

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTÔNIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DE QUALIDADE

CARINA LUIZA DA COSTA GOMES SPONTON
POLYANA XAVIER LOPRETO

PROCESSO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM UM LATICÍNIO
COM USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

LINS/SP
2º SEMESTRE/2022

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTÔNIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE

CARINA LUIZA DA COSTA GOMES SPONTON
POLYANA XAVIER LOPRETO

PROCESSO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM UM LATICÍNIO
COM USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins para a obtenção
do título de Tecnólogo (a) em Gestão da Qualidade

Orientador: Prof. Me. Sandro da Silva Pinto.

Costa Gomes Sponton, Carina Luiza da

C837p Processo de Análise Microbiológica em um laticínio com uso das Ferramentas da Qualidade / Carina Luiza da Costa Gomes Sponton, Polyana Xavier Lopreto. — Lins, 2022.

25f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão da Qualidade) — Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra: Lins, 2022.

Orientador(a): Me. Sandro da Silva Pinto

1. Leite. 2. Contaminação. 3. Análise. 4. Microrganismos. I. Lopreto, Polyana Xavier. II. Silva Pinto, Sandro da. III. Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra. IV. Título.

CDD 658.562

**CARINA LUIZA DA COSTA GOMES SPONTON
POLYANA XAVIER LOPRETO**

**PROCESSO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM UM LATICÍNIO COM USO DAS
FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de Lins como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Qualidade sob orientação do Prof. Me. Sandro da Silva Pinto.

Data de aprovação:28/11/2022

Prof. Me. (Sandro da Silva Pinto)

Prof. Me. (Rafael Belintani)

Prof. Dr^a. (Adriana de Bortali)

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	5
1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
2.1 PRECEITOS DE GESTÃO DE QUALIDADE	7
2.2 QUALIDADE E SEGURANÇA NOS LATICÍNIOS	9
2.2.1 Instruções normativas da qualidade do leite	10
2.2.2 Características industriais da qualidade em laticínios	11
2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM LATICÍNIOS.....	12
2.4 DIAGRAMAS DE ISHIKAWA E ANÁLISE DE CAUSA RAIZ (ACR)	14
3 METODOLOGIA.....	15
3.1 TIPO DE ESTUDO.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1 ESTUDO DE CASO.....	15
4.1.1 Queijo Fresco	18
4.1.2 Pesquisas.....	19
4.1.3 Análise e Discussão	21
5 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

PROCESSO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM UM LATICÍNIO COM USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Carina Luiza da Costa Gomes Sponton¹, Polyana Xavier Lopreto²
Sandro da Silva Pinto³

^{1,2}Acadêmicos do Curso de Tecnologia em Gestão da Qualidade da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins – SP, Brasil

³Docente do Curso de Tecnologia em Gestão da Qualidade da Faculdade de Tecnologia De Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins – SP, Brasil

RESUMO

O leite é um alimento importante para a sociedade, diante das propriedades nutritivas, porém, enfrenta desafios frente a contaminação de microrganismos. O objetivo é apresentar um estudo envolvendo a aplicação de algumas ferramentas de gestão da qualidade com análise microbiológica na busca de melhoria em relação ao processo de identificação de contaminações no leite e seus derivados. A metodologia é referente a uma proposta qualitativa de estudo de caso na empresa de alimentos de São Paulo, responsável pela análise de parâmetros de laticínios. Os resultados e discussões apresentam a empresa, a qual realiza uma análise em diferentes frequências de leite cru refrigerado (produto, caminhão na recepção e silos de armazenagem); leite integral pasteurizado; creme de leite in natura; leites dos queijos (produção); queijos; manteiga com/sem sal; requeijão em barra/cremoso; bebida láctea; creme de leite; nata, ricota; soro de leite refrigerado; água de abastecimento; caldeira e enxágue; *swabs* (mãos, luvas, uniformes, aventais, utensílios e equipamentos); salmoura; ambiente e shelf life. Nas análises microbiológicas identificou no leite integral pasteurizado o Enterobacteriacear; no queijo, na manteiga com/sem sal, na bebida láctea, na água de abastecimento e enxágue, nos *swabs* (mãos, luvas, uniformes, aventais), na salmoura e no requeijão em barra/cremoso, a presença dos coliformes totais e termotolerantes; no creme de leite e na nata contém a contagem de aeróbicos e coliformes totais e termotolerantes; na ricota e nos *swabs* (utensílios e equipamentos) apresentam os coliformes totais e termotolerantes, e os bolores e leveduras; e no ambiente com os bolores e leveduras.

Palavras-chave: Leite. Contaminação. Análise. Microrganismos.

ABSTRACT

Milk is an important food for society, given its nutritional properties, however, it faces challenges in the face of contamination by microorganisms. The objective is to present a study involving the application of some quality management tools with microbiological analysis in the search for improvement in relation to the process of identifying contamination in milk and its derivatives. The methodology refers to a qualitative proposal of a case study in a food company in São Paulo, responsible for the analysis of dairy parameters. The results and discussions present the company, which performs an analysis in different frequencies of refrigerated raw milk (product, truck at reception and storage silos); pasteurized whole milk; in natura milk cream; cheese milks (production); cheeses; butter with/without salt; bar/cream cheese; Dairy beverage; milk cream; cream, ricotta; refrigerated whey; supply water; boiler and rinse;

swabs (hands, gloves, uniforms, aprons, utensils and equipment); brine; environment and shelf life. In the microbiological analysis, the Enterobacteriaceae was identified in pasteurized whole milk; in cheese, in salted/unsalted butter, in dairy drinks, in water supply and rinsing, in swabs (hands, gloves, uniforms, aprons), in brine and in bar/cream curd, the presence of total and thermotolerant coliforms; in the cream and cream it contains the count of aerobic and total and thermotolerant coliforms; in ricotta and swabs (utensils and equipment) they present total and thermotolerant coliforms, and molds and yeasts; and in the environment with molds and yeasts.

Keywords: Milk. Contamination. Analysis. Microorganisms.

1 INTRODUÇÃO

A produção e consumo de leite e derivados está inserida em nossa cultura. O Brasil é um dos maiores produtores de leite do mundo, assim como nossa população, sempre figura entre as maiores consumidoras de leite do planeta.

Com a crescente importância da análise do leite para a fiscalização, os sistemas de pagamento ou como ferramenta de gestão dentro da fazenda leiteira, os procedimentos de coleta de amostras e de análise laboratorial são hoje considerados pontos-chaves para a credibilidade e confiança dos resultados. Considerando que os laboratórios brasileiros de análise de leite têm programas de controle e aferição de equipamentos, a correta coleta, armazenamento e transporte das amostras até a análise passa a ser fundamental, pois dependendo desses fatores os resultados obtidos podem trazer resultados que não retratam a realidade e pode induzir a tomada de decisão equivocada.

A análise microbiológica de alimentos é um procedimento que faz parte do controle sanitário, bem como de qualidade dos produtos. Realizado através de um sistema de alto desempenho em tecnologia, a análise microbiológica de alimentos é executada por profissionais da área e equipamentos de última geração. Essa análise nada mais é do que a identificação detalhada de estruturas que não são vistas a olho nu, é uma das principais prioridades e funções da avaliação do perfeito estado dos alimentos.

A partir dessa análise é possível perceber vários aspectos da qualidade das substâncias, além de identificar a presença de microrganismos que são altamente prejudiciais à saúde humana. Além de auxiliar na adequação dos alimentos, bem como a resolução imediata, caso o alimento apresente alguma instabilidade e aspectos prejudiciais, a análise microbiológica é realizada para assegurar que está sendo oferecido um alimento de qualidade ao consumidor final.

A qualidade dos alimentos é uma grande preocupação de todos aqueles que se interessam pela saúde dos consumidores. O leite não deve conter quaisquer substâncias estranhas ou tóxicas, ou seja, às condições de higiene durante a ordenha, as condições do local onde é realizada, a limpeza dos utensílios, equipamentos antes e após a pasteurização, o processo tecnológico e até mesmo as condições climáticas devem ser favoráveis para a qualidade microbiológica do leite.

A temperatura é um dos principais fatores de crescimento de micro-organismos. A faixa de temperatura em que os microrganismos utilizam para se desenvolver pode ser classificada em: mesófilos (são microrganismos que utilizam a temperatura entre 20° a 40°C para se multiplicarem), termófilos (são resistentes à temperatura de pasteurização, 30 minutos à 63°C ou 15° segundos à 72°C) e psicrófilos (são microrganismos que se desenvolvem em temperatura abaixo de 7°C). A temperatura

ideal de resfriamento do leite é 4°C, para evitar o crescimento de bactérias e alterações químicas. O leite deve atingir essa temperatura em até três horas e ao se misturar o leite da segunda ordenha com o da primeira a temperatura não deve ultrapassar os 10°C, retornando a 4°C em duas horas.

A intensa competição no ambiente industrial é um fator decisivo na busca de caminhos para manter as empresas no mercado. No setor de alimentos, o tema da qualidade é fundamental, visto que além de tornar as empresas competitivas, está diretamente relacionado à saúde dos consumidores. Por exemplo, alimentos que não passaram por um processo de análise microbiológica podem conter microrganismos que podem causar consequências negativas após o consumo.

Atualmente, os padrões de qualidade, requisitos legais e regulatórios são fundamentais para proporcionar a qualidade para a sociedade, porém, há um principal problema nos produtos de mercados, os quais não atendem os padrões de qualidade, requisitos legais e regulatórios, por isso, é necessário o estudo sobre os processos de avaliação de qualidade para promover o máximo de informação ao público sobre esse processo.

Uma possibilidade de controle da saúde dos produtos é o monitoramento microbiológico, que pode ser realizado por análises molecular, em que todos os tipos de alimentos podem ser detectados quanto à presença de microrganismos, bactérias e outras substâncias que causam danos à saúde e integridade dos consumidores.

Compreender os fatores que limitam ou favorecem o crescimento de diferentes tipos de microrganismos é fundamental para a produção de produtos lácteos, qualidade do leite, prazo de validade e derivados. Desta forma, métodos clássicos e alternativos são usados para detectar microrganismos.

O estudo tem como objetivo é apresentar um estudo envolvendo a aplicação de algumas ferramentas de gestão da qualidade com análise microbiológica na busca de melhoria em relação ao processo de identificação de contaminações no leite e seus derivados. Para se alcançar o objetivo geral, são considerados alguns objetivos específicos, tais como, melhora no processo de identificação de contaminações, facilidade na descoberta dos microrganismos envolvidos e as causas dessas contaminações e soluções para o combate/redução desses microrganismos em qualquer ponto da cadeia alimentar. Assim esse trabalho foi feito com o intuito de apresentar como as análises microbiológicas podem detectar e diminuir as contaminações em um laticínio.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PRECEITOS DE GESTÃO DE QUALIDADE

O processo de garantia da qualidade passou por mudanças ao longo da história da humanidade. No início da civilização, o processo de produção tinha apenas um responsável, o artesão, que participava do processo em todas as etapas, sendo elas a fabricação de peças, montagem, testes e inspeção do produto final. Após a revolução industrial, essa forma de produção sofreu alterações. As etapas começaram a ser fragmentadas, de modo que cada especialista fica responsável por uma parte do processo produtivo. Assim, surgiu a necessidade do controle de inspeção e padronização de produtos e peças, dando início ao conceito de qualidade (PADILHA et al., 2001).

Camargo (2011) aponta que ao se refere às mudanças na concepção/uso das ferramentas da qualidade ao longo da história, significa a evolução da gestão da

qualidade. Além disso, o autor descreve as mudanças e os autores responsáveis por esses desenvolvimentos, citando como fator chave no desenvolvimento o nível de exigência das pessoas pelo produto, em que antigamente, nos estágios iniciais da indústria, o defeito dos produtos era considerado aceitável e muitos produtos eram vendidos com kits de manutenção.

Em relação ao conceito de qualidade, Machado (2012), assume em seu texto o processo de desenvolvimento pelo qual o conceito passou, desde o simples teste do produto, onde acaba se resumindo à formação de seu próprio sistema de gestão da qualidade e preocupação com a garantia. Primeiramente, tem-se a inspeção, que é rigorosamente implementada para separar o material defeituoso. Ao final do processo, o controle estatístico.

Ainda sobre o conceito de Qualidade, Machado (2012, p. 35), revelou que a qualidade tem definições diferentes de autor para autor. As percepções de qualidade das pessoas variam para um produto ou serviço, dependendo de suas necessidades, experiências e expectativas. Menezes (2018, p. 20), complementa o conceito de qualidade dizendo que “É, portanto, um conjunto de ações que visa pesquisar, prevenir e analisar a ocorrência de defeitos em produtos e processos, através do monitoramento contínuo das atividades de produção, buscando-se assegurar a adequação da qualidade produzida à planejada”.

Portanto, o conceito de qualidade discutido por muitos autores, não possui uma definição única que seja capaz de abranger todos os seus campos de atuação. Machado (2012) cita uma definição compreendida por todos, na qual concordam que qualidade significa a satisfação das necessidades e expectativas totais dos clientes, tornando-os normais a voltar a utilizar produtos e/ou serviços.

Segundo Scalco e Toledo (2002), a gestão da qualidade está diretamente ligada à competitividade dos laticínios de pequeno porte, considerando a sua gestão uma importante ferramenta de redução de custos, desperdícios, de preço de venda e melhoria do produto. A qualidade de produtos e serviços influencia de maneira direta na competitividade das empresas em geral e em especial para as indústrias de produtos alimentares, principalmente em relação a segurança, pois este tipo de produto pode afetar a saúde e o bem-estar do cliente.

Garvin (2002) apresenta cinco abordagens principais para a qualidade: transcendental, baseada no produto, baseada no usuário, baseada em resultados e baseada em valor. A abordagem transcendental leva à excelência inata, suporte e popularidade inabaláveis, com padrões intransigentes e alto desempenho. A abordagem de qualidade do produto é sobre as características e atributos que o produto apresenta. A abordagem baseada no usuário está preocupada com as preferências dos consumidores e sua compreensão pessoal de qualidade, o que é altamente subjetivo. A abordagem fabril configura-se como a conformidade do processo fabril ao plano, intimamente ligado ao controle estatístico dos processos. Finalmente, a qualidade baseada em valor diz respeito à superioridade de custo e preço de um produto e seu valor útil para o consumidor. Ele também resume que as empresas que querem competir no mercado devem se esforçar para atender aos aspectos de qualidade, proporcional em cada variável e de acordo com seu nicho, conforme mostra o quadro 2.1.

Quadro 2.1 - Descrição das dimensões da qualidade apontada por Garvin (2002)

Dimensões	Descrição
Desempenho	Características operacionais básicas do produto.

Características	São as funções que suplementam o funcionamento básico, oferecendo um bônus ao produto.
Confiabilidade	Refere-se à probabilidade que se tem do produto conseguir realizar sua função sem falhar, durante determinado período.
Conformidade	Mede as especificações do produto e está de acordo com o projeto.
Durabilidade	Refere-se ao tempo de vida útil do produto.
Atendimento	É a presteza que o cliente é atendido e a qualidade do serviço oferecido.
Estética	É como o consumidor percebe sensorialmente a qualidade do produto, seja por aparência, som, cor, sabor e aroma.
Qualidade percebida	Refere-se à reputação da imagem da marca, na qual o usuário percebe, de forma geral, a qualidade do produto.

Fonte: Garvin, 2002.

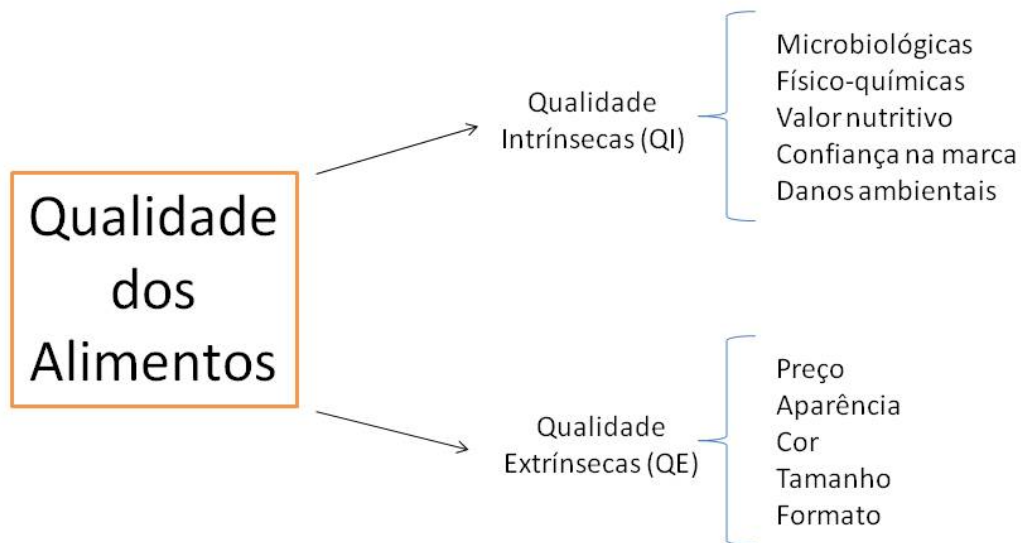
2.2 QUALIDADE E SEGURANÇA NOS LATICÍNIOS

Segundo Scalco e Toledo (2002), as principais atividades de gestão da qualidade do leite devem vincular a segurança alimentar às preferências sensoriais dos consumidores, em toda a cadeia de valor: controle de qualidade da matéria prima; do processo; produto final; transporte e distribuição; e ponto de venda. Além disso, destacam que o principal inconveniente é a redução de custos e desperdícios, pois a maioria dos consumidores ainda considera o preço do fator decisivo na compra desses produtos.

Para atividades relacionadas a sistemas de gestão da qualidade na indústria de laticínios, segundo Scalco e Toledo (2002), controle de qualidade de matérias primas, processos, produtos finais, transporte, transporte e distribuição e o produto até o ponto de venda. Essas atividades que integram informações para encontrar maneiras de melhorar e manter a qualidade do produto.

Para Dürr (2006, p. 83), a ideia de qualidade dos alimentos é fruto do sucesso “das atividades de produção, colheita, transporte, processamento e comercialização”. Portanto, a importância de investir no controle de qualidade se justifica quando a indústria busca garantir a segurança alimentar, aperfeiçoar os recursos disponíveis e garantir a participação no mercado. Segundo Spers (2000), a figura 2.2 mostra que a medição da qualidade de produtos alimentícios difere de duas maneiras: do ponto de vista objetivo (ou intrínseco), onde qualidade aponta para as propriedades latentes do alimento, (ou externamente) a opinião de sua qualidade orientada para propriedades sensoriais.

Figura 2.2 - Parâmetros de controle de qualidade dos alimentos definidos por qualidade intrínseca e qualidade extrínseca.



Fonte: Spers, 2000.

A legislação que integra os Programas de Autocontrole (PAC) possui o apoio da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e trazem os padrões de execução, aceitabilidade e limites que a agroindústria leiteira deve proceder para a transformação da matéria prima, zelando sempre pela saúde, nutrição e segurança dos consumidores. São regulamentados quesitos de beneficiamento, composição, controle da produção, aditivos, rotulagem e demais processos que envolvem o sistema produtivo (BRASIL, 2011).

2.2.1 Instruções normativas da qualidade do leite

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou as Portarias e Instruções Normativas, essa normativa é responsável por incentivar uma produção de leite de qualidade, ou seja, que cuidem de práticas higiênicas para garantir uma maior qualidade do produto. Nesta normativa, especifica que o leite é um produto da ordenha completa e ininterrupta, por isso, o processo do leite precisa apresentar condições de higiênicas com vacas saudáveis, alimentadas e descansadas, controle de qualidade e análises químicas, físicas e microbiológicas (BRASIL, 2011).

Para tratar a qualidade do produto é regulamentado pelas Instruções Normativas 62/2011 critérios mínimos referentes ao leite, como:

7. Procedimentos Específicos para o Controle de Qualidade da Matéria-prima;
 - 7.1. Contagem Padrão em Placas (CPP);
 - 7.2. Contagem de Células Somáticas (CCS);
 - 7.3. Pesquisa de Resíduos de Antibióticos (ver nota nº2);
 - 7.4. Determinação do Índice Crioscópico (Depressão do Ponto de Congelamento, DPC);
 - 7.5. Determinação do Teor de Sólidos Totais e Não-Gordurosos;
 - 7.6. Determinação da Densidade Relativa;
 - 7.7. Determinação da Acidez Titulável;
 - 7.8. Determinação do Teor de Gordura;
 - 7.9. Medição da Temperatura do Leite Cru Refrigerado.

Assim, em relação ao controle da qualidade da matéria-prima, o leite deve passar por inspeções microbiológicas e físico-químicas que verificam a acidez do produto e se o mesmo foi adulterado e/ou contaminado durante o transporte e armazenamento.

Adicionalmente, são igualmente importantes a temperatura e o período de tempo de armazenagem do leite, uma vez que estes dois fatores estão diretamente ligados com a multiplicação dos microrganismos presentes no leite, afetando, conseqüentemente, a contagem bacteriana total (FONSECA, 1998).

A EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) recomenda o transporte do leite ao granel refrigerado, que consiste na instalação de tanques nos veículos para manter a temperatura do leite baixa (até no máximo 10°C) inibindo a proliferação de micro-organismos. Além de que, com esse processo, a análise do leite deve ser feita na fazenda, o que permite que a qualidade da matéria-prima seja mantida durante o transporte.

2.2.2 Características industriais da qualidade em laticínios

Segundo Brito e Brito (2001), a indústria define a qualidade do leite de acordo com propriedades físico-químicas e microbiológicas, com base nas especificações contidas nas instruções normativas e leis. O quadro 2.2 apresenta a composição e requisitos físicos, químicos e microbiológicos do leite cru refrigerado previsto na instrução normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011 do MAPA.

Quadro 2.2 - Parâmetros estabelecidos pela instrução normativa nº62/2011 relativo as análises físico-químicas e microbiológicas do leite fluido cru.

Características físico-químicas	Parâmetros
Cor, odor e aspecto	Normais
Gordura	Mínimo de 3,0%
Proteína	Mínimo de 2,9%
Lactose	Mínimo de 4,3%
Sólidos Não-Gordurosos (SNG)	Mínimo de 8,4%
Sólidos Totais (ST)	Mínimo de 11,4%
Acidez titulável	Entre 0,14 e 0,18
Densidade relativa a 15°C	Entre 1,028 e 0,18
Índice crioscópio	Entre -0,530°H e -0,555°H
Composição microbiológica	Parâmetros
CSS	500.000 CSS/ml
CPP	300.000 UFC/ml

Fonte: Brasil, 2011.

Para aspectos e cor, o líquido deve ser branco opalescente homogêneo. O leite cru refrigerado deve apresentar-se isento de sabores e odores estranhos. Os valores de parâmetros apresentados são estabelecidos pelos requisitos gerais da qualidade. A Contagem de Células Somáticas (CCS), expressa em CCS/ml, e a Contagem Padrão em Placas (CPP), expressa em UFC/ml, devem ter o mínimo de 01 análise mensal, com média geométrica sobre período de 03 meses.

Para o controle de qualidade do processo, os produtos lácteos dependem diretamente da mão de obra utilizada, pois a limpeza e desinfecção dos equipamentos devem ser frequentes, além do uso de equipamentos de produção individualizados.

Portanto, os padrões técnicos de trabalho devem ser estabelecidos e o pessoal deve ser treinado para manter o controle de qualidade do processo (SANTOS et al., 2016).

A qualidade da entrega do produto está relacionada ao acondicionamento e manuseio do produto por funcionários, portanto, a terceirização da distribuição do produto final é comum entre as empresas de laticínios. O controle de qualidade no ponto de venda pode ser realizado por meio da orientação do cliente para a embalagem do produto, autoinspeção e produto pronto para uso (SANTOS et al., 2016).

2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM LATICÍNIOS

Seleme e Stadler (2008, p. 28) complementam a diferenciação entre método e ferramenta dizendo que, “[...] como mencionamos, o que soluciona problemas não são as ferramentas, mas, sim, a observância do método com a correta utilização das ferramentas, ou seja, dos recursos utilizados no método”.

As ferramentas da qualidade podem ser definidas como sendo mecanismos simples para selecionar, implantar ou avaliar alterações no processo produtivo por meio de análises objetivas de partes bem definidas deste processo. Evidentemente, o objetivo das alterações é gerar melhorias (PADILHA et al., 2001).

Segundo Machado (2012), as ferramentas da qualidade são técnicas que podem ser utilizadas para identificar, mensurar, analisar e propor soluções para problemas que acabam sendo encontrados e interferem na correta implementação dos procedimentos de trabalho. Para isso, resumi a fala dos autores dizendo que as ferramentas podem ser utilizadas para solucionar problemas ou sugerir melhorias no processo de fabricação.

Com base em Scalco e Toledo (2002), foram definidas as ferramentas e metodologias de qualidade aplicada comumente ao setor lácteo. A primeira é as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Essa ferramenta consiste no conjunto de normas básicas de controle de todo o processo na indústria, com o foco de garantir a qualidade, a inocuidade e o alimento seguro.

É aplicável também o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) que consiste na descrição, implantação e controle dos processos higiênico-sanitários de rotina pré e pós-operacional da indústria que visem evitar a contaminação direta ou indireta do alimento, garantindo sua integridade.

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é um sistema de análise e monitoramento das etapas de industrialização que possam causar danos físicos, químicos ou microbiológicos ao alimento. Enquanto o Procedimento Operacional Padrão (POP) é o conjunto descritivo dos modos padronizados de execução de todas as etapas de fabricação, a fim de evitar desvios.

O Relatório de Gestão da Qualidade em Laticínios do Estado de São Paulo de 2002, das metodologias e ferramentas de gestão da qualidade específica para a indústria de alimentos, 57,2% das empresas aplicavam a Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). As Boas Práticas de Fabricação (BPF) eram aplicadas em 47,6% das empresas, estando a ferramenta totalmente implantada em 33,3% delas. A última é imprescindível e básica a sua utilização na indústria de alimentos (SCALCO e TOLEDO, 2002).

Outra ferramenta é o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) que consiste em um documento descritivo que fixa a identidade e requisitos mínimos de qualidade que os produtos devem possuir. O Programa 5S é imprescindível para

qualquer empresa, pois está relacionado ao conjunto de medidas de rotina que visa aperfeiçoar e manter a organização, limpeza e padronização dos processos de trabalho. Por último, tem-se o Monitoramento Integrado de Pragas (MIP) que é o sistema de manejo de pragas que associa o ambiente e a dinâmica populacional da praga, mantendo-a ao mínimo possível para evitar danos.

A efetiva implantação das metodologias e ferramentas específicas do setor, como Boas Práticas Agrícolas, Boas Práticas de Fabricação, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e 5S (método para melhoria da qualidade), é importante para a melhoria da qualidade do produto e deveria ser priorizada. Sabe-se que o controle da qualidade do produto final depende das inspeções microbiológicas e físico-químicas, já que grande parte das empresas não garante a qualidade do processo e da matéria-prima (SCALCO E TOLEDO, 2002). Concentrando-se os esforços para que a inspeção final seja reduzida, por meio de controle da matéria-prima e do processamento, consegue-se, por meio da redução de desperdícios, um produto mais confiável, além de uma economia desejável aos laticínios.

Alvarenga (2014) também abordou esses temas, observando a dificuldade de implantação do SGQ devido à falta de planejamento estratégico, conhecimento e recursos relacionados ao mercado. Qualidade dos produtos Micro e microleite limitam-se à fiscalização e controle de fatores, pois não requerem a implementação de outras ferramentas da qualidade para fins de gestão da qualidade total. Na época da pesquisa, poucas empresas possuem Programas de Gestão da Qualidade (PGQ). A maioria delas ou utilizam a ISSO 9000 como modelo de referência ou tem alguns pontos do programa baseado na ISSO 9000.

A coleta de leite é uma atividade fundamental para a qualidade do produto. Deve-se aumentar a conscientização dos produtores rurais e responsáveis pela coleta e recebimento do leite sobre a qualidade que agrega valor às matérias primas.

Para isso, é necessário empregar as tecnologias aplicadas às indústrias de laticínios e métodos que ajudam a melhorar a qualidade, como captação ao granel, procedimentos de manipulação e de ordenha de acordo com as recomendações do Ministério da Agricultura, da Saúde e Abastecimento, e com o método 5S e Boas Práticas Agrícolas.

Outra sugestão é treinar os fornecedores de leite cru sobre as especificações da Instrução Normativa 51, comunicando os requisitos de padrão de qualidade por meio de conferências e reuniões.

Pode existir também em outras etapas uma cartilha no idioma do produtor para indicar formas de adaptação aos procedimentos de gestão da qualidade (SCALCO; TOLEDO, 2007).

Outra ferramenta é o Folha de Verificação (FV): é uma ferramenta de registro criada a partir de um formulário que imprime os itens a serem verificados, para que os dados possam ser coletados de forma simples e concisa. Seu principal objetivo é facilitar a coleta de dados e organizá-los simultaneamente em coleções para que possam ser facilmente utilizados posteriormente (BUENO, 2006).

Existe também o MIP (Monitoramento Integrado de Pragas) que é uma ferramenta de gestão da qualidade que utiliza procedimentos para eliminar pragas como insetos e roedores de estabelecimentos industriais. Possui principalmente técnicas preventivas, impede a entrada de pragas no negócio, garante a saúde dos alimentos e não exige contramedidas (SCALCO; TOLEDO, 2007; BUENO, 2006).

Outra forma de analisar causas para um problema é o Diagrama de Ishikawa e análise de causa raiz, no diagrama permite identificar os fatores de influência e a análise de causa raiz possibilita identificar a principal causa de um problema. Diante

disso, o próximo tópico é de extrema importância para a gestão de qualidade para laticínios, assim, analisando e identificando os fatores para um problema.

2.4 DIAGRAMAS DE ISHIKAWA E ANÁLISE DE CAUSA RAIZ (ACR)

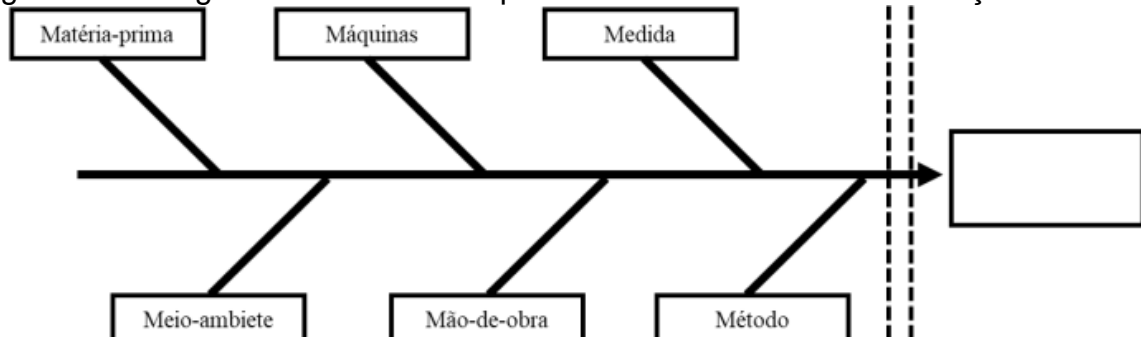
Para atender aos novos requisitos dos clientes, as empresas alimentícias devem investir em pesquisa e desenvolvimento de produtos, reduzindo perdas e desperdícios em diversos processos para reduzir custos e garantir a qualidade do produto (MONTEIRO; TOLEDO; 2009). Procurar novas ferramentas da qualidade são fundamentais para a gestão e análise de processos de tomada de decisão orientadas por dados (MARIANI, 2005).

No estudo de caso descrito por Laurintino et al. (2019) de forma aplicadas ferramentas de gráfico de controle, gráfico de Pareto, diagrama espinha de peixe, *brainstorming*, matriz GUT, 5 motivos e 5W2H na indústria de laticínios. O objetivo do estudo era determinar quais fatores influenciam a eficiência e a disponibilidade da linha de produção com quatro envasadoras de laticínios. Assim, a partir do momento em que o conheceu a causa, e as ações foram sugeridas e tomadas, o permitiu um entendimento satisfatório das linhas de envase, identificação e detalhamento dos problemas priorizando e determinando ações para os problemas que mais agrediam o tempo de parada das máquinas envasadoras.

O Diagrama de Ishikawa é utilizado para analisar as causas que provocam determinado problema, através do agrupamento de seis principais grupos que são fatores de influência, denominados 6Ms: mão de obra, meio ambiente, medida, máquina, matéria prima e método, representado na figura 2. Essa ferramenta também é conhecida como espinha de peixe, devido sua representação gráfica assemelhar-se a estrutura espinhal dos peixes (MAGRI, 2009).

O diagrama também é largamente utilizado para analisar informações obtidas de uma sessão de *Brainstorming*. O diagrama amplia a visão do empreendimento e facilita a análise do ambiente, facilitando a proposta de melhoria do processo (LIMA, 2016). No entanto, ele representa como fator limitante que é simplesmente uma forma de mapear as causas dos problemas, sem especificar a gravidade ou solução para cada problema, uma vez que outras ferramentas de apoio são utilizadas juntamente como o diagrama (VALENTIM, 2019).

Figura 2.4 - Diagrama de Ishikawa representando os 6Ms de identificação



Fonte: Adaptado de Trivellato, 2010 e Danielewicz, 2006.

A análise de causa raiz (ACR) é um processo que identifica a principal causa que gerou uma não conformidade e, de posse dessa informação, permite adotar ações corretivas para evitar a recorrência do problema. É um processo dirigido por

evidências, onde é necessário o uso de conhecimento e ferramentas para descobrir o que ocorreu, por que ocorreu e o que fazer para prevenir a não conformidade.

A ferramenta dos 5 porquês, por exemplo, prevê que a primeira pergunta, o primeiro porquê dos porquês deve ser construído utilizando o problema respondendo o porquê do problema está ocorrendo. O segundo porquê será construído utilizando a resposta do primeiro porquê e assim sucessivamente até que chegue à causa raiz do problema. Segundo Weiss (2011) não é necessário utilizar todos os 5 porquês, e caso seja necessário, também é possível utilizar mais de 5 porquês. O importante é realizar a análise da causa raiz do problema.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Este trabalho teve como finalidade a realização de um estudo com o objetivo de compreender de que forma as análises microbiológicas contribuem para a detecção de microrganismos nos produtos de um laticínio. O estudo baseou-se em uma proposta qualitativa de estudo de caso.

A pesquisa qualitativa é um estudo não-estatístico que identifica e analisa profundamente dados não-mensuráveis, pois, busca entender o que as pessoas de um determinado grupo pensam, sentem, quais são seus comportamentos e suas motivações em relação a um determinado problema. Segundo Minayo (2001, p. 21-22):

[...] a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

O estudo de caso é um método de abordagem de investigação, que consiste também na utilização de um ou mais métodos qualitativos que coleta informações e não segue uma linha rígida de investigação. Esse método é conhecido por descrever um evento ou caso de uma forma intensa, pois, consiste no aprofundamento do estudo de uma unidade individual, tal como: uma pessoa, um grupo de pessoas, uma instituição, um evento cultural, etc.

Segundo Yin (2005, p. 32): “o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ESTUDO DE CASO

A empresa de alimentos, situada no interior de São Paulo, trabalha com controles laboratoriais e análises que geram planos de amostragem, para que em qualquer situação de detecção de não conformidade os produtos possam passar pelas análises específicas de imediato.

A empresa trabalha com o produto final, sendo fabricado mais de vinte tipos de produtos variados entre lácteos e queijos. Os produtos finais são analisados a cada

lote produzido, sendo outras análises na fábrica realizadas diariamente, semanalmente e mensalmente, como água de abastecimento e salmoura.

A seguir é apresentada uma tabela de plano de amostragem com a frequência de análises dos produtos fabricados pelo laticínio.

Figura 4.1. – Frequência de análises internas realizadas pela empresa

Produto analisado	Físico químicas	Físico químicas	Microbiológicas	Microbiológicas
-	Análises	Frequência	Análises	Frequência
Leite cru refrigerado (produtor)	Alizarol, acidez, crioscopia, gordura, EST, ESD, densidade a 15°C, proteína, antibiótico, formol, sacarose, cloretos, peróxidos e alcalinos.	Mensal	-	-
Leite cru refrigerado (caminhão na recepção)	Alizarol, acidez, redutase, antibiótico, crioscopia, gordura, EST, ESD, densidade a 15°C, proteína, sacarose, cloretos, alcalinos, peróxidos e formol.	Diário	-	-
Leite cru refrigerado (silos de armazenagem)	Alizarol, acidez, redutase, crioscopia, gordura, EST, ESD, densidade a 15°C e proteína.	Diário	-	-
Leite integral pasteurizado	Alizarol, acidez, crioscopia, gordura, EST, ESD, densidade, proteína, peroxidase, fosfatase, alcalinos e peróxidos.	Em cada lote	Enterobacteriaceae	Em cada lote
Creme de leite in natura	Acidez e matéria gorda.	Em cada lote	-	-
Leites dos queijos (produção)	Gordura, peroxidase e fosfatase.	De cada (tacho) queijo produzido	-	-
Queijos	Gordura, MGES, umidade.	Em cada lote	Coliformes totais e termotolerantes	Em cada lote
Manteiga com/sem sal	Acidez, matéria gorda, ESD e umidade.	Em cada lote	Coliformes totais e termotolerantes	Em cada lote
Requeijão em barra/cremoso	PH, gordura, MGES, umidade.	Em cada lote	Coliformes totais e termotolerantes	Em cada lote

Bebida láctea	Início da produção: Soro: acidez e gordura Leite: acidez e gordura.	Em cada lote	-	-
Bebida láctea	Produto Final: temperatura e pH.	Em cada lote	Coliformes totais e termotolerantes	Em cada lote
Creme de leite	Acidez e matéria gorda.	Em cada lote	Contagem de aeróbios, coliformes totais e termotolerantes	Em cada lote
Nata	Acidez e matéria gorda.	Em cada lote	Coliformes totais e termotolerantes	Em cada lote
Ricota	Gordura, MGES, umidade.	Em cada lote	Bolores e Leveduras	A cada três lotes
Soro de leite refrigerado	Acidez, pH e sólidos totais.	Em cada lote	-	-
Água de abastecimento	CRL e pH.	Diário – quatro pontos de coleta	Coliformes totais e termotolerantes	Mensal
Água de abastecimento	Turbidez.	Semanal	Coliformes totais e termotolerantes	Mensal
Água da caldeira	pH, alcalinidade parcial, alcalinidade total, dureza, cloretos e alcalinidade QH.	Semanal	-	-
Água do efluente	Temperatura e pH.	Diário	-	-
Água de enxágue	-	-	Coliformes totais e termotolerantes	No mínimo uma coleta no mês
Swabs (mãos, luvas, uniformes, aventais)	-	-	Coliformes totais e termotolerantes	No mínimo uma coleta no mês
Swabs (utensílios, equipamentos)	-	-	Coliformes totais e termotolerantes	No mínimo uma coleta no mês
Swabs (utensílios, equipamentos)	-	-	Bolores e leveduras	No mínimo uma coleta no mês
Salmoura	-	-	Coliformes totais e termotolerantes	Mensal
Ambiente	-	-	Bolores e leveduras	Mensal
Shelf life	Sensorial.	Em cada lote	-	-

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Portanto a empresa trabalha com o produto final, sendo fabricado mais de vinte tipos de produtos variados entre lácteos e queijos. Os produtos finais são analisados a cada lote produzido, sendo outras análises na fábrica sendo realizadas diariamente, semanalmente e mensalmente, como água de abastecimento e salmoura.

O estudo de caso foi realizado com amostras de um determinado lote do queijo fresco. Dessa forma, abaixo se demonstra o procedimento da análise microbiológica realizada no mesmo:

- Coletaram uma amostra do lote do queijo fresco produzido e embalado no dia de produção;
- Esterilizaram toda a capela de exaustão com álcool a 70° GL;
- E ligaram o bico de Bunsen;
- Com a embalagem do queijo fresco aberta aproximaram da chama do bico de Bunsen;
- Pesaram 10 gramas do queijo fresco na balança de precisão;
- Depois de pesada, à depositaram no Erlenmeyer com a solução de água salina (*peptone water*) e deram uma leve agitada na amostra;
- Pipetaram 10 ml da água salina que estava com a amostra do queijo fresco e depositaram na placa de petri EC, com a identificação do queijo analisado;
- Incubaram a placa EC na estufa Bacteriológica à 36°C por 24 horas;
- Após as 24 horas, fizeram a leitura da placa e passaram o resultado para a planilha de controle do queijo analisado;
- Se o queijo analisado estivesse dentro dos parâmetros da qualidade, sua liberação para ser transportado para o cliente final era autorizada;
- O laticínio situa-se no interior do estado de São Paulo, possui capacidade de captação e armazenamento de 75.000 litros de leite e um processamento 20.000 litros de leite. Com um corpo de aproximadamente 50 funcionários distribuídos em administrativo e uma linha de produção que contempla os seguintes produtos: leite pasteurizado, manteiga de primeira qualidade, nata, requeijão, creme de leite pasteurizado, queijos maturados e não maturados, ricota fresca e bebida láctea fermentada;
- A produção dos produtos se baseia em estimativas de vendas/pedidos, pois a carteira de produtos da empresa é grande e com diversidades físico-químicas (queijos mais úmidos, por exemplo, que interfere na validade – podendo variar de 3º dias a 6 meses), portanto o estoque é controlado. Os produtos finais são enviados em veículos isotérmicos, a qual é controlado pela empresa.

4.1.1 Queijo Fresco

O queijo fresco é caracterizado pela realização da coagulação e retirada do soro, a coagulação tem a adição de sal na massa do queijo, há queijos de minas frescal, coalho e brancos, pronto para ser consumido. A característica principal do queijo fresco é a sua textura suave, a principal recomendação é o consumo desse queijo logo após a fabricação, o consumo rápido é devido ao alto índice de contaminação.

O processo do queijo fresco é pela coagulação do leite, nesse processo há a eliminação da água, intitulada como soro, na eliminação há também a saída da lactose e proteínas, sobrando apenas a proteína caseira. A coagulação do leite é feita pelo coalho, sendo uma enzima, há a possibilidade de coagular por causa de bactérias lácticas.

A cor do queijo é realizada pela maturação, quando não é realizado a maturação, o queijo permanece branco. Os queijos maturados tem adição de

fermentos, ou seja, bactérias para determinar aroma ou sabor, passando por um temperatura e umidade para o crescimento. O tempo para determinar o sabor do queijo pode variar de 20 dias a alguns meses, o tempo de maturação tem influência no forte sabor do queijo.

A Tabela 1 apresenta os valores nutricionais do queijo fresco.

Tabela 1. Queijo fresco, os valores nutricionais

Quantidade	Porção de 100 gramas
Valor Energético	270 quilocalorias
Carboidratos	1,8 gramas
Proteínas	17,8 gramas
Gorduras Totais	21,2 gramas
Gorduras Saturadas	15,2 gramas
Gorduras Trans	0 gramas
Fibra Alimentar	0 gramas
Cálcio	0 gramas
Sódio	334 miligramas

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

4.1.2 Pesquisas

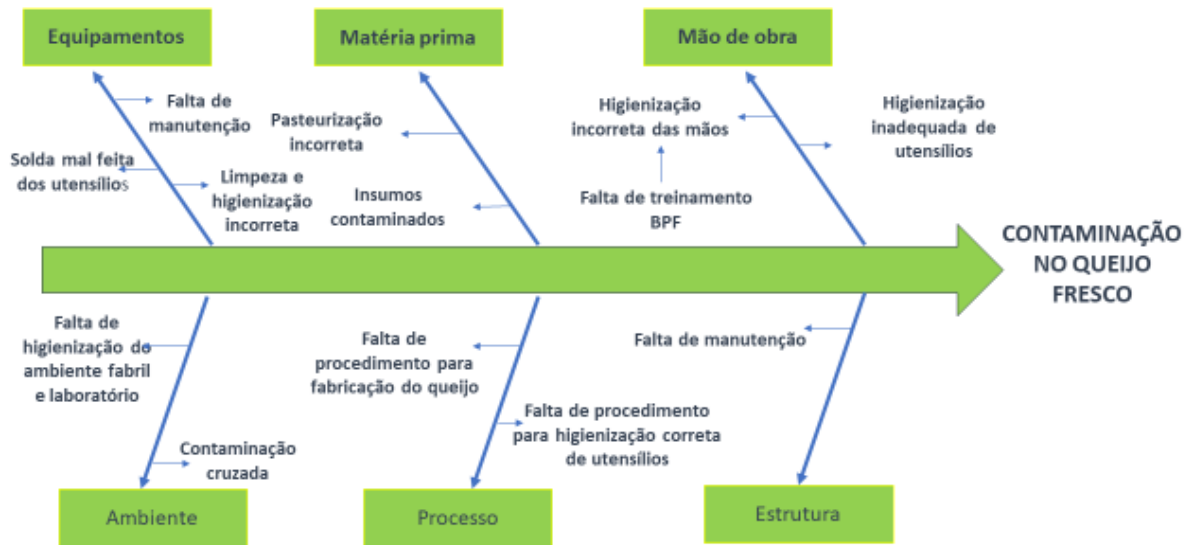
A empresa localizada em São Paulo, é uma empresa de porte médio com aproximadamente 50 funcionários, fundada em 1994, as atividades realizadas pela empresa são: fabricação de laticínios e comércio atacadista de laticínios.

A pesquisa na empresa ocorreu pela coleta de parâmetros de análise pela empresa e o local que realizam esse procedimento, a empresa permitiu o acesso ao documento sobre essas informações, sendo um manual de dados sobre as atividades da empresa.

A empresa utiliza como meio de marketing, um website e suas redes sociais para a apresentação da empresa, produtos, receitas e história. A missão da empresa é captação, processamento, industrialização e comercialização de laticínios, a visão é proporcionar produtos de qualidade e segurança para o Brasil e os valores são transparência; qualidade; inovação; excelência e honestidade.

As ferramentas de gestão de qualidade da empresa são o Diagrama de Ishikawa e a Análise de Causa Raiz. O Diagrama de Ishikawa é fundamental para a empresa, pois, possibilita identificar a causa de problemas, como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, identificando possíveis problemas com os equipamentos e adotando medidas para a manutenção, antes que o equipamento pare de funcionar; falta de materiais para as análises, controlando estoques para a reposição; falta de funcionários, o controle das tarefas de funcionários é necessário para a empresa identificar a necessidade de mais contratação de pessoas; análise dos impactos que a empresa pode gerar para o meio ambiente, buscando práticas seguras para a sociedade e meio ambiente; e analisando os métodos de gestão de qualidade, possibilitando identificar suas eficiências para adotar melhorias ou adaptações em busca de uma melhor gestão de qualidade dos produtos.

Figura 4.1.2 – Diagrama de Ishikawa do queijo fresco



Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

A Análise de Causa Raiz para a identificação do problema, como a quebra ou defeito dos equipamentos; funcionários expostos aos riscos biológicos, químicos e físicos; contaminação dos produtos; produtos adulterados; etc. Assim, estabelecer medidas para proporcionar a segurança e tomada de decisões para as soluções, como sinalizações nos locais; roupa apropriada para os funcionários; realizando as análises microbiológicas para a qualidade de cada produto para identificar fraudes que podem contaminar as pessoas que os consomem; organização das manutenções; registros das tarefas e do uso dos equipamentos; controle das limpezas; e orientar e controlar as higiênes pessoais dos funcionários.

Quadro 4.1.2 – Fases da Análise de Causa Raiz (ACR)

Definir o problema	Contaminação do queijo fresco
Identificar as possíveis causas	Deficiência na limpeza e sanitização dos equipamentos de ordenha e dos utensílios utilizados na fábrica, falta de higiene do ordenhador e dos demais funcionários e resfriamento inadequado.
Verificar a real causa	A limpeza e a sanitização dos equipamentos estavam em dia, da mesma forma, que a higiene do ordenhador e dos outros funcionários. O processo de resfriamento foi realizado de forma adequada, dentro dos padrões exigidos. Logo o problema foi a higienização dos utensílios.
Propor uma solução para o problema	Higienizar as queijomates, tanques de armazenamento e maturação de queijo fresco, liras e peneiras, com água potável (quente ou fria) com o pH padrão de 6,9 a 9,5 e Cl 0,2 a 2,0, detergentes alcalinos ou alcalinos clorados, desengordurantes,

	<p>escovas de diversos tamanhos e formatos, equipamentos geradores de espuma, assim como esponjas e esguichos ou mangueiras. Sanitização: onde através de produtos químicos (biguanidas, quaternários de amônio, hipoclorito de sódio e ácido peracético), ocorre a eliminação ou redução de microrganismos patogênicos a níveis considerados seguros. Antes de iniciar a produção, passar o cotonete de swab eletrônico em todos os equipamentos e utensílios de produção, o resultado para contaminação ou resíduos de produtos químicos tem que ser de 0%. Sendo assim liberado para o início do processo de fabricação.</p>
Implantar a solução	<p>Para que a padronização ocorra de forma eficaz, é aplicado o POP (Procedimento Operacional Padrão), que é um documento descritivo que ajuda os colaboradores a entenderem toda a execução das atividades, detalhando as práticas e recomendações para a execução dos processos de higienização. Visando informar os profissionais sobre as diretrizes de atuação, para que exista uma padronização das atividades e procedimentos durante e após o processo de fabricação.</p>
Acompanhar os resultados	<p>O monitoramento do processo deve ser feito, principalmente, por meio de ferramentas tecnológicas, como softwares de check list eletrônico (ferramenta digital para realizar listagem de atividades de forma rápida e descomplicada) e ERPs (Planejamento dos Recursos da Empresa). A grande vantagem, nesse caso, a monitorização automatizada de resultados se dá em tempo real, permitindo uma ação rápida do gestor em ocorrências mais preocupantes.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

4.1.3 Análise e Discussão

A empresa demonstra a importância da qualidade dos laticínios, visto que tem probabilidade de microrganismos no produto, assim, diminuindo o tempo de conservação. A preocupação com a qualidade de leite é reconhecida pela empresa, uma vez que o leite é um alimento importante para a sociedade e apresenta alta taxa de microrganismos.

O estudo demonstrou que a empresa se preocupa com a análise em diferentes e frequentes de leite cru refrigerado; leite integral pasteurizado; creme de leite in natura; leites dos queijos (produção); queijos; manteiga com/sem sal; requeijão em barra/cremoso; bebida láctea; creme de leite; nata, ricota; soro de leite refrigerado; água de abastecimento; caldeira e enxágue; *swabs*; salmoura; ambiente e shelf life.

Essa análise é importante para a gestão de qualidade e proporcionar um maior controle de operações e resultados dos produtos recebidos na empresa pelos produtores, uma vez que os produtos podem apresentar riscos de contaminação ou fraudados na hora da produção e coleta dos produtores. A empresa assegura a qualidade dos produtos para vender a sociedade, sem os riscos de infecção e contaminação por causa do consumo de um de seus alimentos.

As análises sobre *swabs*, os quais representam as mãos, luvas, uniformes, aventais, utensílios e equipamentos é uma etapa essencial da empresa, visto que as análises dos produtos são realizadas por equipamento e funcionários. Nos equipamentos, os funcionários acompanham seu funcionamento para identificar os defeitos e as falhas, uma vez que são os fatores que mais prejudicam seu funcionamento e acaba paralisando as suas funcionalidades. Diante disso, a empresa adota um acompanhamento das funcionalidades dos equipamento e possíveis problemas que podem ocorrer, assim, realizando manutenções constantes para impedir a paralisação dos equipamentos.

A respeito dos funcionários, a empresa controla o uso de luvas, uniformes, aventais e utensílios para a produção individual dos funcionários, mas também assegurar a segurança dos produtos durante o seu manejo. A fiscalização é uma tarefa importante realizada por um funcionário designado para acompanhar as tarefas dos funcionários durante as análises e garantir que todos estejam atendendo os requisitos estabelecidos pela empresa sobre a higienização e limpeza.

Essa preocupação é devido à análise microbiológica dos produtos identificar que leite integral pasteurizado contém o Enterobacteriacear. Também foi identificado que no queijo, na manteiga com/sem sal, na bebida láctea, na água de abastecimento e enxágue, nos *swabs* (mãos, luvas, uniformes, aventais), na salmoura e no requeijão em barra/cremoso havia coliformes totais e termotolerantes, já no creme de leite e na nata tinham contagem de aeróbicos e coliformes totais, e termotolerantes. E a ricota e *swabs* (utensílios e equipamentos) apresentaram coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras. No ambiente foi identificado também os bolores e leveduras.

Essa situação da identificação de Enterobacteriacear, coliformes totais, termotolerantes, contagem de aeróbicos, bolores e leveduras em todos os produtos, equipamentos, utensílios, mãos, luvas, uniformes, aventais e ambiente, demonstrando que o controle e a gestão de cuidados e qualidade da empresa são fundamentais para assegurar um melhor resultado a respeito da qualidade.

As ferramentas de qualidade são primordiais para manter os processos de análises organizadas, principalmente a respeito da higienização e limpeza, funcionamento dos equipamentos, cuidados e assegurar uma análise microbiológica eficiente. Por isso, o Diagramas de Ishikawa e Análise de Causa Raiz são importantes para uma maior atuação e controle dos processos da empresa, assegurar uma maior segurança e garantir produtos de qualidade para a venda a sociedade

5 CONCLUSÃO

As análises microbiológicas do leite fornecem informações necessárias sobre as contaminações, trazendo várias opções para eliminação e controle de microrganismos patogênicos e deteriorantes. Os laticínios enfrentam diversos desafios para manter a qualidade e segurança do leite e seus derivados. Para assegurar a conformidade dos produtos lácteos e reduzir as perdas, os laticínios recorrem a ferramentas como as análises microbiológicas, que são realizadas durante todo o processo produtivo. Essas análises não só servem para monitorar o

processamento do leite e determinar a qualidade do produto final, mas também englobam o monitoramento das matérias-primas, ambiente e manipuladores. Assim buscando eliminar pontos indesejáveis na cadeia produtiva.

As análises microbiológicas identificaram a presença de Enterobacteriacear, coliformes totais, termotolerantes, contagem de aeróbicos, bolores e leveduras em todos os produtos, equipamentos, utensílios, mãos, luvas, uniformes, aventais e ambiente. Ao adotar ferramentas de qualidade, a empresa busca assegurar uma maior gestão de qualidade; detecção de contaminações nos produtos lácteos; organização; limpeza; higienização; manutenções; atividades e segurança.

O estudo demonstrou que as ferramentas de qualidade são primordiais para o funcionamento da empresa de forma eficiente diante da gestão de qualidade, onde há um maior controle dos processos de análises microbiológicas, funcionamento dos equipamentos e segurança do alimento e funcionários.

Para trabalhos futuros seria ideal o acompanhamento presencial de cada etapa de análise microbiológica e avaliando a abordagem das ferramentas de qualidade em cada setor de uma empresa alimentar, possibilitando identificar comparações e melhorias para garantir a eficácia nas análises e maior controle dos processos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, T. R. P. **Cenário da gestão da qualidade nos laticínios de micro e pequeno porte da região dos Campos Gerais no Paraná**. 2014. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 20 de setembro de 2011. **Diário Oficial [da] União**, 30 dez. 2011. Seção 1, p. 6.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. Qualidade do leite. In: MADALENA, F. E.; de MATOS, L. L.; HOLANDA JUNIOR, E. V. (Eds.). **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil**. Belo Horizonte: FEPMVZ, P. 61-74, 2001.

BUENO, M. P. **Gestão da qualidade nos frigoríficos de abate e processamento de frangos no estado de Mato Grosso do Sul**. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

CAMARGO, A.A. **A complexidade e o ambiente de gestão em uma indústria química**. Dissertação (Mestre em Gestão e Estratégia em Negócios) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

DANIELEWICZ, M. **Procedimentos para rastreabilidade das não-conformidades no processo produtivo**. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

DÜRR, J. W. Controle de qualidade e aumento da competitividade da indústria láctea. In: MARTINS, C. E. **Tendências e avanços do agronegócio do leite nas américas: industrialização**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 83-96, 2006.

FONSECA, L. F. L. Qualidade do leite e sua relação com equipamento de ordenha e sistema de resfriamento. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE. **Anais [...]**. Curitiba: [s.n], 1998. P. 54-56.

GARVIN, D. A. **Gerenciamento a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

ISHIKAWA, K. **Guide to quality control**. Japão: Asian Productivity Organization, 1976.

LAURINTINO, T. K. S.; LAURINTINO, T. N. S.; SOUZA, T. P. C.; CHINELATE, G. C. B. Ferramenta da gestão da qualidade total: estudo de caso em uma indústria de laticínio. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, p. 12033-12072, 2019.

LIMA, A.C.F. **Gestão E Melhoria De Processos Em Uma Indústria Farmacêutica Pública**: Estudo De Caso Da Gestão De Projetos De Desenvolvimento De Medicamentos – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2016.

MACHADO, S.S. (ed.). **Gestão da Qualidade**. Inhumas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/Ifg-Inhumas e A universidade Federal de Santa Maria Para O Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – Rede E-Tec Brasil., 2012. 90 p. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/538256-gestao-da-qualidade-simone-silva-machado-instituto-federal-deeducacao-ciencia-e-tecnologia-goias-campus-inhumas.html>>. Acesso em: 27 maio de 2022.

MAGRI, J. M. **Aplicação do método QFD no setor de serviços**: estudo de caso em um restaurante. Monografia (Engenharia Produção), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

MARIANI, C. A. Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005.

MENEZES, P.C. **Aplicação de ferramentas da qualidade na colheita mecanizada de soja**. 2018. 87 f. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Estadual Paulista - Unesp, Jaboticabal, 2018.

MINAYO, M.C.S. (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MONTEIRO, S.B.S.; TOLEDO, J.C. Coordenação da qualidade em cadeia de produção de alimentos: estudo de casos de empresas processadoras brasileiras. **Gepros – Gestão da Produção, Operação e Sistemas**, v.4, n.3, p. 89-103, 2009.

PADILHA, M.R.F.; FERNANDES, Z.F.; LEAL, T.C.A.; LEAL, N.C. ALMEIDA, A.M.P. Pesquisa de bactérias patogênicas em leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade de Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, 34(02), Mar-Abril, 2001.

SANTOS, S.L.F.; ALVES, H.H.S.; BARROS, K.B.N.R.; BANDEIRA, I.C.J. Contaminação da análise microbiológica de leite humano. Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC), 12., 2016, Quixadá. **Anais...** Quixadá: Centro Universitário Católica de Quixadá, 2016.

SCALCO, A.R.; TOLEDO, J.C. Gestão da Qualidade em propriedades leiteiras. **Anais...** XLV CONGRESSO DA SOBER “Conhecimentos para Agricultura do Futuro”, Londrina, 22 a 25 de julho de 2007.

SCALCO, AR.; TOLEDO, J.C Gestão da Qualidade na Agroindústria de Laticínios do Estado de São Paulo. Gestão da qualidade em laticínios do estado de São Paulo: situação atual e recomendações. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 37, n. 2, 2002.

SELEME, R. STADLER, H. **Controle da Qualidade**: as ferramentas essenciais. Curitiba: Ibpex, 2008.

SPERS, E. E. Qualidade e Segurança em alimentos. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M.F (cords.) . **Economia e Gestão dos negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000.

TRIVELLATO, A.A. **Aplicação das setes ferramentas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua**: estudo de caso numa empresa de autopeças. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica, 2010. Disponível em: <<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180830/tce-19012011-162523/?&lang=br>>. Acesso em: 27 Maio 2022.

VALENTIM, E.C. **Ferramentas da qualidade aplicadas ao gerenciamento de manutenção:** Estudo de caso em uma frota de caminhões. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 01, Vol. 05, 2019.

WEISS, A.E. **Key business solutions:** essential problem-solving tools and techniques that every manager needs to know. Grã-Bretanha: Pearson Education Limited, 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.