



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 20, n. 1, art. 16, p. 309-335, jan. 2023

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2023.20.1.16>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



MIAR



Aplicação de Ferramentas da Qualidade: Estudo de Caso em um Laticínio

Application of Quality Tools: Case Study in a Dairy Production

Alex dos Santos Paula

Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Viçosa/ Campus Rio Paranaíba, MG

E-mail: alex.paula@ufv.br

Lillian do Nascimento Gambi

Doutora em Engenharia de Produção pela USP

Professora do curso de Engenharia de Produção na Universidade Federal de Viçosa/ Campus Rio Paranaíba, MG

E-mail: lillian.gambi@ufv.br

Endereço: Alex dos Santos Paula

Rodovia BR 230 KM 7, Rio Paranaíba - MG, 38810-000,
Brasil.

Endereço: Lillian do Nascimento Gambi

Rodovia BR 230 KM 7, Rio Paranaíba - MG, 38810-000,
Brasil.

**Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar
Rodrigues**

Artigo recebido em 04/12/2022. Última versão
recebida em 20/12/2022. Aprovado em 21/12/2022.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review
pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review
(avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

A utilização das ferramentas da qualidade é um dos meios utilizados pelas empresas para alavancar a produtividade, evitar desperdícios e, conseqüentemente, garantir a permanência delas no mercado. Nesse cenário, este estudo tem como objetivo, por meio de um estudo de caso, analisar o processo produtivo e identificar pontos de melhoria nos processos industriais de uma empresa de laticínios, mais precisamente no processo de fabricação do queijo coalho, mediante a aplicação das ferramentas da qualidade. Diante disso, foram analisadas as reclamações dos clientes, obtidas pelo Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC), de modo a identificar os principais aspectos de melhoria e aplicar as ferramentas da qualidade. Foram diagnosticados os problemas de mofo nos palitos e embalagem sem vácuo através do levantamento dos dados do SAC, e oscilações nos pesos finais do produto através da ferramenta carta de controle. Para o problema de mofo nos palitos, foram identificadas causas, como: umidade excessiva nos palitos e higienização incorreta dos equipamentos, para as quais foram propostas avaliações no processo de esterilização e análise Swab nos equipamentos. Em relação às embalagens sem vácuo, foi verificado que uma das causas foi ligada à não revisão e manutenção dos equipamentos de selagem, propondo-se que esses equipamentos sejam revisados. E relativo ao problema de oscilações de pesos dos produtos, foi identificado que uma das causas é a variação da quantidade de soro durante o processo de informação; para isso foi proposto teste de diferentes pesos durante esse processo.

Palavras-chaves: Ferramentas da Qualidade. Indústria de Laticínios. Queijo Coalho. 5W2H.

ABSTRACT

The use of quality tools is one of the means used by companies to leverage productivity, avoid waste and, consequently, their permanence in the market. In this scenario, this study aims, through a case study, to analyze the production process and identify points of improvement in the industrial processes of a dairy company, more precisely in the process of manufacturing coalho cheese, through the application of tools of quality. In view of this, customer complaints obtained by the Customer Service Center (SAC) were analyzed in order to identify the main aspects for improvement and quality tools applied. Therefore, the problems of mold in the toothpicks and packaging without vacuum were diagnosed, through the collection of data from the SAC and oscillations in the final weights of the product, through the control chart tool. For the problem of mold on toothpicks, causes such as: excessive moisture in toothpicks and incorrect cleaning of equipment were identified, thus proposing evaluations in the sterilization process and Swab analysis on equipment. Regarding packages without vacuum, it was verified that one of the causes was linked to the non-revision and maintenance of the sealing equipment, proposing that they be revised. And in the problem of product weight oscillations, it was seen that one of the causes is the variation in the amount of whey during the information process, for which it was proposed to test different weights during this process.

Keywords: Quality Tools. Dairy Industry. Coalho Cheese. 5W2H.

1 INTRODUÇÃO

Os gestores, atualmente, devem atentar para a evolução do cenário empresarial, visto que cada vez mais esse ambiente vem se tornando mais competitivo, flexível e dinâmico (LEITE; PORSSE, 2003). De acordo com o autor citado, os clientes estão cada dia mais exigentes e o surgimento de fortes concorrentes estão mais recorrentes, tornando assim a permanência no mercado uma tarefa árdua. Portanto, quanto maior o nível de competição no segmento do mercado em que a organização atua, mais decisivamente essa afirmação deve ser considerada (MACHADO; BARBOSA, 2002).

Nesse sentido, o setor leiteiro no Brasil tem grande relevância no cenário empresarial, visto que o leite é um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, sendo essencial no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população (EMBRAPA, 2016). Para Corrêa *et al.* (2010) e Souza *et al.* (2009), a atividade leiteira tem passado por grandes mudanças, desde meados da década de 90, na busca de tornar-se uma atividade competitiva e inovadora para o mercado global. A indústria de laticínios foi responsável pela realização da maioria das mudanças, sendo um dos elos mais dinâmicos da cadeia produtiva e o indutor de transformações (CARVALHO, 2010).

Os laticínios foram o segmento da indústria de alimentos que mais cresceu em faturamento entre os anos de 1985 e 1995, exercendo, assim, um papel de destaque na economia do Brasil (VILELA *et al.*, 1998). Estima-se que, atualmente, a participação dos laticínios no faturamento total da indústria de alimentos seja de aproximadamente 10% (EMBRAPA, 2016). O setor de laticínios aparece em 3º lugar no “ranking” das principais indústrias de alimentos do Brasil (ABIA, 2014).

De acordo com Carpinetti (2012), a motivação do consumidor para escolher um produto em detrimento da concorrência deve-se ao grau de satisfação. Para o mesmo autor, a satisfação está ligada à qualidade percebida em relação ao produto, que consiste na expectativa gerada no ato da compra ser suprida pelo consumidor no momento do consumo. Para tanto, a busca incessante pela melhoria da qualidade do produto no setor de laticínios, tanto no que diz respeito à segurança do alimento quanto à satisfação do consumidor com o alimento consumido, é uma condicionante para a competitividade (SILVA, 2019).

Assim, as indústrias de laticínios devem tornar o sistema de gestão de qualidade parte obrigatória de seus processos, garantindo, por meio de práticas higiênicas, a implementação de mudanças na tecnologia da produção, métodos de conservação e inovação na produção de derivados. Assim, o padrão de qualidade sensorial, nutricional e com biossegurança adequada

para o abastecimento e consumo de seus clientes será assegurado pelo fabricante (THOMAZ, 2019). Desse modo, toda a cadeia de suprimentos deve ser monitorada, rastreada e certificada, desde sua produção até o produto acabado, a fim de garantir a qualidade do produto para o consumidor final (ABNT, 2006).

Atreladas a isso, as ferramentas da qualidade assumem um papel fundamental na aplicação prática dos princípios e das definições que norteiam esta área (PALADINI, 2008). De acordo com Santos e Casagrande (2021), além da aplicação das ferramentas relacionadas ao aumento da qualidade dos produtos fabricados, elas podem ser usadas para o aumento da eficiência produtiva das linhas de produção na indústria de alimentos.

Dada a relevância da gestão da qualidade e suas ferramentas no setor de laticínios, o objetivo geral deste estudo é estudar o processo produtivo e identificar pontos de melhoria nos processos industriais de uma empresa de laticínios, mais precisamente no processo de fabricação do queijo coalho, mediante a aplicação das ferramentas da qualidade. E em relação aos objetivos específicos, esses são: identificar problemas operacionais na empresa; empreender o uso das ferramentas de gestão da qualidade para compreender e buscar melhorias para os processos; e propor medidas para resolução dos problemas encontrados.

A pesquisa em questão é de grande relevância, uma vez que a gestão da qualidade pode contribuir para a melhoria da qualidade dos alimentos produzidos pela empresa. Em complemento, o estudo pode contribuir para auxiliar pequenos empresários de queijo a aplicarem, em seus negócios, as ferramentas usadas no presente trabalho. E, por fim, o laticínio a ser analisado apresenta-se como um importante elemento para a economia da comunidade em que está instalada. Conseqüentemente, o seu desenvolvimento e prosperidade passa a ser de interesse de toda a comunidade.

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1 Gestão da Qualidade

Para Mello (2007), o conceito de qualidade é utilizado diariamente pelos consumidores, sejam eles de serviços ou produtos. Assim, a forma como uma empresa entende a qualidade espelha o modo como se dá seu direcionamento para as atividades na produção de bens e serviços. Para Lopes (2014), a gestão da qualidade contribui para que as empresas consigam identificar e atender as necessidades e expectativas para os seus stakeholders, de modo que possam alcançar a vantagem competitiva de forma eficiente e

eficaz. E devido às grandes evoluções ao longo dos últimos tempos, a forma como as organizações planejam, definem, obtém, controlam, melhoram continuamente (MENDES, 2007).

Atrelado a isso, para Garvin (1988), a evolução da qualidade está dividida em quatro eras, as chamadas “Eras da Qualidade”. No início do século XIX, surgiu a era da inspeção, como consequência do surgimento de um sistema de produção mais eficiente que o artesanal, sendo vista pela primeira vez como uma função independente da gestão (LOPES, 2014). Entretanto, os produtos que não seguiam os padrões de qualidade, ou seja, os produtos defeituosos eram descartados (LONGO, 1996).

Em continuidade, a próxima era inicia-se usando o controle do processo produtivo através de técnicas estatísticas de análise de amostras, podendo apontar as causas dos desvios de qualidade através de uma inspeção de qualidade mais eficiente (MENDES, 2007). Walter A. Shewhart e Joseph Juran foram os precursores do desenvolvimento do controle estatístico da qualidade, dando à disciplina o fundamento científico que merecia. (GRAVIN, 1988). Nessa era, foram pensados, esquematizados, implementados e melhorados os primeiros sistemas de qualidade (LONGO, 1996)

Em relação à terceira era, que diz respeito à garantia da qualidade, o objetivo é reduzir e prevenir defeitos ao longo da cadeia produtiva, buscando o envolvimento de todos os departamentos e grupos funcionais das organizações (MARTINS; COSTA, 1998; SILVA, 2009). Posteriormente, com o aumento da complexidade dos produtos na década de 50, que ofereceu uma nova filosofia de gestão, conhecida como gestão da qualidade total, surgiu uma nova forma de olhar para a qualidade, deixando de ser apenas um departamento específico, e passou a ser um problema da empresa (MENDES, 2007).

Oriunda do Japão, a gestão da qualidade é um modelo de gestão que se expandiu pelos outros continentes para que as empresas pudessem alcançar melhores resultados (MENDES, 2007). De acordo com Lopes (2014), autores como Deming, Juran, Crosby, Feigenbaum, Taguchi, Ishikawa, entre outros, são considerados os grandes mestres da gestão da qualidade, que descreveram em seus trabalhos alguns princípios fundamentais para a implementação desse novo modelo.

Para que um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) funcione adequadamente, as organizações devem realizar uma análise dos custos de qualidade, visto que, à medida que o interesse em SGQ cresce, o interesse em custo de qualidade aumenta (BIADACZ, 2020). Portanto, tem-se que as práticas de SGQ fornecem uma base sólida para o alcance de

vantagem competitiva nas organizações, cujo objetivo central é a melhoria contínua e a redução de custos (CARNEIRO; NETO; OYADOMARI, 2022).

2.2 Ferramentas da qualidade

Da Costa Almeida et al. (2019) afirmam que uma pessoa, por mais habilidosa que seja, não iria solucionar, sozinha, problemas organizacionais complexos, demandando, assim, um trabalho em equipe. Entretanto, existem técnicas denominadas ferramentas da qualidade, que são importantes e eficazes para o processamento e a coleta das informações, relacionadas aos processos dentro das organizações (CAETANO *et al.*, 2020).

O uso dessas ferramentas pode se dar em qualquer fase e tipo de processo produtivo, desde seu planejamento, até durante o serviço de atendimento ao cliente (CAETANO *et al.*, 2020). O processo de melhoria contínua envolve algumas etapas que são: identificação dos problemas prioritários, observação e coleta de dados, análise e busca de causas raízes e verificação dos resultados (CARPINETTI, 2010).

Para tanto, as ferramentas da qualidade são definidas como todos os processos empregados na obtenção de melhorias e resultados positivos; muitas dessas ferramentas constituem-se em elementos gráficos que buscam analisar e/ou solucionar problemas (DANIEL; MURBACK, 2014). De acordo com Sales (2017), “as sete ferramentas da qualidade são: Histograma, Fluxograma, Diagrama de Pareto, Diagrama de Dispersão, Carta de Controle, Folha de Verificação e Diagrama de Ishikawa”.

2.2.1 Carta de Controle

As cartas de controle são ferramentas bastante usadas no monitoramento de processos, que permitem a análise das variabilidades presentes (FEITOSA; DE LAZARI, 2019). Os gráficos em questão servem para determinar estatisticamente limites de controle, que são limitados por uma linha superior de controle (LSC), linha inferior de controle (LIC) e uma linha central (LC) (OLIVEIRA, GRANATO, CARUSO, 2013).

Coutinho *et al.* (2021) afirmam que o grande objetivo dessa ferramenta é a agilidade na detecção das ocorrências de causas atribuíveis das mudanças de processo, para que assim possa identificar as causas e agir em busca de sua correção, antes que muitas unidades não conformes sejam realizadas. Portanto, quando se identifica um ou mais pontos fora das linhas que representam os limites de controle, conclui-se um processo fora de controle, necessitando

de investigação e medidas corretivas para detectar e eliminar as causas especiais no processo (OLIVEIRA, GRANATO, CARUSO, 2013).

2.2.2 Fluxograma

De acordo com Caetano *et al.* (2020), um fluxograma pode ser definido como um recurso visual usado para analisar sistemas produtivos, para que assim possa identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos. Os autores ainda relatam que os fluxogramas podem ser representados por meio de símbolos gráficos. De modo geral, o mapeamento através do sequenciamento das atividades pode aprimorar o entendimento do processo, auxiliar na eliminação das operações que agregam valor ao produto e reduzir a complexidade do processo (VIEIRA, 2020).

2.2.3 Diagrama de Ishikawa ou de Causa e Efeito

Esse tipo de diagrama também é conhecido como espinha de peixe, por apresentar em um eixo principal um fluxo de informações e espinhas dirigidas a esse eixo, representando contribuições secundárias ao processo analisado (FINATTI; DA SILVA, 2020). Para Suárez-Barraza e Rodríguez-González (2018), essa ferramenta tem como objetivo identificar a variabilidade de uma característica de qualidade como efeito ou consequência de múltiplas causas. Esse diagrama permite gerar o controle de qualidade na perspectiva do processo, em que os responsáveis assumem o processo para identificar as causas da variabilidade e eliminá-las (SUÁREZ-BARRAZA; RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, 2018).

De acordo com Peinado (2007), o diagrama de causa e efeito é uma ferramenta muito útil para permitir que se identifique, explore e exiba graficamente todas as possíveis causas de um problema ou condição, para se descobrir sua verdadeira raiz. Sua aplicação se dá quando o efeito de um processo é problemático, isto é, quando o processo não gera o efeito desejado. Buscam-se, então, as causas dos problemas, analisando o que se convencionou chamar de 6Ms, que são: medição, materiais, mão de obra, máquinas, métodos e meio ambiente (COUTINHO *et al.*, 2021). Nem sempre é necessário analisar todos esses aspectos, e isso vai depender das especificidades de cada processo. (MELLO *et. al.*, 2011).

2.2.4 Folha de Verificação

A folha de verificação são tabelas ou planilhas usadas para contribuir na coleta de dados no formato sistemático para compilação e análise. Várias são as contribuições dessa

ferramenta, uma delas é a economia de tempo, pois elimina o trabalho de se desenharem figuras ou escrever números repetitivos, evitando comprometer a análise dos dados (AYRES, 2019). De acordo com Nascimento (2020), os principais fundamentos para a aplicação da folha de verificação são a sistematização imparcial das informações de quem efetua as coletas, a arrumação das informações do decorrer da análise, evitando a organização dos dados posteriormente e a simplificação da pesquisa de informações.

A ficha de verificação permite monitorar a execução da tarefa e sua posterior avaliação. Por sua simplicidade e praticidade, é uma ferramenta amplamente utilizada para a criação de manuais gerais de processos ou manuais de qualidade (LINS, 1993). Existem diversos modelos dessa ferramenta, que podem ser adotadas de acordo com as necessidades do usuário/processo (LAURINTINO, 2019).

2.2.5 Histograma

O histograma tem como objetivo mostrar a distribuição de frequências de dados obtidos por medições, para identificarmos a frequência com que algo acontece e, mediante resultados, providenciar posteriores otimizações (GOMES *et al*, 2019). Segundo Werkema (2006), o histograma é um gráfico de barras no qual o eixo horizontal, subdividido em vários pequenos intervalos, apresenta os valores assumidos por uma variável de interesse.

De acordo com De Oliveira (2019), ao utilizar o histograma, pode-se constatar algumas vantagens, como a rápida visão de análise comparativa de uma sequência de dados históricos, elaboração rápida do gráfico ao fazer uso de um software, como, por exemplo, o *Microsoft Excel*, e a facilidade para solucionar problema quando esse estiver em uma sequência de dados histórica.

2.2.6 Diagrama de Pareto

Segundo Seleme e Stadler (2010), a ferramenta diagrama de pareto permite que sejam identificados e classificados aqueles problemas de maior importância e que devem ser corrigidos primeiramente. Para esses autores, ao solucionar o primeiro problema, o segundo torna-se mais importante, permitindo que se dediquem maiores esforços na resolução dos problemas mais importantes, possibilitando que a organização faça um uso adequado dos seus recursos na busca pela melhoria da qualidade dos seus processos e produtos.

Para tanto, é perceptível a importância do diagrama de pareto na melhoria da qualidade de um sistema, desde os mais simples, até sistemas industriais de alta complexidade

(SILVA, 2019). Dessa forma, o diagrama de pareto pode ser utilizado em diversas aplicações, tendo em vista que o processo de produção inclui inúmeras variáveis. O objetivo dessa ferramenta é a melhoria dos pontos que, no processo de produção, venham a apresentar mais deficiência (SILVA, 2019).

2.2.7 Diagrama de Dispersão

Segundo Santos e Casagrande (2021), o diagrama de dispersão representa pares de dados numéricos, com uma variável em cada eixo, para procurar uma relação entre eles. Se as variáveis estiverem correlacionadas, os pontos cairão ao longo de uma linha ou curva. Quanto melhor for a correlação, mais estreitos os pontos irão abraçar a linha. O diagrama de dispersão tem como objetivo conhecer se existe efetivamente uma correlação entre dois parâmetros ou variáveis de um problema e, em caso afirmativo, de qual tipo é a correlação (DO NASCIMENTO, 2018).

2.2.8 5W2H

A ferramenta 5W2H não corresponde a uma das sete ferramentas da qualidade. Contudo, possibilita elaborar um plano de ação para resolução do problema. Com a utilização de sete perguntas – What; Who; When; Where; Why; How; How much – é possível evitar erros por desconhecimento das ações a serem tomadas, pois, como já levantado, possibilita a eliminação de dúvidas quanto à execução do processo, maior agilidade e eficiência no desenvolvimento das atividades (FINATTI; DA SILVA, 2020)

O uso dessa ferramenta auxilia no pensamento estratégico, para isso, necessita de um objetivo claro e entender como os fatores se comportam entre si, gerando um processo sistemático e estruturado, relacionando as perguntas a serem respondidas (PIERRE; DA SILVA HONÓRIO, 2021). Dessa forma, os autores alegam que é possível acompanhar e delegar as atividades que necessitam ser feitas com o objetivo de resolver os problemas encontrados, e controlar se as atividades delegadas foram cumpridas ou não.

2.3 Contextualização do setor de lácteos e indústria de laticínios

Uma das contribuições do leite é que ele é essencial na alimentação dos seres humanos, devido ao seu valor nutritivo essencial para o desenvolvimento e crescimento ósseo (DE ARAÚJO SOUZA *et al.*, 2020). Entretanto, existem alguns limitantes que podem dificultar a gestão dos produtores, como a sazonalidade de consumo, forte dependência do

produtor primário e a padronização da qualidade do leite, com base em uma rigorosa legislação sanitária (NEVES *et al.*, 2020).

Mesmo com esse cenário, a indústria do leite no Brasil apresentou um forte crescimento, sendo o país considerado o 3º maior líder mundial na produção leiteira, atrás, apenas, da Índia e dos Estados Unidos (MOREIRA; CERQUEIRA; SARAIVA, 2020). Segundo os mesmos autores, a produção de lácteos também é destaque na indústria brasileira, devido à grande variabilidade de produtos fabricados. Contudo, esse crescimento e importância acarretam uma complexidade, pois o produtor, agora, precisa adquirir os seus insumos, na maioria das vezes, por diversos fornecedores diferentes (BARBOSA *et al.*, 2021).

O setor de laticínios é responsável por 12% do setor alimentício (DE MELO *et al.*, 2021). Essas indústrias se encontram de forma heterogênea, considerando que algumas delas ainda continuam trabalhando de forma artesanal (como a do queijo e da manteiga) (LOIOLA; LIMA, 1998). Nesses processos de produção, existe uma pressão em relação ao ritmo intenso de trabalho, visto que o derivado do leite exige cuidados na sua fabricação, não permitindo uma flexibilidade no trabalho e uma maior participação dos trabalhadores durante a produção (DE MELO *et al.*, 2021).

2.4 Gestão da qualidade na indústria de laticínios.

O controle de qualidade é fundamental na indústria de laticínios, pois os alimentos devem atender critérios de segurança e higiene (DE OLIVEIRA; DA SILVA, 2022). Para Seidel (2009), vários fatores podem afetar a composição do leite, tais como: genética; ambiente; idade do animal; estágio de lactação; manejo de ordenha; sanidade; nutrição e doenças metabólicas. Porém, questões de manejo podem ser aprimoradas para que se tenha um produto de qualidade superior (SEIDEL, 2009). Dessa forma, faz-se necessário o controle de qualidade do leite na sua chegada na indústria.

Além disso, o sistema de gestão da qualidade (SGQ) em laticínios é responsável por gerir, monitorar se todas as etapas dos processos de produção estão sendo executadas da melhor forma e se está dentro dos padrões da empresa e da legislação, garantindo assim a qualidade dos produtos (SILVA, 2019). Nesse contexto, existem diversas metodologias e ferramentas que seguem uma abordagem para garantia da qualidade, sendo que algumas foram elaboradas exclusivamente para o setor de alimentos e outras adaptadas para tal setor (SCALCO, 2004).

Existem outros padrões de qualidade que se referem às propriedades sensoriais e de apresentação do produto, tais como sabor, textura, estética, embalagem etc. (ALVARENGA, 2013). Assim, esses parâmetros são ligados à percepção pelo consumidor; para tanto, faz-se necessário avaliar a qualidade percebida pelo consumidor, identificar a qualidade esperada por ele e desdobrar os requisitos de qualidade dos produtos esperados. Em relação ao setor de laticínios, por ser uma matéria-prima perecível, isso faz com que haja implementação de inovações e a busca das indústrias por maior qualidade em seus produtos (DELGADO; CRUZ, 2009).

3 METODOLOGIA

O presente estudo possui enfoque na gestão da qualidade, mais especificamente no uso de ferramentas da qualidade em um laticínio, localizado na região do Alto Paranaíba em Minas Gerais, de modo a mapear os processos e identificar oportunidades de melhoria. Frente a isso, foi decidido que o processo a ser estudado é o de produção do queijo coalho, pois ele apresenta 60% do total de reclamações dos clientes, via Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) do mês de setembro.

A empresa, atualmente, possui quatro unidades de produção, totalizando aproximadamente 700 funcionários, sendo que aproximadamente 100 trabalham na unidade a ser estudada. Nessa unidade estudada, são fabricados cinco tipos de produtos que são: Queijo Minas Frescal, Queijo Coalho, Provolone, Provolone e Requeijão. Para o levantamento dos dados, foram realizadas três visitas à empresa para o acompanhamento dos processos e entrevistas com os funcionários, sendo esses: Queijeiro, Operador de embalagem, Supervisor de produção e o Analista de garantia de qualidade. Para que assim possam ser aplicadas as ferramentas da qualidade nos processos.

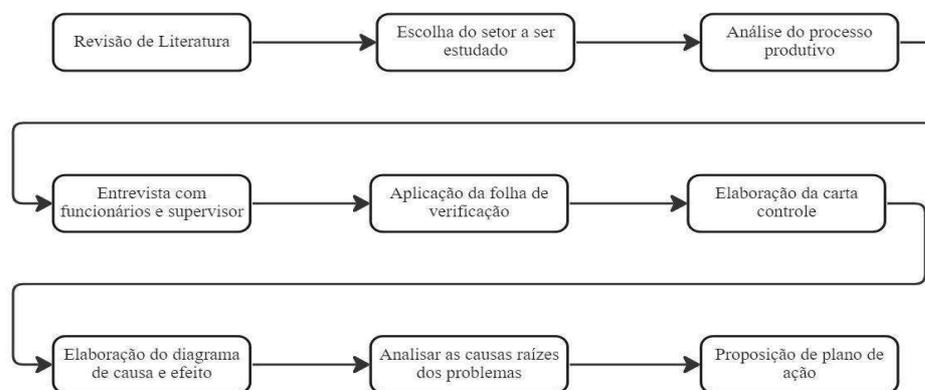
Quanto ao objetivo de estudo, o projeto teve propósito descritivo. A pesquisa descritiva é um método de pesquisa utilizado para que se consiga descrever os acontecimentos de uma determinada população com maior precisão de dados (ATMOWARDO YO, 2018). Dessa maneira, descreveu-se o processo de fabricação de queijo coalho, realizou-se coleta de dados, que foram analisados por meio das seguintes ferramentas: fluxograma do processo, diagrama de causa e efeito e 5W2H. Essas ferramentas foram utilizadas por serem ferramentas de rápido diagnóstico e aplicação, a fim de buscar a melhoria contínua do objeto de estudo, alicerçada nas ferramentas da qualidade.

O presente artigo traz como procedimento técnico o estudo de caso. Segundo Yin (2001), o estudo de caso refere-se a um estudo profundo e exaustivo de um ou mais objetos, de maneira a possibilitar seu amplo e detalhado conhecimento, assim como descobertas de aspectos que não foram previstos inicialmente. Para isso, será feita uma análise sobre o objeto de estudo escolhido, detalhando todo o processo de produção, desde a recepção do leite até a embalagem, realizando, assim, a confecção de fluxograma do processo.

Entre as principais abordagens, destacam-se aquelas de ordem quantitativa e/ou qualitativa. Em uma abordagem qualitativa, o ambiente em que se trabalha é fonte direta e essencial para coleta de dados (MERRIAM, 1988). Já na abordagem quantitativa, é necessário o uso de recursos e técnicas de estatística para transformar em números os acontecimentos do dia a dia (DAVIS, 1978). Portanto, foi utilizada uma abordagem quantitativa para analisar o número de reclamações dos clientes e a quantidade de produtos fora dos padrões, utilizando-se do gráfico de Pareto e da carta controle.

A Figura 3 apresenta as etapas de desenvolvimento da pesquisa.

Figura 3: Etapas de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

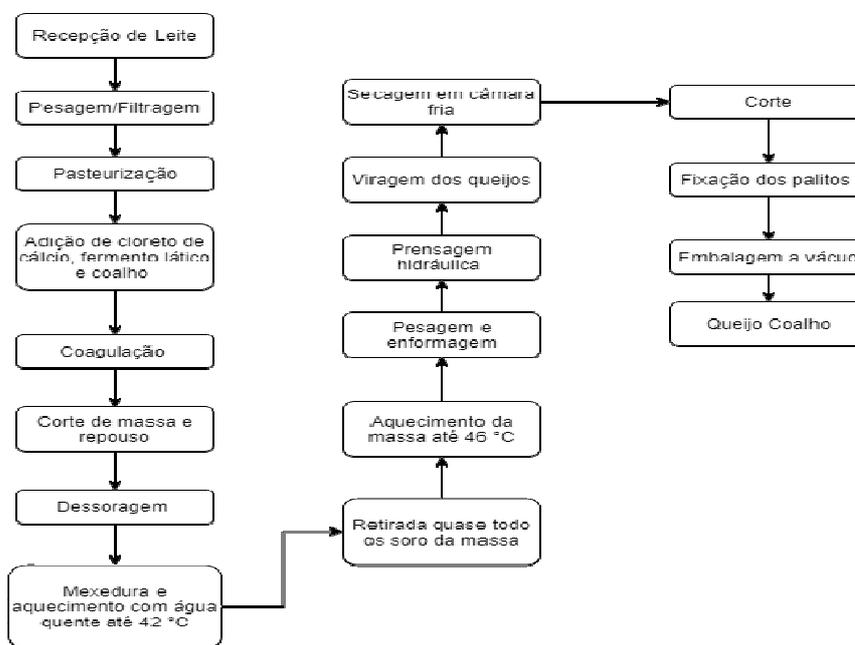
Primeiramente, foi realizada uma revisão de literatura sobre o tema estudado e das ferramentas que serão utilizadas, para que assim pudesse dar início à pesquisa. Posteriormente, foi feita a escolha da empresa a ser estudada e o processo de fabricação. Já em relação à metodologia da realização do trabalho, foi feito um reconhecimento do processo produtivo por meio de observações sistemáticas, o que permitiu um mapeamento do processo. Além da observação direta, a coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas com funcionários da empresa e utilização de dados secundários obtidos por meio do SAC. Em

seguida, foi utilizada a folha de verificação para a coleta das informações sobre o número de produtos fora do padrão. Com os dados obtidos da folha de verificação, utilizou-se da carta de controle para que fosse possível o levantamento da quantidade de produtos fora dos limites de especificação. Por fim, foram utilizadas as ferramentas de diagrama de causa e efeito e 5W2H para identificação dos problemas, de sua causa raiz e proposição de melhorias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A empresa de Laticínios na qual fora realizado o estudo de caso tem um processamento de aproximadamente 100 mil litros de leite por dia, produzindo, diariamente, cerca de 40 toneladas de produto acabado. O foco do estudo foi no processo de produção do queijo coalho que tem um processamento médio de 12 mil litros de leite diários. O produto fabricado possui cerca de 285 gramas e tem validade de noventa dias. O produto é embalado a vácuo e tem sete peças com palitos que são utilizados, em sua maioria, para churrasco. A linha de produção é praticamente toda manual. Na Figura 4, encontra-se o fluxograma de fabricação:

Figura 4: Fluxograma do processo de fabricação



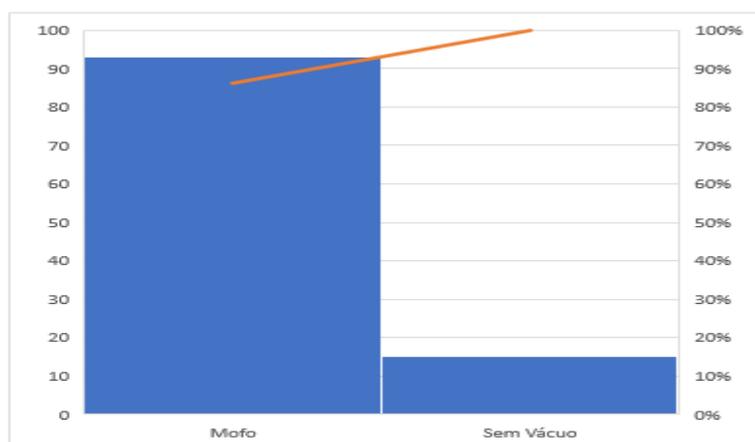
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A representação permite a percepção de que o processo em si é complexo e que é muito suscetível a erros por possuir uma quantidade significativa de etapas, o que demanda muito conhecimento e experiência para sua execução, principalmente no processo de adição de cloreto de cálcio, fermento láctico e coalho, até a pesagem e enformagem, quando qualquer

erro pode influenciar no sabor e na textura do produto final. Contudo, percebe-se que os fluxos de atividades são coesos, não existindo sobreposição entre as atividades. Todas as atividades apresentadas realmente permitem a adição de valor ao produto final.

Durante entrevista com o Analista de Garantia de Qualidade, foi possível obter informações sobre as reclamações dos clientes, e foi visto que, durante o mês de setembro/2022, houve várias reclamações dos consumidores. Foi visto que existem dois tipos de reclamações por parte dos consumidores: a existência de mofo dentro da embalagem do produto e a embalagem sem vácuo. Também foi visto que as reclamações, em sua maioria, são provenientes dos meses de fabricação de junho e julho do mesmo ano. Para entender de forma visual, foi elaborado um gráfico de Pareto, que pode ser visto no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Gráfico de Pareto das reclamações



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Através do gráfico, é possível observar que a maioria das reclamações são relativas à presença de mofo dentro da embalagem. Em conversa com o Analista de Garantia de Qualidade, foi constatado que as reclamações dos consumidores relatam que o mofo é localizado no palito fixado ao queijo.

Além do acompanhamento dos dados de reclamações, foi elaborada uma folha de verificação relacionada aos pesos, para que possa mensurar a oscilação de peso que foi relatada pelo Supervisor de produção. A folha de verificação pode ser observada na Figura 5, e os operadores eram responsáveis por coletar 20 unidades do produto e preencher a ficha com o peso, de acordo com o desvio.

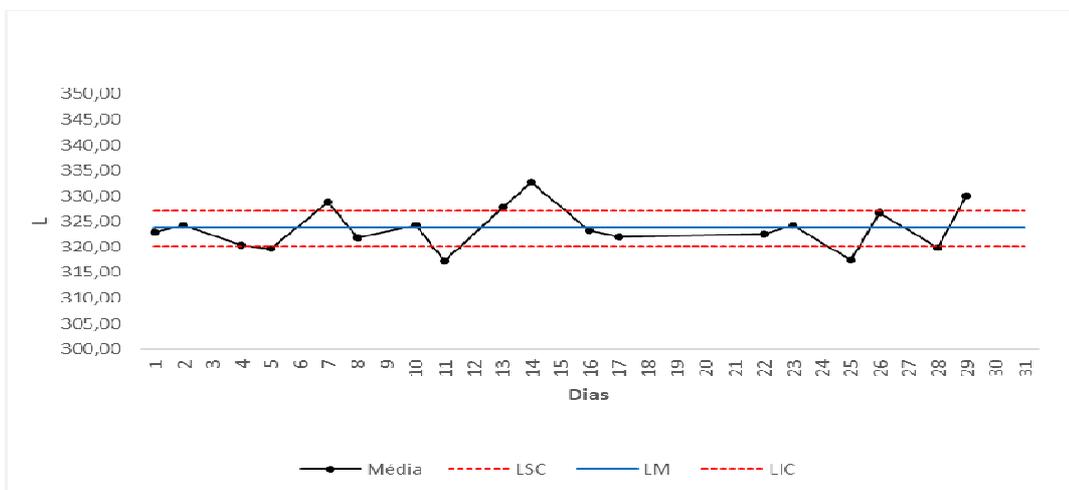
Figura 5 – Folha de verificação

| | Desvio (Gramas) | Quantidade | | | | FREQ |
|-------|-----------------|------------|----|----|-------|------|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | |
| Peso | 10+ | | | | | |
| | 9 | | | | | |
| | 8 | | | | | |
| | 7 | | | | | |
| | 6 | | | | | |
| | 5 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 1 | | | | | |
| | 0 | | | | | |
| | -1 | | | | | |
| | -2 | | | | | |
| | -3 | | | | | |
| | -4 | | | | | |
| | -5 | | | | | |
| | -6 | | | | | |
| | -7 | | | | | |
| | -8 | | | | | |
| | -9 | | | | | |
| (-10) | | | | | | |
| | | | | | Total | |

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

A ficha de verificação foi utilizada pelos operadores das máquinas de selagem a vácuo durante todo o mês de setembro, e os dados foram tratados para a criação de uma Carta de controle que pode ser vista no Gráfico 2. A escolha do limite de especificação foi feita através de conversas com o Analista de garantia de qualidade e o Supervisor de produção. O peso do produto, dos palitos e da embalagem são de 324 gramas, sendo esse o peso ideal para o produto final.

Gráfico 2: Carta de controle dos pesos



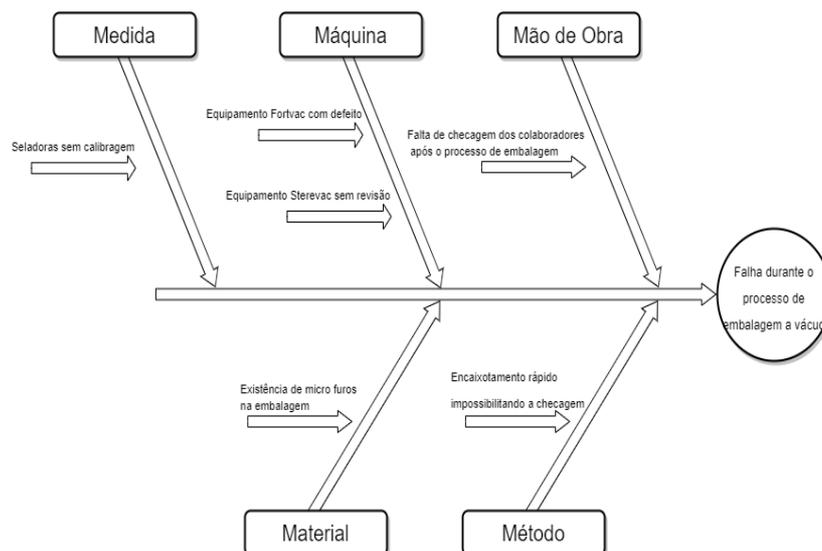
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Para o cálculo dos valores plotados no gráfico, foram realizadas médias de todos os pesos mensurados diariamente e posteriormente plotado no gráfico. Os dados são referentes ao mês de setembro. Vale ressaltar que alguns dias não tiveram dados, pois nesses dias não foi processado o queijo coalho. Através da observação do gráfico, pode-se observar que o processo não está em controle, pois existe uma grande oscilação dos pesos e uma grande quantidade de produtos fora dos limites de especificação, sendo que esse valor abaixo LIC pode provocar reclamações por parte dos consumidores e acima do LSC pode acarretar prejuízos para empresa.

Além do acompanhamento dos dados do processo e reclamações, foi realizado um estudo nas áreas de produção, verificando-se, no dia a dia com os colaboradores, quais os principais problemas que poderiam impactar nas queixas registradas pelos consumidores. Durante o levantamento de dados citados anteriormente, o acompanhamento no processo produtivo e a verificação in loco das falhas/ problemas existentes foram de suma importância para o enriquecimento das discussões e a busca pelas causas raízes.

E através de todo esse levantamento, foi possível diagnosticar três problemas na produção do queijo coalho, que foram: produtos com mofo nos palitos, embalagem sem vácuo e oscilações no peso do produto final. Dessa forma, foi criado o diagrama de causa e efeito para cada um dos problemas, que pode ser evidenciado na Figura 6, 7 e 8, respectivamente, para que assim possam ser diagnosticadas as causas dos problemas identificados e sugeridas soluções para eles.

Figura 6: Diagrama de causa e efeito para o problema de vácuo nas embalagens

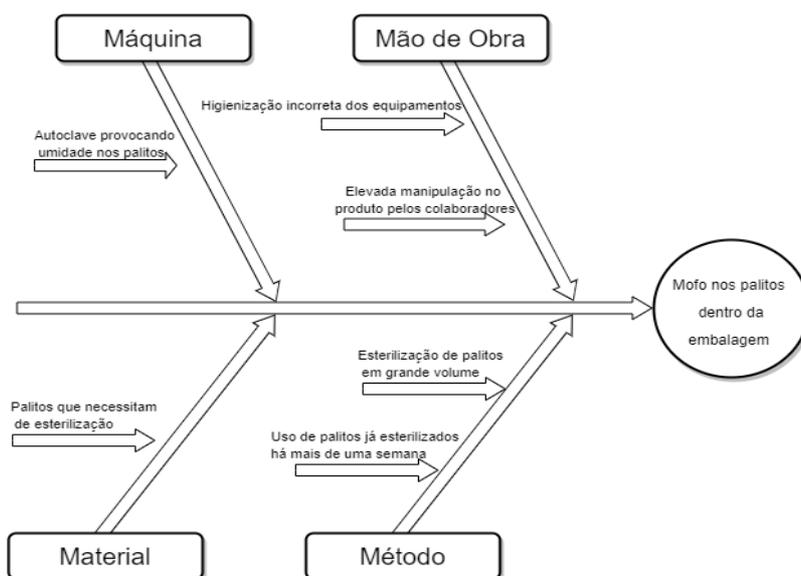


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O diagrama apresentado acima contém todas as possíveis causas propostas. Para o “M” de meio ambiente, não foi apresentada causa aparente, por isso não foi descrita no diagrama. Os equipamentos Fortvac e Sterevac, descritos no diagrama, são as máquinas responsáveis pela selagem das embalagens. Em relação à máquina Fortvac, foi alegado pelo Supervisor de produção que o equipamento está com um defeito no momento de fechamento da tampa para a selagem, e, no caso da Sterevac, o equipamento nunca foi revisado pela empresa. E foi dito também pelo mesmo supervisor que as máquinas nunca tiveram teste de calibragem, sendo assim suscetíveis a erros de calibração.

Outra possível causa é que os operadores das seladoras não realizam a checagem dos produtos após esse processo. Somente há uma checagem quando o produto é encaixotado nas caixas de papelão, pelo alto nível de produtos no momento de selagem, fato esse explicado pelo operador. Na parte de Material, foi encontrado o problema de existência de micro furos nas embalagens utilizadas. Contudo, não existe nem um método de checagem previamente estabelecido para detectar esses furos. E por fim, o encaixotamento nas caixas de papelão pode ser realizado até no mesmo dia. Dessa forma, pode ocorrer que produtos sem vácuo não sejam detectados nesse momento, pois a vazão de ar provocada pelos furos não faz com que o ar saia parcialmente ou na sua totalidade.

Figura 7 – Diagrama de causa e efeito para o problema de mofo nos palitos



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

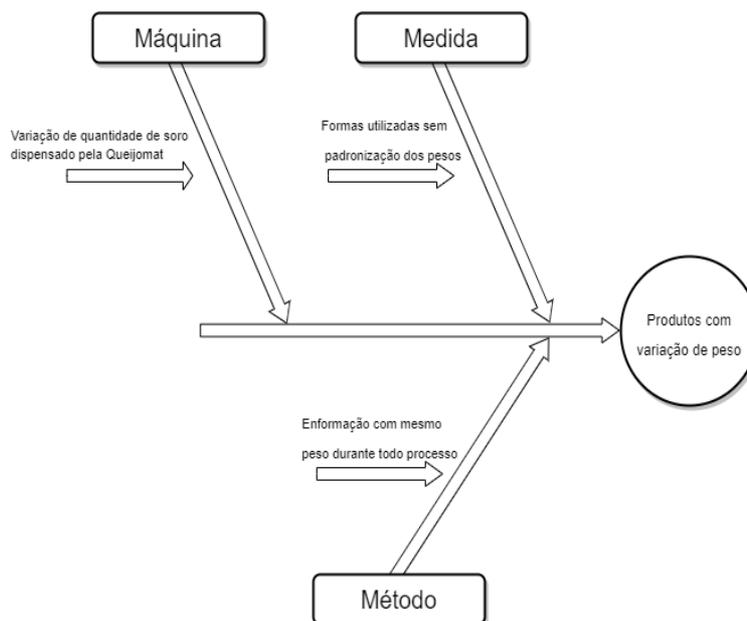
Nesse diagrama apresentado acima, não foram identificadas causas nos “M” de meio ambiente e medição. Em Máquina foi colocado como causa do problema o equipamento

autoclave, que é responsável pela esterilização dos palitos. Esse fato ocorreu porque esse equipamento fornece umidade para os palitos, que, posteriormente, pode contribuir para formação de fungos e acarretar mofo.

No “M” foi verificado que uma das causas possíveis é higienização incorreta e a elevada manipulação dos colaboradores com o produto, visto que o processo de fabricação ocorre em sua maioria de forma manual. Contudo, é praticamente inviável a redução da manipulação dos funcionários com o produto, visto que a forma de fabricação faz parte da cultura da empresa.

Em Material, foi visto que o palito adquirido necessita de esterilização, podendo provocar erros durante esse processo. Tais erros são apresentados em Método, que é a esterilização em grande volume e o uso desses palitos com mais de uma semana de esterilização, o que pode provocar uma redução da eficácia do método de esterilização, possibilitando a formação de fungos responsáveis pela criação de mofo.

Figura 8 – Diagrama de causa e efeito para o problema de variação dos pesos



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Para os “M” de meio ambiente, mão de obra e material não foram apresentadas causas aparentes, por isso não foram descritas no diagrama de causa e efeito da variação de peso. Em relação à Máquina, foi analisado que o equipamento “Queijomat” (máquina onde é realizada a fabricação da massa do queijo coalho) dispensa a massa, no início do processo, com uma

maior quantidade de soro, e, no fim, com uma menor quantidade de soro, provocando assim uma variação de retirada de soro no momento da prensagem dos queijos.

Atrelado a isso, em Método, não existe nenhum tipo de diferenciação da pesagem dos queijos após a enformagem (sendo o peso fixo de 7 kg do início ao fim), tornando-se assim uma das possíveis causas para os desvios de pesos. Outra causa aparente, que pode ser observada em Medida, foi o uso de formas com diferentes pesos. E mesmo que a balança tenha a opção de tara, como o processo precisa ser ágil, os funcionários somente taram a primeira forma utilizada.

Após a detecção de cada uma das possíveis causas, foi realizada uma reunião com o Supervisor de produção e o Analista de garantia da qualidade e apresentados os resultados. Nessa reunião, os participantes foram indagados sobre quais as causas encontradas que poderiam ser tratadas e quais eram inviáveis para a empresa. E dessa forma, foram traçadas as ações pertinentes a cada causa e, conseqüentemente, foi elaborado um plano de ação com todas as informações necessárias para execução das atividades propostas, representado na Tabela 2.

Tabela 2 – Plano de Ação 5W1H

| Problema | O que? (What) | Por que? (Why) | Onde? (Where) | Quem? (Who) | Quando? (When) | Como? (How) |
|---|---|--|-----------------------------|--------------------------|----------------------------------|---|
| Uso de palitos com varios dias após a esterilização | Redução do intervalo entre a esterilização e o uso dos palitos | Evitar o desenvolvimento de fungos | Setor de embalagem primaria | Coordenador de Produção | Imediatamente | Uso de palitos no mesmo dia da esterilização para evitar que os mesmos desenvolvam fungos. |
| Alto volume de palitos na esterilização | Redução da quantidade de palitos para esterilização | Para aumentar a eficácia da esterilização | Laboratório | Supervisor de Qualidade | Imediatamente | Esterilização de palitos com quantidade reduzida de 100 unidades no saco plástico. |
| Excesso de umidade provocado pela autoclave | Redução do tempo de esterilização | Evitar excesso de umidade nos palitos | Laboratório | Supervisor de Qualidade | Imediatamente | Redução no tempo de esterilização em autoclave de 30 min para 15 min para evitar excesso de umidade nos palitos. |
| | Substituição do equipamento autoclave | Para evitar o uso da autoclave. | Laboratório | Coordenador de Produção | Prazo de 1 mês para conclusão | Teste de Esterilização de palitos em estufa a seco para evitar o uso da autoclave. |
| | Verificar a existência de palitos já esterilizados | | Corporativo | Analista de P&D | Prazo de 2 mês para a conclusão | Avaliação de mercado para compra de palitos esterilizados com laudo de comprovação afirm de evitar o uso da autoclave. |
| Higienização incorreta dos equipamentos | Análise Swab | Para diagnostico se os equipamentos sofrem contaminação | Produção | Supervisor de Qualidade | Prazo de 1 semana para conclusão | Incluir análise de Swab de bolores e leveduras nos equipamentos de produção do queijo coalho. |
| Fortvac com defeito | Realizar manutenção | Evitar falta de selagem | Manutenção | Supervisor de Manutenção | Prazo de 2 mês para a conclusão | Enviar equipamento Fortvac para manutenção externa no fabricante. |
| Sterevac sem revisão | Revisão do equipamento | | Setor de embalagem primaria | Supervisor de Manutenção | Prazo de 2 mês para a conclusão | Revisão completa do equipamento Sterevac pelo fabricante. |
| Seladoras sem calibragem | Realizar testes e análises nas maquinas | | Corporativo | Coordenador de Produção | Prazo de 3 mês para a conclusão | Compra de vacuômetro para realização de análise durante a produção. |
| | | | Embalagem secundária. | Supervisor de Produção | Prazo de 2 mês para a conclusão | Inserir análise de teste de vazamento de ar (borracheiro) durante o processo de selagem. |
| Encaixotamento rápido | Aumentar prazo para encaixotamento dos produtos acabados | Para que consiga analisar se o produto está com problema de selagem e/ou micro furos | Embalagem secundária. | Supervisor de Produção | Imediatamente | Realizar encaixotamento de queijo coalho com 2 dias de embalagem para inspeção de perda de vácuo e acompanhamento do indicador. |
| Varibilidade da quantidade de soro dispensado pela Quejomatic | Realização de teste dos pesos durante a pesagem para a enformagem | Para que não haja varibilidade do peso dos queijos | Produção | Supervisor de Produção | Prazo de 2 mês para a conclusão | Teste de diferentes pesagem no início, meio e fim a enformagem dos queijos, verificando se há varibilidade de pesos |
| Formas sem padrão de peso | Padronização das formas utilizadas | | Produção | Supervisor de Produção | Prazo de 1 mês para a conclusão | Padronização das formas utilizadas, através do corte da excesso das formas com um maior peso |

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Na tabela 2 foi utilizada a ferramenta 5W1H, não propondo ações para um dos “H” (How Much), pois houve dificuldade para estimar os custos de algumas proposições de melhorias. Essa ferramenta auxiliou na organização das tarefas que deveriam ser realizadas para sanar os problemas relacionados ao queijo coalho, informando qual deverá ser tratado, o que poderia ser feito para solucionar esse problema, por que esse problema deveria ser resolvido, quem iria solucionar o problema, qual o prazo para o problema ser solucionado, onde e como.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As indústrias de lácteos possuem um destaque no crescimento da economia brasileira, sendo essencial no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população. No entanto, os padrões de qualidade são fundamentais na indústria de laticínios, pois os alimentos devem cumprir critérios de segurança e higiene para seus consumidores. Portanto, nesta pesquisa, foi possível analisar o ambiente e o mercado em que as indústrias de lácteos estão inclusas, contextualizar o segmento de leite junto à indústria de laticínios, estudar o processo de produção e aplicação de ferramentas de qualidade em um laticínio localizado na região do Alto Paranaíba.

Em especial, foi analisada a produção de um determinado produto, o queijo coalho, em que foi possível a aplicação das ferramentas da qualidade para melhoria contínua através do levantamento das reclamações oriundas do SAC, contribuindo para o direcionamento do estudo. Também foi realizado o entendimento de todo o processo através da ferramenta fluxograma de processo, dando embasamento para a criação de uma ficha de verificação para a análise dos desvios de peso do produto, sendo constatadas, através da carta de controle, oscilações fora dos limites de especificações. E, dessa forma, foi usado o diagrama de causa e efeito, para se descobrir as causas de cada um dos problemas. E, por meio da ferramenta 5W1H, foi realizada uma proposição de um plano de ação para os problemas identificados.

As ações presentes no plano de ação se encontram em nível operacional e tático, como a de manutenção das seladoras, redução do tempo de esterilização, inclusão de análises Swab, durante o processo, e aumento do prazo para o encaixotamento dos produtos. Contudo, esses problemas podem ser um reflexo de uma falta de planejamento estratégico, visto que, no cotidiano, não existe um alinhamento da alta direção com o Supervisor e os funcionários de chão de fábrica. Esse alinhamento somente se dá quando há desencadeamento de problemas.

Portanto, a empresa poderia evitar vários desses problemas através da união dos esforços dos níveis estratégicos, tático e operacional.

Desse modo, tem-se que o objetivo geral proposto foi atingido, bem como os objetivos específicos, que foram: identificar problemas operacionais na empresa; empreender o uso das ferramentas de gestão da qualidade para compreender e buscar melhorias para os processos; e propor medidas para melhoria dos problemas encontrados. De forma geral, foram identificados problemas, como: presença de mofo nos palitos, embalagem sem vácuo e oscilações no peso final do produto. Para todos esses problemas encontrados foram propostas soluções.

Assim, como contribuição, este trabalho auxiliou a empresa estudada com o diagnóstico de problemas descobertos através de reclamações dos clientes, sendo que a empresa sofria com vários prejuízos originados dessas reclamações. O resultado da pesquisa também pode auxiliar outras empresas do ramo na identificação de problemas e proposição de soluções. Os autores sugerem à indústria estudada que não apenas siga o plano de ação realizado, como também utilize a ferramenta ciclo PDCA para a implantação das melhorias, de forma a avaliar se as propostas de fato geram melhorias, e realizar um ciclo, elaborando novas propostas de melhorias.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISSO 22000; Associação Brasileira de normas técnicas; Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos – **Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos**. 2006. 35 páginas. ICS 67.020.

ALVARENGA, T. H. P. **Cenário da gestão da qualidade nos laticínios de micro e pequeno porte da região dos Campos Gerais do Paraná**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO - ABIA. **Números do Setor de Alimentos – Faturamento**. São Paulo: **ABIA**, 2014.

ATMOWARDOYO, H. Métodos de pesquisa em estudos TEFL: pesquisa descritiva, estudo de caso, análise de erros e R & D *Journal of Language Teaching and Research*, v. 9, n. 1, pág. 197-204, 2018.

AYRES, M. A. C. Folha de verificação: aplicabilidade desta ferramenta no serviço de higienização hospitalar. **Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 13, p. 8-16, 2019.

BARBOSA, S. B *et al.* Análise do processo de trabalho e simulação em uma empresa de laticínios na mesorregião do Alto Paranaíba. **Revista Produção Online**, v. 21, n. 4, p. 1000-1027, 2021.

- BIADACZ, R. Gestão de custos de qualidade nas PME da Polónia. **O Jornal TQM**, 2020.
- CAETANO, G. L *et al.* Ferramentas da qualidade: aplicabilidade em pequenos empreendimentos. 2020.
- CARNEIRO, W. N.; NETO, O. R. M.; OYADOMARI, J. C. T. **Gestão da Qualidade Total e Oportunidades de Pesquisas em Contabilidade Gerencial: Uma Revisão Sistemática da Literatura.**
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas.** 1 ed. São Paulo: **Atlas**, 2010.
- CARPINETTI, L. C. R. Gestão da qualidade. **EDa Atlas SA**, 2012.
- CARVALHO, G. R. A indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro. **Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2010.
- CORRÊA, C. C., VELOSO, A. F., & BARCZSZ, S. S. Dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite: um estudo de caso realizado em um município de Mato Grosso do Sul. **Anais 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Campo Grande, MS**, 2010.
- COUTINHO, A. A *et al.* Ferramentas da qualidade na gestão do processo produtivo do setor de vulcanização de uma empresa automotiva. **Revista Científica e-Locução**, v. 1, n. 20, p. 13-13, 2021.
- DA COSTA ALMEIDA, L., *et al.* Ferramentas da qualidade para melhoria de processos: um estudo de caso. **Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 14, n. 4, p. 156, 2019.
- DANIEL, E. A.; MURBACK, F. G. R. Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade. **Gestão & Conhecimento**, v. 8, n. 2014, p. 1-43, 2014.
- DAVIS, S. M. Sensoriamento remoto: a abordagem quantitativa. **Nova York**, 1978.
- DE ARAÚJO SOUZA, M. S *et al.* Caracterização da Indústria de processamento e transformação do leite: Estudo de caso em um laticínio. **Pubvet**, v. 14, p. 148, 2020.
- DE MELO, G. A *et al.* Análise organizacional de um laticínio situado na mesorregião mineira do Alto Paranaíba. **Brazilian Journal of Business**, v. 3, n. 3, p. 2644-2653, 2021.
- DE OLIVEIRA, L. R.; DA SILVA, V. S; JUNIOR, J. H. P. Gestão da qualidade: uma aplicação do ciclo PDCA para melhoria em uma usina de laticínios. **South American Development Society Journal**, v. 8, n. 22, p. 239, 2022.
- DE OLIVEIRA, P. E. A *et al.* Aplicação de ferramentas de gestão da qualidade: um caso no setor alimentício. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 7, n. 12, p. 20-30, 2019.

DELGADO, N. A.; CRUZ, L. B. As inovações no setor de laticínios: o caso francês do grupo cooperativo 3A. **Revista Eletrônica de Administração-READ**, v. 15, n. 3, set./dez. 2009.

DO NASCIMENTO, D. M., MEIRA, V. M., JORGE, R. R., GASI, F., & FACÓ, J. F. B. **Ferramentas da qualidade e sua correlação com a gestão da inovação em bancos de varejo.**

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Gado do Leite – Importância Econômica.

FEITOSA, R. F.; DE LAZARI, T. A. Análise da qualidade na fabricação de postes de concreto por meio da ferramenta de cartas de controle: um estudo de caso. **Revista de Trabalhos Acadêmicos Lusófona**, v. 2, n. 1, p. 3-25, 2019.

FINATTI, M. H.; DA SILVA, E. C. C. **Aplicação de Ferramentas da Qualidade Para Redução de Refugo e Retrabalho:** Estudo de Caso Em Uma Empresa de Grande Porte da Cadeia Automotiva.

GARVIN, D. A. (1988). *Managing Quality*. New York: **The Free Press**.

GOMES, B. P., DE PAULA, G., ALVES, I., CARNEIRO, M. B., DE OLIVEIRA COSTA, F. H., TABAH, J. Aplicação do Poka Yoke e do Histograma em uma Empresa de Aparelhos Auditivos. **Creare-Revista das Engenharias**, v. 2, n. 1, 2019.

LAURINTINO, T. K. S *et al.* Ferramenta da gestão da qualidade total: estudo de caso em uma indústria de laticínio. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 8, p. 12033-12072, 2019.

LEITE, J. B. D.; PORSSE, M. C. S. Competição baseada em competências e aprendizagem organizacional: em busca da vantagem competitiva. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 7, p. 121-141, 2003.

LINS, B.F.E. Ferramentas básicas da qualidade. **Ciência da Informação**, v. 22, n. 2, 1993.

LOIOLA, E.; LIMA, J. B. Avaliação das condições de competitividade dinâmica da cadeia brasileira do leite. **XXII Encontro da ANPAD**, p. 1-16, 1998.

LONGO, R. M. (1996). *Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação* [Texto para discussão, Nº 397]. Brasília: IPEA.

LOPES, J. C. C. **Gestão da qualidade**. 2014. Tese de Doutorado.

MACHADO-DA-SILVA, C. L.; BARBOSA, S. Estratégia, fatores de competitividade e contexto de referência das organizações: uma análise arquetípica. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 6, p. 7-32, 2002.

MARTINS, R. A; COSTA, P. L., N. (1998). Indicadores de Desempenho para a Gestão pela Qualidade Total: Uma Proposta de Sistematização. **Gestão e Produção**, 5(3), 298-311.

MELLO, C. H. P. *Gestão da Qualidade*. São Paulo: **Pearson**, 2011

MELLO, L. C. B. B. Modernização das pequenas e médias empresas de Construção Civil: impactos dos programas de melhoria da gestão da qualidade. **Universidade Federal Fluminense**. Niterói, RJ, 2007.

MENDES, M. F. R. **O impacto dos sistemas QAS nas PME portuguesas**. 2007. Tese de Doutorado.

MERRIAM, S. B. **Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Revised and Expanded from "Case Study Research in Education."**. Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome St, San Francisco, CA 94104, 1998.

MOREIRA, F. D.; CERQUEIRA, V. D.; SARAIVA, C. B. Diagnóstico ambiental e avaliação de pontos críticos de indústria de laticínios de pequeno porte. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 1, p. 319-332, 2020.

NASCIMENTO, I. C. B.; DE OLIVEIRA, L. B. Implantação de ferramentas da qualidade na melhoria do processo produtivo em uma panificadora. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 5, n. 4, p. 88-95, 2020.

NEVES, I. C. B., BARBOSA, I. C., DE ARAÚJO, M. P., DE AZEVEDO, A. A. Aplicação da teoria das restrições em uma indústria de laticínios: um estudo de caso. **Revista Produção Online**, v. 20, n. 2, p. 656-683, 2020.

OLIVEIRA, C. C.; GRANATO, D.; CARUSO, M. S. F. Sakuma, Alice Momoyo. Manual para elaboração de cartas de controle para monitoramento de processos de medição quantitativos em laboratórios de ensaio. 2013.

OLIVEIRA, M. M. (2009). Tecnologia dos produtos lácteos funcionais. **Atheneu Editora**.
Prado, I. N. (2004). Conceitos sobre a produção com qualidade de carne e leite (Vol. 1).

PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: teoria e prática. 3 reimpr. São Paulo: **Atlas**, 2008.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Administração da produção: Operações industriais e de serviços. Curitiba: **Unicenp**, 2007.

PIERRE, F. C.; DA SILVA HONÓRIO, L. Uso da matriz gut na priorização de problemas em um supermercado no interior de São Paulo. In: **X JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica**. 2021.

SALES, R. Ferramentas da qualidade: Conceitos e aplicação. **Portal Administração**. 2017.

SANTOS, D. F.; CASAGRANDE, D. J. Ferramentas da qualidade com ênfase em carta de controle. **Revista Interface Tecnológica**, v. 18, n. 2, p. 784-795, 2021.

SANTOS, M H. R. **Influência das ferramentas de gestão na melhoria da qualidade de gelados comestíveis**. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SCALCO, A. **Proposição de um modelo de referência para gestão da qualidade na cadeia de leite e derivados**. 2004. 225 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2004.

SEIDEL, E. J. Métodos estatísticos aplicados à avaliação da qualidade da matéria-prima e classificação dos fornecedores de uma indústria de laticínios. 2009.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle da Qualidade - As Ferramentas Essenciais**. 2. ed. Curitiba - Pr: **Xibpex**, 2010. 180 p.

SILVA, J. A. O. **Diagnóstico da gestão da qualidade em uma agroindústria de laticínios no Alto Sertão Sergipano**. 2019.

SILVA, M. Â. (2009). **Desenvolvimento e implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade**.

SILVA, S. B., *et al.* Diagrama de Pareto: verificação da ferramenta de qualidade por patentes. **Anais do XI SIMPROD**, 2019.

SOARES, L. L. **Gestão da qualidade em cooperativas leiteiras e laticínios: um estudo de caso do programa Qualileite da Danone**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SOUZA, M. P. Agronegócio do leite: características da cadeia produtiva do estado de Rondônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.1, n.1, mai./ago., 2009. Disponível em Acesso em 14 out. 2022.

SUÁREZ-BARRAZA, M. F.; RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, F. G. Causas-raiz fundamentais através da análise do diagrama de Ishikawa, é possível encontrá-las? Uma primeira abordagem de pesquisa. **Revista Internacional de Ciências da Qualidade e Serviço**, 2018.

THOMAZ, M. R. *et al.* Identificação de programas de qualidade aplicados em alguns laticínios do oeste de Santa Catarina. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 74, n. 3, p. 159-170, 2019.

VIEIRA, E. L. Proposta de melhoria no layout de um laboratório de análises clínicas utilizando o fluxograma de processo e o diagrama de spaghetti. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 6, n. 1, p. 0023-0028, 2020.

VILELA, D. Agronegócio de leite e derivados: um programa nacional em C&T. In: **Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade**. Brasília: CNPq, 1998. p.259-275.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: **Bookman**, 2001.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

PAULA, A. S; GAMBI, L. N. Aplicação de Ferramentas da Qualidade: Estudo de Caso em um Laticínio. **Rev. FSA**, Teresina, v. 20, n. 1, art. 16, p. 309-335, jan. 2023.

| Contribuição dos Autores | A. S. Paula | L. N. Gambi |
|--|--------------------|--------------------|
| 1) concepção e planejamento. | X | X |
| 2) análise e interpretação dos dados. | X | X |
| 3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo. | X | X |
| 4) participação na aprovação da versão final do manuscrito. | X | X |