfonamidas
<b>7</b>	Doxiciclina, Benzilpenicilina + Ampicilina, Cloxacilina, Amoxicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>8</b>	Enrofloxacino, Cefquinoma, Cefoperazona sódica, Ciprofloxacino, Amoxicilina	Quinolonas Betalactâmicos
<b>9</b>	Oxitetraciclina, Ceftiofur, Amoxicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>10</b>	Trimetoprima + Sulfadiazina, Doxiciclina, Amoxicilina, Oxitetraciclina	Sulfonamidas Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>11</b>	Oxitetraciclina, Ceftiofur, Cefoperazona sódica, Amoxicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>12</b>	Benzilpenicilina + Ampicilina, Cloxacilina, Cefquinoma, Cefoperazona sódica, Enrofloxacino	Betalactâmicos Quinolonas
<b>13</b>	Doxiciclina, Enrofloxacino, Cefquinoma, Amoxicilina	Tetraciclinas Quinolonas Betalactâmicos
<b>14</b>	Ceftiofur, Cefoperazona sódica, Ampicilina + Cloxaciclina, Benzilpenicilina, Cefalexina	Betalactâmicos
<b>15</b>	Oxitetraciclina, Trimetoprima + Sulfadiazina, Amoxicilina + Ácido Clavulânico, Doxiciclina	Tetraciclinas, Sulfonamidas Betalactâmicos
<b>16</b>	Doxiciclina, Ceftiofur, Cefaperazona sódica, Oxitetraciclina, Amoxicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>17</b>	Benzilpenicilina + Ampicilina, Enrofloxacino, Amoxicilina	Betalactâmicos Quinolonas
<b>18</b>	Oxitetraciclina, Cefalônico sódico, Cefoperazona sódica, Amoxicilina, Doxiciclina	Betalactâmicos Tetraciclinas
<b>19</b>	Doxiciclina, Cloxacilina, Benzilpenicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos

<b>20</b>	Ceftiofur, Trimetoprima + Sulfadiazina, Amoxicilina, Cefquinoma, Enrofloxacino	Sulfonamidas Betalactâmicos Quinolonas
<b>21</b>	Oxitetraciclina, Enrofloxacino, Amoxicilina, Doxiciclina	Tetraciclinas Quinolonas Betalactâmicos
<b>22</b>	Doxiciclina, Cloxacilina, Benzilpenicilina, Amoxicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>23</b>	Benzilpenicilina, Ceftiofur, Ciprofloxacino	Betalactâmicos Quinolonas
<b>24</b>	Oxitetraciclina, Cefalexina, Cloxacilina, Amoxicilina, Doxiciclina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>25</b>	Doxiciclina, Enrofloxacino, Amoxicilina	Tetraciclinas Quinolonas Betalactâmicos
<b>26</b>	Trimetoprima + Sulfadiazina, Amoxicilina + Ácido Clavulânico, Amoxicilina, Cefalexina, Sulfadoxina + Trimetoprima	Sulfonamidas Betalactâmicos
<b>27</b>	Oxitetraciclina, Ceftiofur, Cefalexina, Amoxicilina, Cefapirina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>28</b>	Benzilpenicilina + Ampicilina, Amoxicilina, Cefalexina, Oxitetraciclina	Betalactâmicos Tetraciclinas
<b>29</b>	Enrofloxacino, Cefalexina + Amoxicilina, Ciprofloxacino, Cefquinoma	Betalactâmicos Quinolonas
<b>30</b>	Oxitetraciclina, Trimetoprima + Sulfadiazina, Amoxicilina	Tetraciclinas Sulfonamidas Betalactâmicos
<b>31</b>	Doxiciclina, Ceftiofur, Cefalexina + Amoxicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>32</b>	Benzilpenicilina + Ampicilina, Enrofloxacino, Cefalônico sódico, Amoxicilina, Cefalexina	Betalactâmicos Quinolonas
<b>33</b>	Oxitetraciclina, Cefapirina, Amoxicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos
<b>34</b>	Doxiciclina, Cefaperazona sódica, Sulfadoxina + Trimetoprima, Amoxicilina	Tetraciclinas Betalactâmicos Sulfonamidas
<b>35</b>	Ceftiofur, Trimetoprima + Sulfadiazina, Ciprofloxacino, Amoxicilina	Sulfonamidas Betalactâmicos Quinolonas
<b>36</b>	Oxitetraciclina, Enrofloxacino, Cefapirina, Doxiciclina, Amoxicilina	Tetraciclinas Quinolonas Betalactâmicos

**ANEXO C – Registro de análise de antibiótico de amostra individual.**

Avisado	Código	Rota	Amostra	Observação	Data	Resultado	Medicamento	Grupo/Família	Testes	Analista
	492	ROTA 5 - SEGREDO	492		03/10/2025	POSITIVO ▾ BETALA... ▾	Mastizo... ▾ 	BETALACTÂMIC... ▾	BTSQ - BETALACTÂMICOS, TETRACICLINAS, SULFOAMIDAS E QUINOLONAS	JULIANE MAGN... ▾



**ANEXO D – Registro de dados das análises físico – químicas de autocontrole dos produtores associados ao laticínio dos meses de Agosto à Outubro de 2025.**

<b>AGOSTO</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>Alteração</b>	<b>Nº total de produtores</b>	<b>Nº total de produtores fora do padrão</b>	<b>% de produtores fora do padrão</b>
<b>Alizarol</b>	Leite ácido	36	1	2,80%
	Leite alcalino		0	0,00%
	Leite LINA não ácido		13	36,10%
	Leite estável		22	61,11%
<b>Acidez titulável</b>	< 14 °D	36	0	0,00%
	> 18°D		1	2,80%
	Leite estável		35	97,22%
<b>Crioscopia</b>	< -0,530	36	1	2,80%
	> -0,555		3	8,33%
	Leite estável		32	88,90%
<b>Cloretos</b>	Presença	36	4	11,11%
	Ausência		32	88,90%

SETEMBRO				
Parâmetros	Alteração	Nº total de produtores	Nº total de produtores fora do padrão	% de produtores fora do padrão
<b>Alizarol</b>	Leite ácido	36	2	5,60%
	Leite alcalino		0	0,00%
	Leite LINA não ácido		11	30,60%
	Leite estável		23	63,90%
<b>Acidez titulável</b>	< 14 °D	36	0	0,00%
	> 18°D		2	5,60%
	Leite estável		34	94,44%
<b>Crioscopia</b>	< -0,530	36	3	8,33%
	> -0,555		0	0,00%
	Leite estável		33	91,70%
<b>Cloretos</b>	Presença	36	3	8,33%
	Ausência		33	91,70%

OUTUBRO				
Parâmetros	Alteração	Nº total de produtores	Nº total de produtores fora do padrão	% de produtores fora do padrão
<b>Alizarol</b>	Leite ácido	36	3	8,33%
	Leite alcalino		1	2,80%
	Leite LINA não ácido		8	22,22%
	Leite estável		24	66,70%
<b>Acidez titulável</b>	< 14 °D	36	1	2,80%
	> 18°D		3	8,33%
	Leite estável		32	88,90%
<b>Crioscopia</b>	< -0,530	36	6	16,70%
	> -0,555		0	0,00%
	Leite estável		30	83,33%
<b>Cloretos</b>	Presença	36	3	8,33%
	Ausência		33	91,70%