



**FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA
COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA CONDIMENTAÇÃO DA CARNE
SUÍNA ATRAVÉS DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE: ESTUDO
DE CASO EM FRIGORÍFICO DE SUÍNO**

VITOR HUGO PEREIRA MARTINS

PONTE NOVA, 14 DE DEZEMBRO, DE 2023



**FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA
COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA CONDIMENTAÇÃO DA CARNE
SUÍNA ATRAVÉS DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE: ESTUDO
DE CASO EM FRIGORÍFICO DE SUÍNO.**

VITOR HUGO PEREIRA MARTINS

Monografia a ser apresentada à Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador (a): João Victor Ribeiro Santos

Aluno: Vitor Hugo Pereira Martins

PONTE NOVA, 14 DE DEZEMBRO, DE 2023



FUPAC
PONTE NOVA

**FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA
COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA CONDIMENTAÇÃO DA CARNE
SUÍNA ATRAVÉS DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE: ESTUDO
DE CASO EM FRIGORÍFICO DE SUÍNO.**

Este trabalho foi apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova – FUPAC, obtendo a nota média de 86, atribuída pela Banca Examinadora, constituída pelo Orientador e membros abaixo relacionados.

Autor: **Vitor Hugo Pereira Martins**

Orientador(a): **João Victor Ribeiro Santos**

Professor (a) João Victor Ribeiro Santos

Fundação Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova

Raphael Henrique Teixeira da Silva

Fundação Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova

Fabiano Eustáquio Guimarães

Fundação Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova

PONTE NOVA, 14 DE DEZEMBRO, DE 2023



FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, pelo incentivo na busca pelo conhecimento.

À minha irmã, pela força e apoio incondicional, no decorrer do curso.

Aos meus professores, que estiveram junto a mim durante o curso.

Aos meus amigos e colegas de serviço que de alguma forma, contribuíram para minha formação.

FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha imensa gratidão à minha família por todo o apoio incondicional ao longo dessa incrível jornada.

Sou extremamente grato à Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ponte Nova por abrir portas e proporcionar experiências transformadoras desde que ingressei em 2019, não apenas enriquecendo meu conhecimento acadêmico, mas também ampliando minha visão de mundo.

Quero expressar minha profunda gratidão a todos os professores, especialmente ao meu orientador João Victor Ribeiro Santos, pela orientação dedicada, apoio constante e contribuições valiosas para a conclusão deste trabalho.

Também gostaria de agradecer ao Matheus pela colaboração com o material utilizado nas análises e, em especial, ao Carlos, cuja companhia e prontidão foram fundamentais durante as semanas de pesquisa no campo.

Aos amigos Fábio e Thalles, gostaria de expressar meu sincero agradecimento pelo apoio moral, intelectual e profissional que foram essenciais nessa jornada desafiadora.

FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE PONTE NOVA COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RESUMO

O cenário atual da globalização, influenciado pela dinâmica dos mercados, tem motivado as organizações a procurarem estratégias de produção que satisfaçam as demandas do mercado, incluindo custos reduzidos, qualidade, flexibilidade do produto e agilidade na entrega. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo aplicar ferramentas de Qualidade na linha de produção de carne temperada em um frigorífico localizado na região da Zona da Mata Mineira, referido como Frigorífico Beta para preservar sua confidencialidade. Para alcançar esse propósito, foram empregados instrumentos de análise de desempenho, como *brainstorming*, Diagrama de Ishikawa, Cartas de Controle e a ferramenta 5W2H. A utilização desses instrumentos auxiliou na elaboração de indicadores de qualidade, assim como na visualização dos gargalos existentes no processo produtivo em evidência, estimulando o aumento da produtividade organizacional ao reduzir as perdas com a falta de lucratividade no processo, ao mesmo tempo que evita a expansão de problemas que se originam da sua não prevenção, sendo assim, agregando confiabilidade e qualidade no produto.

Palavras-chave: estratégias de produção; ferramentas de Qualidade; aprimoramento do processo.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	Objetivos do trabalho	9
2	GESTÃO DA QUALIDADE.....	10
2.1	Brainstorming	11
2.2	Ferramenta 5W2H	13
2.3	Diagrama de Ishikawa	14
2.4	Gráficos de Controle.....	16
3	METODOLOGIA.....	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1	Caracterização do setor/empresa	20
4.2	Proposta e aplicação	20
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
6	ANEXO	30

1 INTRODUÇÃO

A exigência dos consumidores sobre segurança alimentar é uma preocupação global que tem impulsionado a busca por certificações de qualidade. O Brasil, impulsionado por avanços tecnológicos nas granjas e pela certificação exigida nos mercados internacionais, estabeleceu-se como o quarto maior produtor e exportador de carne suína a nível mundial, seguindo China, União Europeia e Estados Unidos (EMBRAPA, 2021). Apesar dessa ótima posição no mercado global, o consumo de carne suína no país ainda enfrenta desafios, sendo que em apenas 55% dos lares brasileiros, em contraste com a aceitação de 93% para carne bovina e 90% para carne de frango (GUERRERO, 2018, p. 63). Segundo dados do IBGE (2020), o consumo médio de carne suína por habitante no Brasil é de aproximadamente 16,9 quilos por ano.

O contexto atual da globalização influenciado pela dinâmica dos mercados, têm impulsionado as organizações em sua busca por estratégias de produção que atendam às necessidades do mercado através de custos baixos, qualidade, flexibilização do produto e agilidade na entrega. Logo, (Moreira e Soares, 2017) afirmam que para seguir em conformidade com as transformações que ocorrem em decorrência da globalização, deve-se haver uma nova relação existente entre o trabalho, a gestão, a aprendizagem e a capacidade dos operadores atuarem para o crescimento e o sucesso de suas companhias.

Segundo Kotler e Keller (2006, p. 73) com a intensificação do poder de compra adquirido pelos clientes em consequência do aumento da competitividade, “há uma maior dificuldade de se analisar a percepção dos clientes, que atualmente estão mais exigentes em relação à qualidade e aos preços abordados pelas empresas”. Por esse motivo, torna-se muito importante que as empresas desenvolvam parâmetros que forneçam uma comparação sobre a qualidade do produto que está sendo entregue ao consumidor final.

Desta maneira, para garantir que os padrões de qualidade nas organizações, deve-se elaborar um programa de qualidade, que torne o processo eficaz, atendendo às novas necessidades da sociedade e melhora o atendimento aos clientes (WEILL, 2005). Paladini (2004, p. 45) salienta que "o processo de implantação da qualidade envolve, fundamentalmente, a seleção e aplicação de ferramentas e estratégias básicas específicas para as diferentes situações por que passa o processo de produção da qualidade."

A utilização das Ferramentas da Qualidade, criadas no Japão na década de 1950, tem auxiliado as organizações na estratificação dos parâmetros utilizados pelos colaboradores, ao

mesmo passo que evidencia o controle de indicadores que podem trazer benefícios significantes para os empreendimentos, alterando positivamente os procedimentos operacionais da empresa, para garantir melhorias tanto na produtividade quanto na lucratividade (CARVALHO; PALADINI, 2012).

Palmer (1994) salienta que os empreendimentos devem ter competitividade em seus produtos, sempre controlando os processos com um rígido controle de eficácia, por esse motivo, a aplicação das Ferramentas da Qualidade é considerada um grande influenciador no processo de melhoria da linha de produção, já que evidência, por meio de indicadores, a causa-raiz do problema, bem como as consequências que resultam na ineficiência da linha de produção do processo de fabricação da carne temperada. Para Berssaneti e Bouer (2013) o conceito das Ferramentas da qualidade passou a ser visto como uma forma de reduzir os custos de produção, por meio da adequação as necessidades latentes, atendendo desta maneira as necessidades que os clientes têm para com os produtos, tornando-os cada vez mais fieis às organizações.

Deste modo, a presente pesquisa teve como finalidade melhorar a linha de produção de carne temperada suína com a aplicação de ferramentas da Qualidade em um frigorífico localizado na região da Zona da Mata em Minas Gerais, que para fins de confidencialidade do mesmo, foi designado no presente estudo, apenas como Frigorífico Beta. Para tanto, foram utilizados instrumentos de apoio para o auxílio na condução do processo de melhoria e checagem dos resultados: o brainstorming, a Diagrama de Ishikawa, a Cartas de Controle e a ferramenta 5W2H.

1.1 Objetivos do trabalho

O objetivo principal desta pesquisa foi melhorar a cadeia de produção de um frigorífico, aplicando a teoria das restrições. Além disso, foi desenvolvido um plano de ação para diminuir ou eliminar essas limitações no sistema produtivo, utilizando ferramentas de Qualidade.

2 GESTÃO DA QUALIDADE

A Gestão da Qualidade pode ser visualizada como uma melhoria que agrega valor às atividades operacionais desempenhadas pelos colaboradores de um empreendimento e que é utilizada para garantir que seus processos estejam em conformidade com os padrões estipulados pelos gestores organizacionais (JAGER et al., 2004). Carvalho e Paladini (2012) acrescentam também que a Gestão da Qualidade tem a finalidade de propor técnicas para melhorar o resultado das organizações, de forma a minimizar os defeitos existentes no sistema operacional de qualquer organização.

Moura (2003) evidencia também que a finalidade da Gestão da Qualidade é a de tornar todos os processos produtivos mais eficientes e com uma garantia que são realizados com base na melhoria contínua pré-estabelecida pelos gestores da organização.

Moura (1994) salienta que a Gestão da Qualidade está fundamentada nos padrões de melhoria contínua, que podem ser identificados como uma filosofia que tem como princípio a produção com qualidade, reduzindo o tempo e padronizando os processos necessários para se agregar valor a um produto.

Por outro lado, a Gestão da Qualidade tem como finalidade aumentar o nível dos indicadores de confiabilidade e satisfação para as organizações e para os consumidores (MOREIRA et al., 2015, p. 7). A Figura 1 representada a seguir, demonstra as ações correlacionadas com a Gestão da Qualidade no cenário atual:

Figura 1 — Atividades relacionadas com a Gestão da Qualidade



Fonte: Adaptado de Mahdiraji, Arabzadeh e Ghaffari (2012)

A Gestão da Qualidade tem como princípio fundamental a melhoria contínua do processo e para alcançar esta meta, alguns fatores são necessários para estabelecer a integração das atividades existentes entre os Recursos Humanos, os Fornecedores, o Trabalho em Equipe com o Planejamento Estratégico e Liderança, pois através de um estilo de gestão em que há uma interação entre os setores, é possível obter uma organização que esteja compreendida com seus consumidores, entregando-lhes produtos de alta qualidade e com custo reduzido (MOREIRA et al., 2015).

“É fundamental entender que as ferramentas de qualidade não apenas revelam áreas que podem ser aprimoradas, mas também desempenham um papel importante na apresentação de dados concretos, o que embasa as decisões estratégicas dos gerentes de processo. Ao fornecer uma visão mais clara e detalhada da situação operacional, essas ferramentas são indispensáveis para uma gestão eficiente e proativa, capacitando as organizações a reconhecer, compreender e lidar com as necessidades de melhoria contínua.”. (BEHR et al., 2008, p. 34). São, portanto, um conjunto de ferramentas aplicadas na melhoria contínua da qualidade de produtos, serviços e processos.

Nesse contexto, para mensuração da eficácia e da eficiência, obtenção do melhor produto e ampla competitividade se faz necessário o apontamento de falhas no processo. Para tal, será abordado as seguintes ferramentas: Braisntorming, Diagrama de Ishikawa, Cartas de Controle e 5W2H.

2.1 Brainstorming

O Brainstorming, ferramenta criada por Alex Osborn, pode ser traduzida para o português como uma tempestade de ideias, utilizada para explorar a experiência e o conhecimento de todos os envolvidos, de modo a deixar a reunião ainda mais eficiente e produtiva. Dentre as suas vertentes de utilização, este instrumento pode ser utilizado com a finalidade de resolver, buscando soluções, bem como uma análise dos impactos e da avaliação do problema proposto (ABRANTES, 2009).

Segundo Lins (1993, p. 157) “o Brainstorming caracteriza-se como uma reunião de grupo em que novas ideias são buscadas”, ainda de acordo com o autor, a finalidade desta ferramenta é a de maximizar o fluxo de ideias, a criatividade e a capacidade analítica do grupo operacional. Durante o Brainstorming “os participantes são estimulados a produzir, sem qualquer crítica ou censura, o maior número de ideias sobre determinado assunto ou problema.” (MELO; VIEIRA; PORTO, 2011, p. 86).

A sessão de brainstorming é um fórum que prospera na colaboração entre diferentes mentes e perspectivas. Os participantes desse processo, têm a responsabilidade de manter o fluxo e a continuidade das ideias, assegurando a fluidez das discussões. Por outro lado, a presença de indivíduos não especializados é crucial para questionar suposições convencionais, estimulando a criatividade e uma perspectiva inovadora. Essa combinação de experiências diversas desempenha um papel fundamental na geração de ideias revolucionárias e na solução de problemas complexos (BAXTER, 2011). Elas geralmente consistem de sete etapas:

1. Orientação: O objetivo é definir claramente a verdadeiro teor do problema, expressando de forma escrita e estabelecendo os critérios que validarão a solução proposta.
2. Preparação: Esta fase envolve a coleta e avaliação de informações em potencial para compreender a extensão do problema em questão.
3. Análise: Ocorre a análise das informações coletadas até o momento. Essa fase é importante para combinar as soluções parciais encontradas, buscando alcançar uma resolução eficiente do problema em questão.
4. Ideação: É a fase de ideias, o ambiente é próprio para a geração livre e criativa de alternativas à resolução do problema em questão.
5. Incubação. É o momento em baixa no estágio de ideação, e criatividade. Este momento é feito um afastamento, que muitas das vezes desencadeia um momento de iluminação, onde soluções anteriormente não consideradas podem surgir com mais facilidade.
6. Síntese: Representa o ponto importante onde a diversidade de ideias converge para dar origem a uma solução coerente e satisfatória.
7. Avaliação. A seleção das melhores alternativas é crucial para determinar a solução mais eficaz para o problema, fazendo-se uma seleção das mesmas com o uso dos critérios definidos na etapa de Orientação.

Com o Brainstorming são geradas ideias sobre as causas em potencial, para que posteriormente seja realizada uma seleção das ideias do grupo, eliminando as redundâncias e evidenciando as omissões que possam ter sido ocorridas, cumprindo assim o seu objetivo, que é o foco nas causas dos problemas (MEIRA, 2003).

Portanto, a aplicação do brainstorming deve ser precedida de uma avaliação se o método é receptivo ou não, bem como de uma avaliação se as vantagens superam as desvantagens. Além disso, o brainstorming requer uma análise posterior para identificar ideias viáveis ou realistas.

2.2 Ferramenta 5W2H

Berssaneti e Bouer (2013) evidencia que a ferramenta 5W2H, que teve sua origem nos Estados Unidos, pode ser identificada como uma técnica embasada que fornece, por meio de um esquema sistemático, os objetivos de definir meios para a resolução de falhas, encaminhando-as para uma possível tomada de decisão e para alcançar as principais ações que devem ser realizadas para solucionar o problema que será estudado.

Meira (2003) salienta que para se atingir resultados eficientes, torna-se importante a realização de um planejamento que forneça todas as vertentes para garantir um plano de ações, em que seja informado todos os parâmetros e dados necessários para cumprir as metas e objetivos da organização. A elaboração de um plano de ação deve ser realizada com base nas avaliações do cenário envolvido, bem como a especificação dos responsáveis que irão garantir que o empreendimento alcance os resultados por ele almejados (ZAGO, 2002).

Segundo Calendoro (2008) o 5W2H é uma ferramenta que serve como uma espécie de checklist utilizado para garantir que a operação seja conduzida sem nenhuma dúvida quanto ao processo por parte dos gestores e dos colaboradores. Os 5W correspondem às seguintes palavras do inglês: What (o que); Who (quem); Where (onde); When (quando) e Why (por que). Já o 2H são: How (como) e How Much (quanto custa). Ao definir um processo a ser realizado, desenvolve-se uma simples tabela aplicando o 5W2H, conforme o quadro 1, onde estão dispostas perguntas e o que se espera de cada uma delas.

Quadro 1 — Palavras-chave da ferramenta 5W2H

Pergunta	Palavras-chaves
What? (O que?)	Etapas
Why? (Por quê?)	Justificativa
When? (Quando?)	Tempo
Where? (Onde?)	Local
Who? (Quem?)	Responsabilidade
How? (Como?)	Método
How much? (Quanto custa?)	Custo

Fonte: Adaptado de Calendoro (2008)

Para tal dar o significado de cada palavra da ferramenta 5W2H nos tópicos descritos de “a” a “g” a seguir, segundo Calendoro (2008):

- a) O quê? Qual a atividade? Qual é o assunto? O que deve ser medido para se verificar eficiência e eficácia da atividade? Quais os resultados dessa atividade em relação ao esperado? Quais atividades são necessárias para o início da tarefa? Quais os insumos necessários para viabilizar os produtos acabados?
- b) Por quê? Por que a operação é necessária? Por que a atividade é necessária? Por que o processo se delineia dessa maneira?
- c) Quando se dará o início da atividade? Quando será o término?
- d) Onde? Onde a operação será conduzida? Em que lugar? Onde a atividade será executada?
- e) Quem? Quem conduz a operação? Qual a equipe responsável? Quem executará determinada atividade? Quem produtos acabados depende da execução da atividade? A atividade depende de quem para ser iniciada?
- f) Como? Como é conduzida à operação? De que maneira? Como a atividade será executada? Como acompanhar o desenvolvimento dessa atividade? Como os componentes agem para alcançar os resultados?
- g) Quanto é a relação de eficiência e eficácia atual? Qual o custo estimado do processo atual? Quanto é o esperado após implantar a solução para o principal problema atual definido no Brainstorm e se utilizando o diagrama de Pareto? Qual será o novo custo?

Oliveira (2014) descreve que a ferramenta é utilizada, em geral, quando se está no processo de finalização da análise ou quando se está associando a falha aos colaboradores que irão atingir as metas da organização.

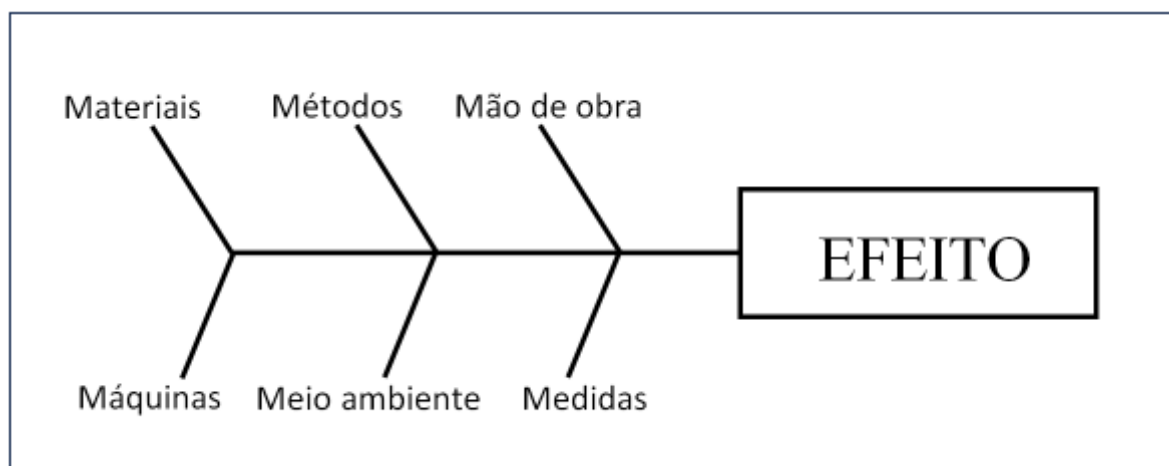
2.3 Diagrama de Ishikawa

De acordo com Berssaneti e Bouer (2013), o Diagrama de Ishikawa pode ser definido como uma representação gráfica que permite evidenciar as informações, de modo a possibilitar a identificação das possíveis causas de determinado problema ou efeito.

Werkema (2014) salienta que esta é uma ferramenta bastante efetiva utilizada comumente para “expor a relação existente entre o resultado de um processo, e as causas que tecnicamente possam afetar esse resultado”. De acordo com Moura (2003), esta é uma

ferramenta útil para análise dos processos de forma a identificar as possíveis causas de um problema. A Figura 2 registra o modelo de um Diagrama de Ishikawa.

Figura 2 — Exemplo do Diagrama de Ishikawa



Fonte: Moura (2003)

Ishikawa (1993) propôs uma divisão, baseado em uma espinha de peixe que relaciona os 6M's (mão de obra, material ou matéria-prima, meio ambiente, máquina, máquina e medida) para as causas provenientes destes problemas, classificadas como:

- **Mão de obra:** etapa que se refere às causas correlacionadas com atitudes dos colaboradores (procedimentos inadequados, falta de treinamento e capacitação, pressa, imprudência, ato inseguro, etc.);
- **Material:** toda causa que envolve a matéria-prima que está sendo utilizado para a execução de uma atividade relacionada a um processo produtivo;
- **Meio ambiente:** causas que envolvem o meio ambiente em si, tais como: poluição, calor, poeira, etc., e o ambiente de trabalho (layout ineficiente, falta de espaço entre as células de produção, dimensionamento inadequado do maquinário, etc.);
- **Método:** toda causa envolvendo o método que está sendo executado para a realização das rotinas de trabalho.
- **Máquina:** causas envolvem o maquinário que está sendo utilizado para determinada operação;

- Medida: qualquer causa que envolva uma medida tomada anteriormente para modificar processo, etc.

Segundo Filho (2004), o Diagrama de Ishikawa é uma análise das possíveis causas de um problema, por fazer uma análise das causas prováveis, também é conhecido como Diagrama de Causa e Efeito. A análise das prováveis causas usando o Diagrama de Ishikawa envolve várias etapas:

- A primeira etapa envolve a seleção de um problema específico para análise. É crucial fornecer uma descrição concisa do problema, juntamente com informações sobre sua localização e frequência de ocorrência.
- A próxima etapa consiste em listar todas as causas possíveis que podem estar contribuindo para o problema. Essas causas podem ser agrupadas em diferentes categorias, como pessoas, processos, materiais, máquinas, ambiente, entre outros.
- Após listar as causas, é necessário identificar a causa principal que é considerada a mais significativa ou central para o problema.
- Em seguida, é importante realizar uma discussão abrangente com os participantes da reunião para analisar profundamente o problema e suas possíveis causas. Isso permitirá uma análise mais detalhada e a identificação de soluções potenciais.

2.4 Gráficos de Controle

Para Werkema (2014, p. 171), “os gráficos (cartas) de controle são ferramentas para o monitoramento da variabilidade e para a avaliação da estabilidade de um processo”. Deste modo, para verificar as variações que ocorrem na linha de produção, são realizados levantamentos documentais in loco para investigar como a ocorrência deste fato pode influenciar na perda dos índices de produtividade, na baixa dos padrões referentes à qualidade do produto final ou na perda da confiança do cliente.

O primeiro pode ser interpretado como variações em que são naturais de todos os processos, ou seja, quando os índices de variância estão dentro do Limite Inferior de Controle (LIC) e do Limite Superior de Controle (LSC).” Nesses casos, dizemos que o processo está sob controle estatístico, ou seja, apresentam um comportamento estável e previsível.” (FENERICH et al., 2012, p. 6)

Já o segundo tipo de variabilidade ocorre quando o seu surgimento ocorre de forma esporádica. Quando este fato ocorre, é possível evidenciar que “o processo está fora do controle estatístico e neste caso devemos localizar os pontos de variação e eliminá-los, além de tomar medidas para que não retornem a aparecer.” (FENERICH et al., 2012, p. 6)

Neste contexto, um gráfico de controle é composto por uma linha média, considerada ideal, um par de limites de controle inferior e superior (LIC e LSC) e os valores evidenciados no processo de análise. A Figura 3 fornece um modelo que exemplifica um gráfico de gráfico de controle:

Figura 3 — Modelo de Gráfico de Controle



Fonte: Adaptado de Werkema (2014)

Para avaliar se um gráfico está ou não sob controle estatístico, Werkema (2014) estabelecem alguns fatores que permitem uma maior avaliação dessas causas especiais. São elas:

- Pontos fora do limite de controle: este fato ocorre quando há a incidência de pontos que não estão dentro dos limites estabelecidos. “Isto pode resultar de erros de registros, utilização de instrumento descalibrado, ação incorreta realizada por um operador ou defeitos em equipamentos;” (Werkema, 2014, p. 194).
- Periodicidade: este fato ocorre quando um ou vários pontos analisados seguem certa tendência, em que os intervalos estão com amplitudes similares. “Isto pode ser provocado por mudanças sistemáticas no ambiente, cansaço do operador, rotatividade de colaboradores, variação na voltagem ou alterações sazonais da matéria-prima;” (Werkema, 2014, p. 194).

- Sequência: ocorre quando há a incidência de vários pontos consecutivos em apenas um dos lados da linha média, sejam eles no LIC e LSC.

A variação resultante de causas comuns, também conhecida como variabilidade inerente do processo, é uma característica intrínseca do processo em questão e persistirá mesmo que todas as operações sejam executadas usando métodos padronizados. Quando apenas causas comuns estão em jogo em um processo, o nível de variabilidade permanece dentro de uma faixa estável conhecida como faixa característica do processo. Nesses casos, descrevemos o processo como estando sob controle estatístico, exibindo um comportamento estável e previsível. (Werkema, 2014, p. 171).

As causas especiais de variação, por outro lado, ocorrem esporadicamente como resultado de circunstâncias específicas que fazem com que o processo se desvie de seu comportamento usual, potencialmente levando a uma mudança em seu nível de qualidade. Quando um processo é influenciado por causas especiais de variação, é descrito como estando fora de controle estatístico e, nesses casos, sua variabilidade geralmente é muito maior do que a variabilidade inerente. (Werkema, 2014, p. 171).

Exemplos de causas especiais de variação incluem a introdução de um novo operador para uma tarefa, defeitos no equipamento, a utilização de um novo tipo de matéria-prima e a não conformidade com os padrões operacionais.

A partir da visualização destes fatores, torna-se possível estabelecer caminhos e ações corretivas que sejam capazes de minimizar as perdas de produtividade, garantindo que o processo produtivo esteja em conformidade com a estrutura organizacional evidenciada pela empresa.

3 METODOLOGIA

Para este estudo, foram utilizadas fontes primárias, como a realização de pesquisas de campo para coletar dados na linha de produção, que seriam posteriormente analisados. Além disso, também foram realizadas pesquisas adicionais de campo e revisão bibliográfica. Essa revisão bibliográfica forneceu as informações e conhecimentos necessários para compreender as ferramentas discutidas neste estudo, como o método 5W2H, o Brainstorming, o Gráfico de Controle e o Diagrama de Ishikawa.

De acordo com Silva e Menezes (2005), o levantamento bibliográfico desempenha o papel de fornecer informações preliminares sobre um determinado assunto, obtidas por meio da análise de trabalhos científicos e experiências já documentadas por outros autores. Quanto à pesquisa de campo, segundo as mesmas autoras, seu propósito é verificar um fenômeno diretamente no local onde ocorre o processo produtivo, a fim de identificar o ambiente, suas características e a opinião de pessoas diretamente envolvidas no processo.

Nesse sentido, para a compreensão e análise dos dados, adotou-se uma abordagem metodológica que incorpora tanto elementos quantitativos quanto qualitativos. A abordagem quantitativa tem como objetivo analisar os dados por meio da representação numérica e fatos estatísticos, permitindo a elaboração de um levantamento abrangente sobre as principais falhas no processo de fabricação da carne temperada. Essa abordagem proporciona ao pesquisador insights sobre os parâmetros quantitativos associados a essas falhas, fornecendo informações valiosas para a tomada de decisão (RAMPAZZO, 2010).

Por outro lado, a abordagem qualitativa busca analisar as implicações decorrentes dos fenômenos e das causas relacionadas à problemática abordada neste projeto. Conforme indicado por Silva e Menezes (2005), a abordagem qualitativa permite ao pesquisador realizar observações detalhadas sobre um fenômeno específico, dispensando a necessidade de dados históricos ou de origem estatística para a obtenção de insights significativos.

A coleta de dados na linha de condimentação da carne levemente temperada teve início por meio de uma amostragem que se estendeu entre os meses de setembro a outubro de 2023, conforme mostrado no Anexo A. Durante esse período foram analisados fatores como: o fluxo de produção e de informações fornecidas, bem como a observação das atividades desempenhadas pelos colaboradores do local, considerando o problema em análise pauta no frigorífico estudado, que por questões de confidencialidade do mesmo, foi caracterizado aqui simplesmente como Frigorífico Beta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização do setor/empresa

O frigorífico localizado na Zona Mineira, é responsável pelo abate e processamento de carne suína, abatendo em média de 2,5 mil suínos por dia. Recentemente a empresa visando ampliar a produção, investiu R\$ 220 milhões no frigorífico, para dobrar a capacidade da unidade da região, que atua na produção e processamento integrados de suínos. O abate saltará de 2,5 mil suínos por dia para 3,4 mil a partir de janeiro de 2024 quando a nova ampliação for concluída.

Todos os processos produtivos da empresa são acompanhados pelo Controle da Qualidade, colaboradores designados e agentes do Serviço de Inspeção Federal (SIF). Através de vistorias, orientações e fiscalização, estes profissionais asseguram o cumprimento das normas sanitárias, 24 horas por dia. A vistoria é iniciada no setor de recepção dos animais, passando por todas as etapas produtivas até a expedição dos produtos. Esses agentes também realizam a coleta de evidências produzidas pelo Controle de Qualidade, para inspeção periódica.

Atualmente, a empresa possui mais de 1.700 colaboradores, gerando cerca de 5.000 empregos diretos e indiretos. O mix de produtos conta com mais de 230 produtos suínos congelados, resfriados, defumados, embutidos, especiais temperadas e in natura.

4.2 Proposta e aplicação

A etapa inicial desta proposta consistiu na condução de uma análise visual abordando o processo de fabricação da carne temperada. Durante essa avaliação, identificamos diversos elementos, incluindo a interconexão entre os condimentos e o produto final, os aspectos relacionados à rentabilidade decorrente do processo de condimentação da carne e a fase de injeção de condimentos na carne.

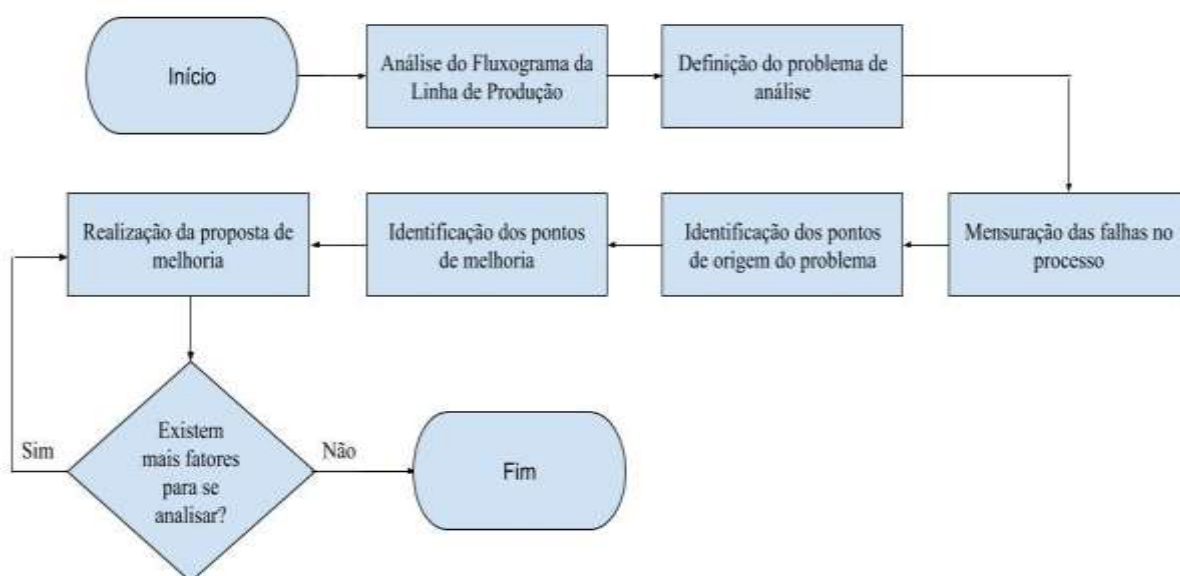
No entanto, apesar da ampla disponibilidade de informações sobre o procedimento de injeção de carne, foi observado que nem todos os colaboradores da instituição eram capazes de compreender plenamente as razões subjacentes à padronização do processo de condimentação da carne. Por esta razão, a pesquisa em questão teve início por meio da

constituição de um grupo interdisciplinar encarregado de coordenar todas as iniciativas voltadas para o aprimoramento do processo produtivo. Adicionalmente, foi selecionado um membro da equipe para atuar como líder, incumbido de consolidar as informações adquiridas e transmiti-las eficazmente aos demais integrantes da equipe de aprimoramento do processo.

EDMONDSON (2014) evidencia que a etapa de escolha dos membros é essencial para garantir o sucesso da implantação das novas propostas de fabricação, pois que equipes que se sentem seguras para falar sobre problemas têm maior probabilidade de colaborar e trabalhar em conjunto para encontrar soluções. Em seguida, foi realizada, com o auxílio do fluxograma, uma verificação de todo o processo produtivo, de modo a identificar todas as etapas que dão origem ao produto final.

Posteriormente, com auxílio do Brainstorming, foi realizada a análise minuciosa dos dados coletados durante o mapeamento do processo. Isso envolveu a compilação de informações detalhadas sobre cada etapa, desde o recebimento da matéria-prima até a embalagem final do produto. Através desse levantamento, foi capaz de identificar os pontos críticos onde as não conformidades estavam mais presentes. Essa abordagem metódica permitiu estabelecer um panorama completo das áreas que precisam de melhorias, preparando assim o terreno para a apresentação da proposta de aprimoramento aos gestores. A Figura 4 evidencia as etapas utilizadas na realização desta proposta.

Figura 4 — Etapas da Proposta de melhoria para o Frigorífico Beta



Fonte: Os autores (2023)

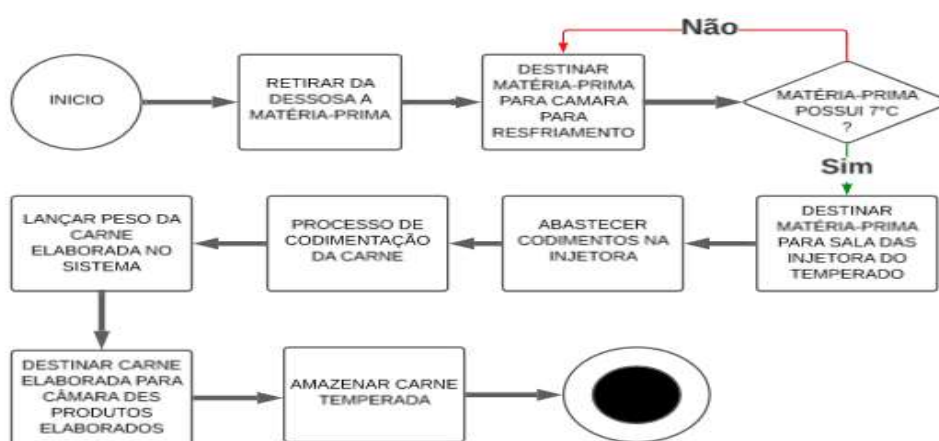
A proposta de melhoria se inicia com a análise abrangente de todo o fluxograma do processo produtivo. Nesta etapa, todas as atividades que compõem a criação do produto final são minuciosamente identificadas. Em seguida, foi definido a definição do problema alvo, que servirá como foco central para o desenvolvimento da nossa proposta de melhoria. Para isso, utilizamos ferramentas da Qualidade que nos permitem estratificar as falhas processo de condimentação da carne, sendo assim, foi mensurado o impacto das falhas identificadas no processo produtivo.

Posteriormente, são identificados os pontos de origem do problema, ou seja, são observadas as entradas dos insumos os (inputs) que dão início ao processo e qual o resultado do produto acabado (outputs) resultante do processo de condimentação. Na sequência, são identificados os possíveis gargalos que dão origem ao problema evidenciado, para que seja possível estabelecer os pontos de melhoria para as falhas do processo.

Caso haja a necessidade de se evidenciar um novo fator não visualizado anteriormente torna-se necessário à realização da mensuração dos demais fatores para possibilitar uma análise com maior grau de eficiência na linha de produção. Neste caso, é realizada a criação de uma nova atividade que tem o objetivo de identificar os demais fatores e analisá-los juntamente aos demais.

Desta forma, o primeiro passo executado nesta pesquisa foi definição do fluxograma para que fosse possível identificar todas as etapas que dão origem ao produto final, a carne temperada. A Figura 5 registra o fluxograma do processo de condimentação da carne levemente temperada.

Figura 5 — Fluxograma do processo de condimentação da carne levemente temperada o Frigorífico Beta

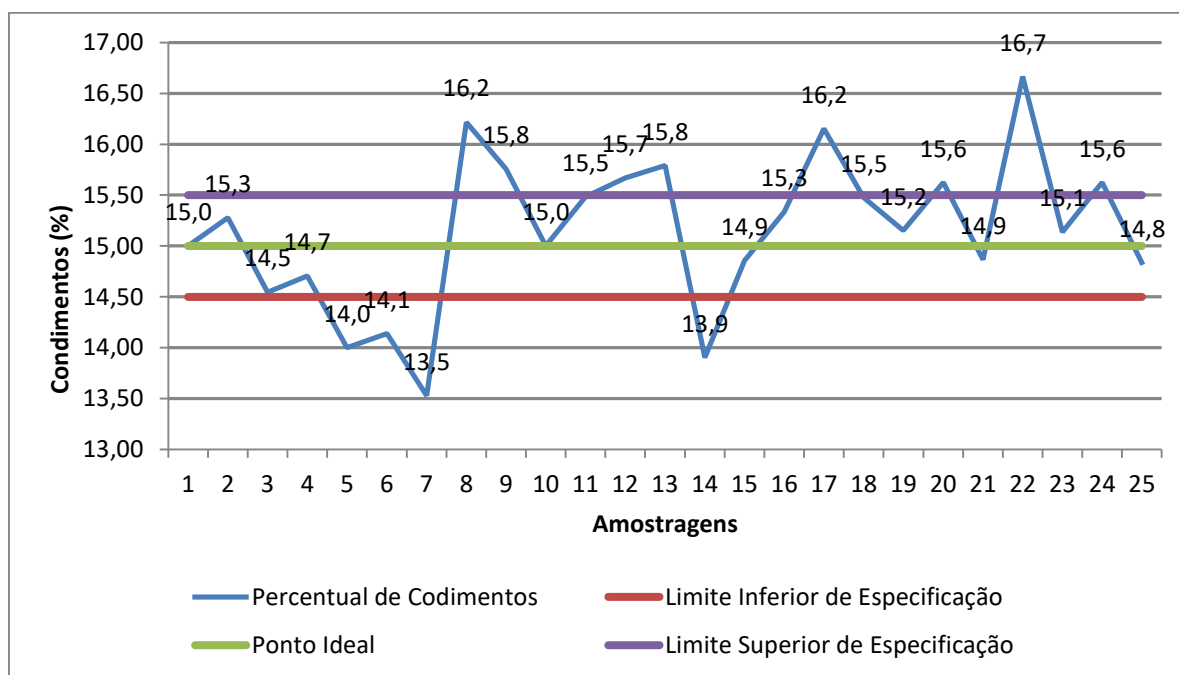


Fonte: Os autores (2023).

Após a verificação das atividades obtidas na Figura 5, foi realizado um brainstorming, para identificar as possíveis falhas existentes no processo, desta maneira analisou-se a incidência de uma falha na padronização do percentual de condimentos inseridos na carne levemente temperada e, que isso influenciava de forma negativa na lucratividade obtida pela organização, pois como o produto final é vendido ao quilo, quando não ocorre uma venda fora das especificações estipuladas pela organização, consequentemente ocorre um prejuízo nas vendas.

Para demonstrar com maior poder de exatidão foi realizada uma análise, através de 25 amostras de carne de modo que fosse possível identificar as discrepâncias evidenciadas no processo de condimentação. A Figura 6 representa uma amostragem obtida através da medição percentual de condimentos injetados na carne.

Figura 6 — Representação do Gráfico de Controle obtido no processo de condimentação da carne.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

De acordo com a Figura 6 há uma divergência evidente no processo, pois para a injeção dos condimentos são aceitos um percentual de 14,5% a 15,5% da peça, sendo 15% o percentual de condimentação ideal no processo, entretanto, é possível demonstrar através da Figura 6 que em algumas amostras houve uma injeção inferior a 14,5% e outras superior a 15,5%, fazendo com que a organização não consiga obter uma margem de lucro fixa para custear as despesas operacionais e obter rentabilidade. Por esse motivo, com a necessidade de

se compreender melhor a falha existente no processo produtivo, foi criado um quadro que correlaciona o problema, com as influências que a falta de gerenciamento pode acarretar para o Frigorífico Beta.

Quadro 2 – Definição do problema através da ferramenta 5W2H no processo de fabricação da carne levemente temperada

Definição do Problema			
5W2H	WHAT?	Qual o problema?	Falta de Padronização na condimentação da carne levemente temperada
	WHY?	Porque é um problema?	Pode influenciar diretamente na lucratividade da organização
	WHO?	Quem detectou?	Colaborador do processo de condimentação da carne
	WHERE?	Onde foi detectado?	No processo de condimentação da carne
	WHEN?	Quando foi detectado?	No segundo semestre de 2023
	HOW?	Como foi detectado?	Através de observação realizada pelos colaboradores da organização
	HOW MUCH?	Quanto é o prejuízo financeiro causado pelo problema?	Aproximadamente R\$12000,00 ao mês.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Através dos dados informados no Quadro 2 foi possível evidenciar as falhas que este problema pode acarretar, quem detectou, quando foi detectado e como foi realizada a detecção deste problema, porém através da ferramenta 5W2H não é possível estabelecer a causa-raiz desta falha. Assim, para identificar e mitigar as possíveis falhas que ocorrem no processo produtivo foi elaborado um Diagrama de Ishikawa (Figura 7), que registra a causa raiz do problema evidenciado neste estudo.

Figura 7 — Análise das falhas do Diagrama de Ishikawa do processo de Condimentação



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Através desta Figura 7 foi possível evidenciar alguns fatores que remetem a falta de padronização, podendo-se ser descritos com maior precisão a falta de treinamento e capacitação dos colaboradores que efetuam essa atividade, bem como a falta de manutenção preventiva das máquinas o que pode acarretar uma injeção superior ou inferior ao estipulado pela organização.

A partir das informações coletadas foi possível formular uma proposta de plano de ação para que a organização siga em busca de um melhor controle no processo de injeção de condimentos na carne.

O primeiro ponto observado foi a elaboração de um plano de capacitação e treinamento dos colaboradores para que eles obtivessem a mesma produtividade e atingissem as metas diárias e semanais estabelecidas pela organização.

Outro ponto observado foi a necessidade do desenvolvimento de um projeto de manutenção preventiva para evitar as paradas com máquinas quebradas ou danificadas ao longo do processo, isso pode influenciar de forma negativa no percentual de condimento injetado na carne.

Além disso, foram definidos juntamente com os gestores alguns indicadores que servem de base para que os colaboradores possam obter amostras periódicas para verificar a qualidade do produto final.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a busca contínua das organizações por soluções eficientes e que reduzam a perda de produtividade no processo operacional, as ferramentas evidenciadas neste estudo, são de grande utilidade para as organizações em que são aplicadas, uma vez que auxiliam na redução dos gargalos, ao mesmo passo que evita a expansão de problemas que se originam da sua não prevenção (MOREIRA, 2017). Portanto, com o intuito de demonstrar a eficiência dos instrumentos utilizados neste estudo de caso, foi possível evidenciar as informações consideradas essenciais para a verificação dos fatores que levam a incidência deste gargalo, tornando possível a sua resolução definitiva.

É relevante destacar algumas restrições encontradas neste estudo. Uma das limitações enfrentadas refere-se à rejeição da gestão do frigorífico em implementar certas propostas de melhorias. Esse obstáculo teve um impacto direto na viabilidade de executar completamente as estratégias planejadas e limitou a capacidade de realizar melhorias significativas na linha de produção. Isso afetou a eficácia e aplicabilidade das soluções propostas para aumentar a produtividade e reduzir perdas. Essa limitação destaca a importância de uma maior colaboração e engajamento das partes interessadas na implementação de melhorias, revelando a complexidade e os desafios inerentes à introdução de inovações em ambientes operacionais consolidados.

Contudo, pode-se garantir que a solução deste problema garante, de maneira significativa, as vendas realizadas pelo frigorífico em análise. Sugere-se, como trabalhos futuros, a implementação de novas ferramentas ou técnicas: explorar e aplicar outras ferramentas ou metodologias de melhoria contínua, como Lean Manufacturing, Seis Sigma, Kaizen, entre outras, para aprimorar ainda mais a eficiência operacional e a qualidade do produto na linha de produção de carne temperada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, J. **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

BARROS, A. J. S. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Pearson, 2007.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto**. São Paulo: Blucher, 2011.

BEHR, A; et al. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. **Revista Ciência da Informação**. Brasília v. 37, n. 2, p. 32-42, maio/ago. 2008.

BERSSANETI, F. T.; BOUER, G. **Qualidade: conceitos e aplicações – Em produtos, projetos e processos**. São Paulo: Blucher, 2013.

CANDELORO, Raúl. **Não tenha dúvidas: Método 5W2H**. Disponível em <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/nao-tenha-duvidas-metodo-5w2h/26583/>> 2008. Acesso em: 22 set. 2023.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P.. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução a Teoria Geral da Administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 604 p.

EDMONDSON, A. C.; LEI, Z. Psychological safety: The history, renaissance, and future of an interpersonal construct. **Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior**, v. 1, n. 1, p. 23–43, 21 mar. 2014.

FENERICH, F. C. et al. Utilização de cartas de controle para estudo da porcentagem de umidade em rações animais de uma empresa situada na cidade de Maringá. In: **Anais do XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, Bento Gonçalves/RS, 2015.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle da qualidade total: A maneira Japonesa**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1993.

JAGER, B. et al. Enabling continuous improvement: a case study of implementation. **Journal of Manufacturing technology Management**. v. 15, n. 4, p. 315-324, 2004.

KARDEC, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção: Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

KOTLER, Philip; KELLER, K. L. **Administração de marketing: A Bíblia do Marketing**. 12. ed. Prentice Hall Brasil, 2006. 776p.

KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. São Paulo, Gente, 1993.

LINS, B. F. E. Ferramentas básicas da qualidade. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, v. 22 n. 2: p. 153-161, maio/ago. 1993.

MAHDIRAJI, H.A., ARABZADEH M. & GHAFARI, R. Supply chain quality management. **Growing Science Ltda.**, p. 2463-2472, 2012.

MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da qualidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010. 204 p.

MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade**. 2ª ed. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2003, 80 p.

CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação à administração**. São Paulo: Atlas, 2023.

MELO, M. A. N.; VIEIRA, M. G.; PORTO, T. S. O. **Processo decisório**: considerações sobre a tomada de decisões. Curitiba: Juará, 2011.

MOREIRA, J. P. S et al. Implantação das Metodologias MASP e 5S no almoxarifado de uma indústria de sidecar. In: **Anais do XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, Fortaleza/CE, 2015.

MOURA, E. **As sete ferramentas gerenciais da qualidade**: Implementando a melhoria contínua com maior eficácia. São Paulo: Makron Books, 1994.

MOURA, L. R. **Qualidade simplesmente total**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Curso básico de gestão da qualidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. Atlas, São Paulo, 2004.

PALMER, C.F. **Controle total da qualidade**. São Paulo: EDUSP, 1994. 122p.

PARIS, Wanderson. **Ferramentas da qualidade**: manual de apoio a seminários. Curitiba - PR, 2002.

RAMPAZZO, L. **Metodologia científica**. São Paulo: Loyola, 2010.

SLACK, N.; et al. **Administração da Produção**. 2⁰ ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis/SC: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.

VIEIRA FILHO, Geraldo. **Gestão da Qualidade Total**: uma abordagem prática. 3. ed. Campinas, São Paulo: Alínea, 2010.

WEILL, M. **A gestão da qualidade**. Loyola. São Paulo, 2005.

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas estatísticas básicas do Lean Seis Sigma integradas ao PDCA e DMAIC**. São Paulo: GEN Atlas, 2014.

ZAGO, M. B. M. **Implantação de Planejamento Estratégico e consequente sistema de medição em empresa têxtil**: Estudo de caso. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia. 2002. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2002. 347p.

6 ANEXO

Anexo A: planejamento de observação da produção de carne levemente condimentada.

COMPILAÇÃO DE DADOS PRODUTIVOS				
Processo: Injeção de condimentos na carne				
Colaborador Responsável:			Período de Análise: 02/10/23 a 07/11/23	
Setor Responsável pela Compilação dos Dados: (X) PCP () Garantia da Qualidade				
Amostra	Data de Processamento	Entrada (Kg)	Saída (Kg)	Percentual de Condimentação
01	02/10/23	31	35,65	15,00%
02	03/10/23	36	41,5	15,28%
03	04/10/23	33	37,8	14,55%
04	05/10/23	34	39	14,71%
05	06/10/23	35	39,9	14,00%
06	09/10/23	29	33,1	14,14%
07	10/10/23	34	38,6	13,53%
08	11/10/23	37	43	16,22%
09	12/10/23	33	38,2	15,76%
10	16/10/23	34	39,1	15,00%
11	17/10/23	31	35,8	15,48%
12	18/10/23	30	34,7	15,67%
13	19/10/23	38	44	15,79%
14	20/10/23	41	46,7	13,90%
15	23/10/23	35	40,2	14,86%
16	24/10/23	30	34,6	15,33%
17	25/10/23	39	45,3	16,15%
18	26/10/23	42	48,5	15,48%
19	27/10/23	33	38	15,15%
20	30/10/23	32	37	15,63%
21	31/10/23	37	42,5	14,86%
22	01/11/23	30	35	16,67%
23	02/11/23	37	42,6	15,14%
24	06/11/23	32	37	15,63%
25	07/11/23	31	35,6	14,84%