

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

KENNER WELTHER LOPES BITENCOURT

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UM FRIGORÍFICO DE
AVES NA REGIÃO DE DOURADOS/MS**

DOURADOS

2017

KENNER WELTHER LOPES BITENCOURT

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UM FRIGORÍFICO DE
AVES NA REGIÃO DE DOURADOS/MS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados. Orientador: Prof. Carlos Camparotti.

DOURADOS

2017

Aos meus pais que me incentivam e me apoiam em todas as minhas tomadas de decisões, e me dão suporte para o atingimento dos meus objetivos. À minha namorada que esteve ao lado nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus pelo o dom da vida, e pela a oportunidade de crescimento pessoal e profissional que Ele me concedeu durante o período de faculdade, me proporcionando um amadurecimento e a criação de laços de amizade que perdurarão por toda a minha vida.

Agradeço ao meu pai Claudinei Bitencourt Lopes e à minha mãe Vanilda Lopes dos Santos que vivenciaram comigo o meu sonho de ser engenheiro, e não mediram esforços para que eu atingisse os meus objetivos, me deram suporte emocional, financeiro e espiritual para que eu conseguisse chegar até aqui.

Agradeço aos meus amigos que estavam sempre de prontidão para me ajudar no que for preciso, e à minha namorada Camila Patrícia Gomes Borges que enfrentou todas as dificuldades ao meu lado, e que acreditou em mim mais que eu mesmo.

Agradeço ao meu professor e orientador Carlos Camparotti, o qual tenho a maior admiração e respeito tanto pela pessoa quanto pelo profissional que é, pela disponibilidade, paciência e compressão que teve comigo durante o desenvolver deste trabalho.

Agradeço aos representantes do Frigorífico de Aves onde este estudo foi realizado, pela confiança em mim depositada e pela a participação de todos os envolvidos.

“Meu refúgio minha fortaleza, meu Deus eu confio em Ti”.

SALMO 91,2.

RESUMO

O mercado de aves no Brasil e no mundo está cada vez mais competitivo e complexo, principalmente devido ao ciclo de vida e ao grau de perecibilidade do produto, além das exigências por rigorosos controles sanitários e da crescente demanda por diversificação e agregação de valor. Entretanto, o crescimento do comércio da carne de frango depende da garantia da qualidade e flexibilidade das indústrias, e indiferente de qualquer negócio, deve-se garantir que os requisitos dos clientes sejam atendidos. A preocupação com a qualidade, iniciada no período de guerras, está cada vez mais presente em todas as empresas do mundo, pois se tornou o fator necessário para a sua sobrevivência. Muitos estudiosos contribuíram para o avanço da qualidade, criando métodos e ferramentas facilitadores para o atingimento da qualidade, dentre as quais se destacam as conhecidas Ferramentas da Qualidade. As ferramentas da Qualidade são frequentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à decisão na análise de determinado problema. Portanto, este trabalho tem como objetivo aplicar as ferramentas da qualidade na resolução de problemas do processo de produção de um frigorífico de aves, iniciando pela coleta de dados, identificação e priorização dos problemas, análise e detalhamento do problema, seguido pela priorização e eliminação das causas. Como resultado obteve-se o tratamento de 73,9% de não conformidades do processo de produção do frigorífico através de apenas dois problemas priorizados, finalizando com a elaboração de um plano de ação capaz de eliminar as suas causas raízes, contribuindo, assim, para a melhoria contínua do processo de produção da empresa.

Palavras-chave: Qualidade, Ferramentas da Qualidade, Frigorífico de aves, Resolução de problemas.

ABSTRACT

The poultry market in Brazil and worldwide is increasingly competitive and complex, mainly due to the life cycle and degree of perishability of the product, as well as the demands for strict sanitary controls and the growing demand for diversification and value added. However, the growth of the chicken trade depends on ensuring the quality and flexibility of the industries, and regardless of any business, it must be ensured that customer requirements are met. The concern with quality, begun in the period of wars, is increasingly present in all the companies of the world, since it has become the necessary factor for their survival. Many scholars have contributed to the advancement of quality, creating methods and tools that facilitate the achievement of quality, among which the known Quality Tools stand out. Quality tools are often used to support quality development or decision support in analyzing a given problem. Therefore, the objective of this work is to apply the quality tools to solve the problems of the production process of a poultry slaughterhouse, starting with data collection, identification and prioritization of problems, analysis and detailing of the problem, followed by prioritization and elimination of Causes. As a result, 73.9% of nonconformities in the refrigerator production process were obtained through only two prioritized problems, ending with the elaboration of a plan of action capable of eliminating its root causes, thus contributing to the continuous improvement of the company's production process.

Keywords: Quality, Quality Tools, Bird Refrigerator, Troubleshooting.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de Pareto	12
Figura 2 Diagrama de Ishikawa.....	13
Figura 3. Etapas do abate de aves.....	18
Figura 4- Exemplo de folha de verificação	20
Figura 5. Diagrama de Ishikawa- Absorção dos cortes abaixo do padrão	29
Figura 6. Diagrama de Ishikawa- Temperatura do produto congelado acima do padrão.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Eras da Qualidade	6
Quadro 2. Atributos da qualidade de produto.....	7
Quadro 3. Princípios da Gestão da Qualidade	8
Quadro 4. Finalidades das ferramentas da qualidade	10
Quadro 5. Critérios da matriz GUT	13
Quadro 6. 5W2H	14
Quadro 7. Classificação da Metodologia Científica.....	15
Quadro 8. Etapas do processo de abate de aves	19
Quadro 9- Possíveis causas levantadas no brainstorming	28
Quadro 10. 5W1H Absorção dos cortes abaixo do padrão.....	32
Quadro 11. 5W1H Temperatura do produto congelado acima do padrão.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Valor Acumulado	23
Tabela 2. Matriz GUT- Absorção dos cortes abaixo do padrão	30
Tabela 3. Matriz GUT- Temperatura do produto congelado acima do padrão	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Descrição dos problemas com maior % de não conformidade	22
Gráfico 2. Borbulho do chiller de cortes fora do padrão	24
Gráfico 3. Absorção dos cortes parciais abaixo do padrão.....	24
Gráfico 4. Temperatura do produto congelado acima do padrão	25

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1- Estrutura do trabalho.....	4
Fluxograma 2- Processo de resfriar cortes	26
Fluxograma 3- Processo de congelar produto	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	2
1.2	OBJETIVO	2
1.2.1	Objetivo Geral	2
1.2.2	Objetivos Específicos	3
1.3	JUSTIFICATIVA	3
1.4	ESTRUTURA	4
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1	QUALIDADE.....	5
2.1.1	Breve histórico.....	5
2.1.2	Conceitos da qualidade.....	6
2.2	GESTÃO DA QUALIDADE	7
2.2.1	Princípios da Gestão da Qualidade.....	8
2.3	FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	9
2.3.1	Brainstorming	11
2.3.2	Folha de verificação.....	11
2.3.3	Gráfico de Pareto	11
2.3.4	Gráfico sequencial	12
2.3.5	Fluxograma.....	12
2.3.6	Diagrama de causa e efeito.....	13
2.3.7	Matriz GUT	13
2.3.8	5W2H	14
3	METODOLOGIA	15
3.1	Classificação quanto aos objetivos	15
3.2	Classificação quanto à natureza	16
3.3	Classificação quanto à escolha do objeto de estudo	16
3.4	Classificação quanto à técnica de coleta de dados.....	16
3.5	Procedimentos adotados	16
3.5.1	Caracterização do local de estudo	16
3.5.2	Coleta de Dados.....	20
3.5.3	Identificação e priorização dos problemas	20

3.5.4	Análise dos problemas	21
3.5.5	Identificação das causas.....	21
3.5.6	Priorização das causas	21
3.5.7	Eliminação das causas raízes	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1	Gráfico de Pareto	22
4.2	Gráfico sequencial	23
4.3	Fluxograma	25
4.4	Brainstorming	26
4.5	Definição dos problemas	28
4.5.1	Absorção dos cortes abaixo do padrão	28
4.5.2	Temperatura do produto congelado acima do padrão	29
4.6	Diagrama de causa e efeito- Ishikawa	29
4.7	Matriz GUT.....	30
4.8	Plano de ação 5W1H.....	32
5	CONCLUSÃO	36
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1 INTRODUÇÃO

Segundo Pereira (2003), o mercado de aves no Brasil e no mundo está cada vez mais competitivo e complexo, principalmente devido ao ciclo de vida e ao grau de perecibilidade do produto, além das exigências por rigorosos controles sanitários e da crescente demanda por diversificação e agregação de valor.

O crescimento do comércio da carne de frango depende da garantia da qualidade e flexibilidade das indústrias, e indiferente de qualquer negócio, deve-se garantir que os requisitos dos clientes sejam atendidos. Portanto, as empresas devem executar as atividades de abate e processamento com garantia de qualidade (DOOR e MARQUES,2004).

A preocupação com a qualidade surgiu em meio ao cenário de guerra nos Estados Unidos, onde se objetivava a produção de armas com o mínimo de defeitos possíveis (LONGO, 1996). Com o passar dos anos, especialmente pós Segunda Guerra Mundial, o termo qualidade se expandiu para as indústrias de manufatura de todo o mundo, mas sendo de maior expressividade nas indústrias automobilistas dos EUA e do Japão, onde era vista como um fator de vantagem competitiva e os objetivos a serem atingidos além de estarem diretamente ligados à satisfação dos clientes, estavam ligadas na melhor utilização dos seus recursos de produção (MARTINELLI, 2009).

Porém, a efetiva implementação da qualidade nas organizações só foi possível após o desenvolvimento de técnicas com simplicidade, facilidade de utilização e obtenção de resultados imediatos, cuja sua aplicação e manuseio recebe o nome de Gestão da Qualidade (FREITAS 2009).

Portanto, foram criados diversos conceitos, métodos e técnicas que podem ser aplicadas em todas as atividades produtivas de uma empresa, dentre as quais se encontram as Ferramentas da Qualidade (LONGO,1996). As ferramentas da Qualidade são frequentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à decisão na análise de determinado problema (MIGUEL,2006).

Segundo Toledo (2001), a gestão da qualidade no setor alimentício enfrenta uma maior dificuldade técnica do que em outros setores em função do caráter biológico das matérias-primas, sendo necessário a utilização de ferramentas estatísticas, além das comuns ao setor como Boas Práticas de Fabricação e Procedimentos Padrão de Higiene Operacional que dizem

respeitos aos hábitos de higiene dos colaboradores e também dos equipamentos utilizados no processo de produção.

Portanto o presente estudo torna-se relevante pois demonstra a aplicação de ferramentas da qualidade (Item de verificação, Gráfico de Pareto, Gráfico sequencial, Fluxograma, Diagrama de Causa e Efeito, *Brainstorming* e 5W2H.) na resolução de problemas do processo produtivo de um frigorífico de aves, dessa maneira, contribuindo para a qualidade dos produtos e, conseqüentemente, para a satisfação dos clientes.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A busca pela melhoria contínua requer um grande engajamento de todos da empresa, uma vez que é necessário desenvolver uma cultura de aperfeiçoamento de processos e métodos de produção, objetivando sempre o melhor para os colaboradores e clientes. No entanto, é preciso criar uma rotina de monitoramento e mensuração do processo de produção para que possibilite o tratamento de tudo aquilo que sair do controle, ou que tiver oportunidade de melhoria.

Este tratamento, no frigorífico estudado, é chamado de tratamento de anomalia o qual se encontra estruturado pelo sistema de excelência da empresa que se dispõe de métodos próprios padronizados para a resolução de problemas embasados nas ferramentas da qualidade.

O presente trabalho pretende solucionar os principais problemas presentes no frigorífico de aves utilizando as ferramentas da qualidade no processo de resolução dos problemas, demonstrando sua simplicidade, flexibilidade e eficiência.

Portanto o presente trabalho busca responder aos seguintes questionamentos: Como é utilizado as ferramentas da qualidade no processo de resolução de problemas no frigorífico de frango? Como elas contribuem para a melhoria continua do processo produtivo da empresa?

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo Geral

Aplicar as ferramentas da qualidade na identificação e na proposição de resolução de problemas do processo produtivo do frigorífico de aves.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Coletar dados referentes ao processo de produção do frigorífico de aves através dos itens de verificação;
- Priorizar os principais problemas e identificar suas causas utilizando ferramentas da qualidade;
- Desenvolver um plano de ação capaz de minimizar ou eliminar as causas encontradas.

1.3 JUSTIFICATIVA

Os frigoríficos de frango são estruturas físicas de grande porte que realizam o abate da carne de frango. Segundo dados do relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2014), a produção brasileira de carne de frango chegou a 12,645 milhões de toneladas em 2012 e 12,300 milhões em 2013. Ainda segundo a Associação Brasileira de Proteína Animais (ABPA, 2014), em 2013, o Brasil manteve a posição de maior exportador mundial e de terceiro maior produtor de carne de frango, atrás dos Estados Unidos e da China.

Em 2015, o Brasil ultrapassou a China e se tornou segundo maior produtor mundial de carne de frango, atrás apenas dos Estados Unidos (EUA). (GOMES; CAMPOS, 2016). Os números do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que a produção brasileira chegou a 13,14 milhões de toneladas em 2015, volume 5,4% superior ao de 2014 e o maior já registrado na história do país.

Conforme Turra (2012) o sucesso do segmento de aves no Brasil deve-se ao sistema integrado de produção, uma parceria entre o pequeno produtor (criador de frangos) e a Indústria (fornecimento de ração, controle veterinário e abatedouro) que anualmente geram mais de 3,5 milhões de empregos diretos e indiretos.

As ferramentas da qualidade são capazes de gerar benefícios significativos às organizações, tais como: melhoria dos processos internos e dos seus produtos, aumento da satisfação dos clientes, diminuição do número de não conformidades e de devoluções, aumento da produtividade e do lucro, melhoria no gerenciamento dos recursos e valorização da imagem da empresa no mercado (OLIVEIRA et al., 2011).

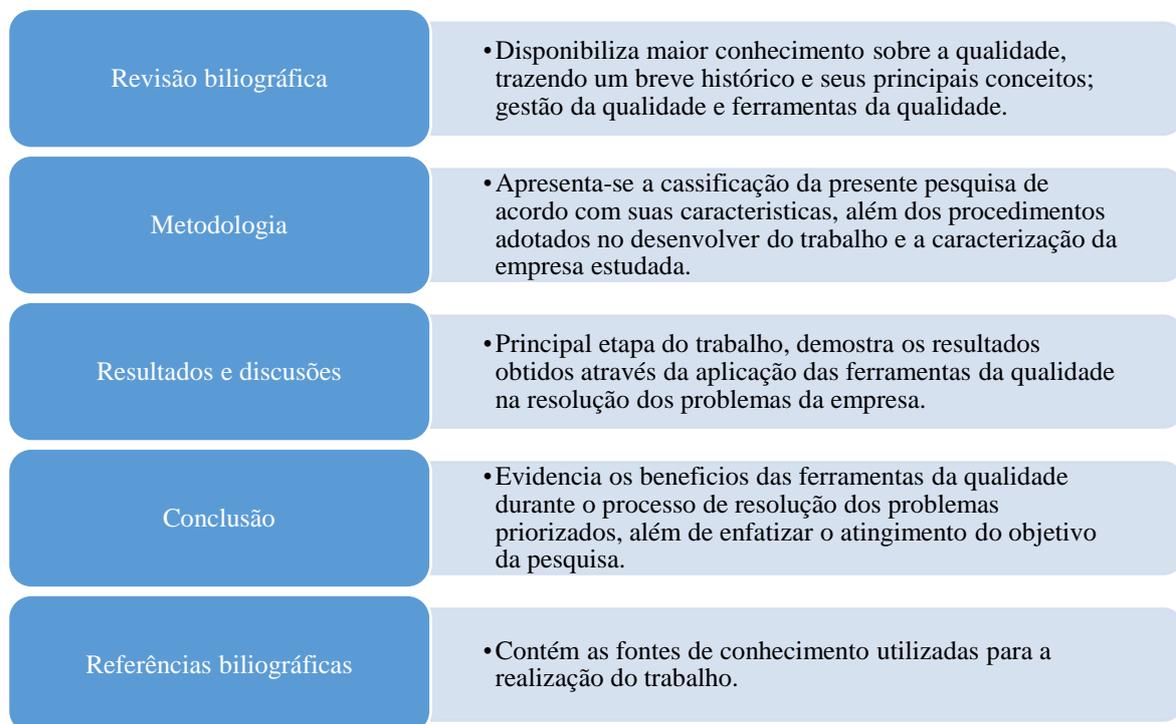
Segundo Souza e Duarte (2013), com o uso das ferramentas adequadas, é possível identificar o problema e as lacunas de um processo e, a partir destas informações, criar um plano de ação para eliminar o problema e estabelecer metas desejáveis a serem atingidas.

Segundo Mariani, Pizzinatto e Farah (2005), para gerenciar os processos e tomar decisões com maior precisão, é necessário trabalhar com base em fatos e dados, ou seja, informações geradas no processo buscando e interpretando corretamente as informações disponíveis como forma de eliminar o empirismo.

Todavia, as Ferramentas da Qualidade são capazes de propiciar a coleta, o processamento e a disposição clara das informações disponíveis, ou dados relacionados aos processos gerenciados dentro das organizações. Portanto, evidenciar a aplicabilidade das ferramentas da qualidade e os benefícios que as mesmas podem gerar dentro do processo de resolução de problemas de um frigorífico de aves é provar a versatilidade e eficiência das mesmas.

1.4 ESTRUTURA

O trabalho está estruturado conforme o fluxograma 01:



Fluxograma 1- Estrutura do trabalho

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 QUALIDADE

2.1.1 Breve histórico

Nos dias atuais a gestão da qualidade se tornou um fator estratégico muito importante no âmbito de competitividade e produtividade. Essa importância origina-se de um longo processo de evolução, tanto do conceito quanto na prática da qualidade, que a contribuição de vários estudiosos, ou “gurus da qualidade”, como Juran, Deming, Feigenbaum e Ishikawa (CARPINETTI, 2012).

A atenção com a qualidade começou com um estatístico norte-americano W.A. Shewhart na década de XX, o qual se indagava com a qualidade e com a variabilidade encontrada na produção de bens e serviços. Shewhart criou o CEP- Controle Estatístico de Processo- um sistema de mensuração dessas variabilidades, além disso, desenvolveu também o Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*), método essencial da gestão da qualidade, que ficou conhecido como Ciclo Deming da Qualidade (LONGO, 1996).

Após a Segunda Guerra Mundial, preocupado com a reestruturação de sua economia, o Japão estabeleceu uma relação de colaboração com os Estados Unidos. A troca de informações entre os japoneses e os americanos ocorreu por intermédio de Deming e Juran, que posteriormente contaram com o auxílio de Feigenbaum, e da União Japonesa de Cientistas e Engenheiros (JUSE, sigla em inglês) (SELEME; STADLER, 2010).

Ainda segundo Seleme e Stadler (2010), Deming, Juran e JUSE perceberam a importância de relacionar o fator técnico, que dominavam bem, com o fator humano representado nas teorias de Maslow, Herzberg e McGregor. Como resultado dessa combinação criou-se o CCQ- Círculos de Controle da Qualidade, uma das ferramentas utilizadas no grande Programa de Controle da Qualidade desenvolvido no Japão pelos estudiosos americanos e pela JUSE.

Buscando melhor compreensão da evolução histórica da qualidade, Garvin (2002) a estruturou dividindo- a em Eras da Qualidade: Era da Inspeção; do Controle Estatístico da

Qualidade; da Garantia da Qualidade e da Gestão Estratégica da Qualidade. O quadro 1 resume as características de cada fase.

Quadro 1. Eras da Qualidade

Identificação das Características	Eras da Qualidade			
	Inspeção	Controle Estatístico da Qualidade	Garantia da Qualidade	Gestão Estratégica da Qualidade
Ênfase	Uniformidade do produto	Uniformidade do produto com menos inspeção	Toda a cadeia de produção, desde o projeto até o mercado	Necessidades do mercado e do consumidor
Métodos	Instrumentos de medição	Instrumentos e técnicas estatísticas	Programas e sistemas	Planejamento estratégico
Responsável pela qualidade	Departamento de inspeção	Departamentos de produção e engenharia	Todos os departamentos	Todos na empresa, com a alta gerência exercendo forte liderança
Orientação e Abordagem	“Inspecciona” a qualidade	“Controla” a qualidade	“Constrói” a qualidade	“Gerencia” a qualidade

Fonte: Adaptado de MARTINS E COSTA NETO (1998)

2.1.2 Conceitos da qualidade

A palavra qualidade é uma das palavras-chaves mais difundidas na sociedade e também nas empresas, porém sua compreensão é um tanto quanto confusa, possibilitando interpretações diferentes de até mesmo grandes autores (PALADINI,2012).

Segundo Juran qualidade “é ausência de deficiências” (1990, p.12). Para Slack et al. (1998) a qualidade está relacionada à capacidade de se produzir produtos ou proporcionar serviços livres de erros, que correspondam precisamente a suas especificações”. Segundo Demingo (1997), a qualidade se relaciona com superação das necessidades do consumidor, atendendo expectativas que nem se quer haviam sido formuladas.

De maneira geral, para se ter qualidade em uma empresa, é necessário qualificar os recursos humanos, incrementar tecnologia e estrutura física adequadas, e atender

satisfatoriamente o cliente (COELHO, 2014). A partir dessa definição, entende-se que há diversas características que concedem qualidade a um produto.

Carpinetti (2012) definiu e agrupou parâmetros percebidos pelos clientes que conferem qualidade ao produto em 13 atributos, os quais se encontram resumidos no quadro 2 a seguir.

Quadro 2. Atributos da qualidade de produto

Atributo	Descrição
Desempenho funcional	Grau com que o produto cumpre sua função
Facilidade de uso	Inclui o grau de cumprimento das funções complementares do produto.
Disponibilidade	Grau com que o produto está disponível para o uso.
Confiabilidade	Probabilidade de o produto executar suas funções básicas sem falhar.
Mantenabilidade	Facilidade de realizar a manutenção do produto.
Durabilidade	Vida útil média do produto.
Conformidade	Grau com que o produto se encontra em conformidade com as especificações de projeto.
Instalação e orientação ao uso	Facilidade e orientação disponíveis para a instalação e uso do produto.
Assistência técnica	Fatores relativos a qualidade dos serviços de assistência técnica e atendimento ao cliente.
Interface com o usuário	Qualidade do ponto de vista ergonômico, risco de vida e comunicação entre usuário e produto,
Interface com o meio ambiente	Impacto ambiental durante a produção, uso e descarte do produto.
Estética	Percepção do usuário sobre o produto a partir dos órgãos sensoriais.
Qualidade percebida e marca	Percepção de qualidade a partir da imagem e reputação da marca.

Fonte: Adaptado de Martinelli (2009).

2.2 GESTÃO DA QUALIDADE

Segundo Faria (2017), a gestão da qualidade pode ser definida como sendo qualquer atividade coordenada para dirigir e controlar uma organização no sentido de possibilitar a melhoria de produtos/serviços com o objetivo de garantir a completa satisfação das necessidades dos clientes.

Para Carvalho e Paladini (2005), a Gestão da Qualidade consiste no conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização com relação à qualidade, englobando o planejamento, o controle, a garantia e a melhoria da qualidade.

2.2.1 Princípios da Gestão da Qualidade

Freitas (2009) descreve os princípios da Gestão da Qualidade, conforme quadro 3.

Quadro 3. Princípios da Gestão da Qualidade

Princípio	Descrição
Foco no cliente	Entender e atender às necessidades e expectativas dos clientes.
Liderança	Estabelecer unidade, direção e um ambiente interno para atingir os objetivos do negócio.
Envolvimento das pessoas	Usar habilidades e competências das pessoas da organização para atingir os objetivos do negócio.
Abordagem de processo	Gerenciar os recursos e as atividades como um processo.
Abordagem sistêmica para a gestão	Coordenar as atividades do processo para possibilitar a operação eficiente e eficaz.
Melhoria contínua	Fazer da melhoria contínua um dos objetivos permanentes da organização.
Tomada de decisão baseada em fatos	Assegurar que a organização use dados gerados de medições e atividades de aprendizado para a tomada de decisões.
Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores	Usar acordos de parceria para promover a contribuição de valor agregado na relação tanto para o comprador quanto para o vendedor.

Ou seja, a qualidade engloba toda a cadeia produtiva da empresa, desde os fornecedores até o cliente final, envolvendo as pessoas e valorizando os seus conhecimentos, de maneira em que todos contribuam para alcançar o objetivo da empresa.

Para Barros (1999), a Gestão da Qualidade é uma filosofia de gestão baseada na satisfação dos clientes internos e externos envolvidos na empresa, ou seja, é um meio para atingir os objetivos e resultados desejados, e como tal faz uso de um conjunto de técnicas e ferramentas integradas ao modelo de gestão.

2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Segundo Miguel (2006), as ferramentas da Qualidade são frequentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à decisão na análise de determinado problema. O grande potencial delas, está quando são utilizadas para a identificação das causas raízes dos problemas e para a solução destes (MATA-LIMA 1999).

Existem diversas ferramentas que auxiliam no controle e na melhoria da qualidade, bem como na identificação e análise de problemas. As ferramentas básicas, denominadas “As 7 Ferramentas da Qualidade”, segundo Carpinetti (2012), são: Estratificação, folha de verificação, gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito, histograma, diagrama de dispersão e gráfico de controle.

Além dessas, outras ferramentas da qualidade são bastante difundidas, como os diagramas: de relações; de afinidades; em árvore; de processo decisório, de atividades, matriz de priorização, matriz de relações, além da ferramenta 5S, mapeamento de processos e 5W2H.

Carpinetti (2012) classifica essas ferramentas quanto a finalidade, como mostra o quadro 4.

Quadro 4. Finalidades das ferramentas da qualidade

Finalidade	Ferramenta
Identificação e priorização de problemas	Estratificação
	Brainstorming
	Folha de verificação
	Histograma
	Gráfico de Pareto
	Gráfico de Controle
	Gráfico sequencial
	Mapeamento de processo
	Matriz GUT
	Fluxograma
	Diagrama de causa e efeito
	Diagrama de afinidades
	Matriz de relações
Elaboração e implementação de soluções	Diagrama em árvore
	Diagrama de processo decisório
	5W2H
	5S
Verificação de resultados	Estratificação
	Folha de Verificação
	Histograma
	Gráfico de Pareto
	Gráfico de controle

Fonte: Adaptada de Carpinetti (2012)

A seguir serão destacadas e descritas as principais ferramentas que serão utilizadas na identificação e priorização de problemas, bem como na elaboração e implementação de soluções no processo produtivo de um frigorífico de aves.

2.3.1 Brainstorming

O brainstorming tem o objetivo de regular e incentivar a participação das pessoas em reuniões ou trabalhos em grupos, onde o foco é obter ideias de forma livre, sem críticas e em curto espaço de tempo. A técnica pode ser utilizada em diversas ocasiões, que vão desde a identificação de problemas, levantamento das causas e efeitos desses problemas e as sugestões de melhoria (MARTINELLI, 2009).

“Ideias consideradas loucas podem ser as grandes soluções ou trazerem as principais contribuições” (VIEIRA, 2007, p. 49).

2.3.2 Folha de verificação

A folha de verificação é uma ferramenta utilizada para observar e quantificar a frequência com que certos eventos ocorrem, em um certo período de tempo. De modo geral, são formulários no qual os itens a serem verificados já estão impressos segundo Carpinetti (2012)

As etapas para elaboração de uma lista de verificação, de acordo com Vieira (2007), são:

- Estabelecer exatamente o que será verificado.
- Determinar o período de coleta dos dados.
- Desenvolver um formulário claro e de fácil entendimento.
- Coletar dados consistentes e confiáveis.
- O coletor de dados deve conhecer bem o assunto.

2.3.3 Gráfico de Pareto

Estabelece que a grande parte das perdas decorrentes dos problemas relacionados a qualidade é provocada por poucos, mas substanciais problemas. O princípio de Pareto afirma, também, que dentre todas as causas de um problema, poucas são responsáveis pelos efeitos indesejáveis gerados (CARPINETTI, 2012).

O Gráfico de Pareto é um gráfico de barras que classifica e ordena os dados por frequência de ocorrência. Pode-se inserir uma curva no gráfico com a soma acumulada dos valores em porcentagem para identificar os problemas que deverão ser priorizados (MARTINELLI, 2009).

A figura 1 ilustra um exemplo de gráfico de Pareto.

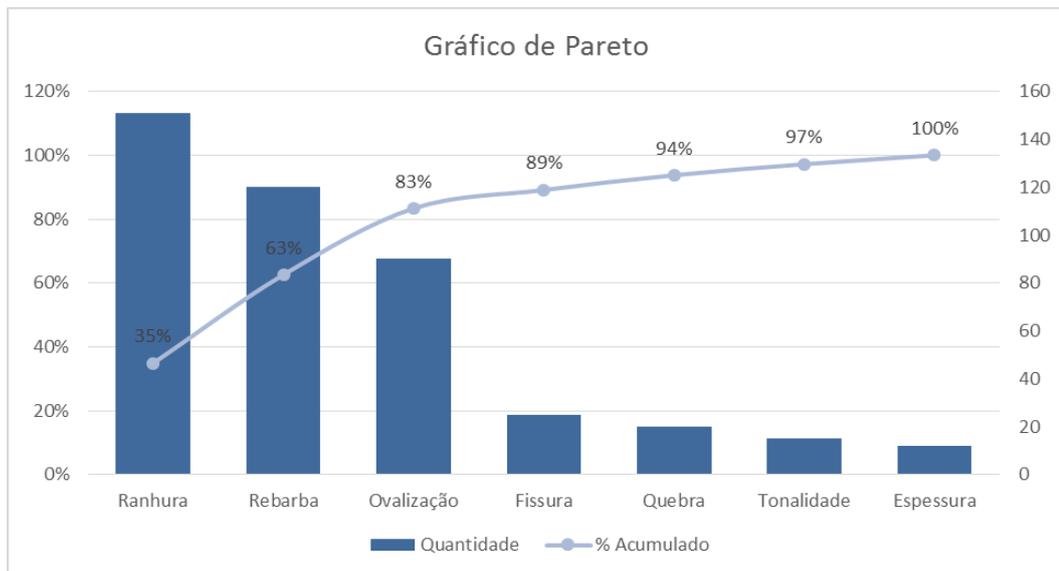


Figura 1. Gráfico de Pareto

Fonte: Próprio Autor

2.3.4 Gráfico sequencial

Segundo Lameira (2017), esta ferramenta objetiva dispor, de uma forma gráfica e por ordem temporal de ocorrência, características de interesse quantificadas. É utilizada para visualizar o comportamento de características de interesse ao longo do tempo para obter conhecimento da sua forma de ocorrência.

2.3.5 Fluxograma

Para Martins (2012), o fluxograma é um diagrama utilizado para representar a sequência dos processos, através de símbolos gráficos. No gerenciamento de processos, tem como objetivo garantir a qualidade e aumentar a produtividade, através da documentação do fluxo das atividades, utilizando diversos símbolos diferentes para identificar os diferentes tipos de atividades.

Um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos. (PEINADO; GRAEML, 2007).

2.3.6 Diagrama de causa e efeito

O diagrama de causa e efeito também é conhecido como Ishikawa ou Espinha de Peixe. Para Martinelli (2009), o diagrama permite analisar, de maneira fácil e prática, os problemas que afetam a qualidade, e ainda identificar as principais causas de problemas, além de auxiliar a identificação da causa fundamental dos mesmos.

A figura 2 representa a estrutura básica de um diagrama de Ishikawa.

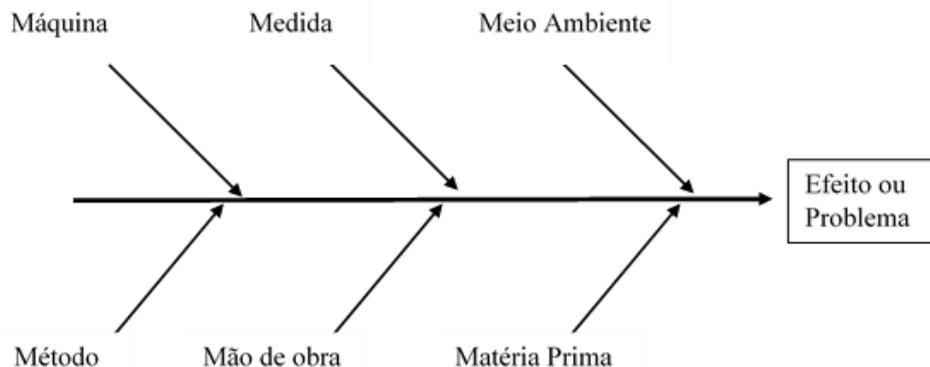


Figura 2 Diagrama de Ishikawa

2.3.7 Matriz GUT

A matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) foi desenvolvida com o objetivo de auxiliar na tomada de decisão. Após levantamento das causas para um determinado problema, a matriz GUT permite quantificar cada uma das causas de acordo com sua gravidade, urgência e tendência (GOMES, 2006). Cada um desses parâmetros é pontuado de 1 a 5 e após a pontuação calcula-se o resultado $G \times U \times T$, estabelecendo parâmetros de prioridades dos problemas a serem resolvidos.

A pontuação é dada de acordo com alguns critérios, como mostra o quadro 5 a seguir.

Quadro 5. Critérios da matriz GUT

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Extremamente grave	Extremamente urgente	Se não for resolvido, piora imediatamente
4	Muito grave	Muito urgente	Vai piorar a curto prazo
3	Grave	Urgente	Vai piorar a médio prazo
2	Pouco grave	Pouco urgente	Vai piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Sem urgência	Sem tendência de piorar

Fonte: Próprio autor

2.3.8 5W2H

Segundo Martinelli (2009), a ferramenta 5W2H é utilizada para implementar e acompanhar as ações de melhoria. Essa ferramenta é simplesmente um quadro contendo as seguintes informações:

- *What* (O que): Breve descrição da ação a ser implementada;
- *Why* (Por quê): Justificativa da implementação;
- *Where* (Onde): Local da implementação;
- *Who* (Quem): Quem será o responsável por tal ação;
- *When* (Quando): Data de início e fim da ação;
- *How* (Como): Como a ação deve ser realizada;
- *How Much* (Quanto): O custo de implementação.

O quadro 6 representa a ferramenta 5W2H.

Quadro 6. 5W2H

O que	Quem	Quando	Onde	Porque	Como	Quanto

Fonte: Próprio Autor.

3 METODOLOGIA

O método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo, conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (MARCONI; LAKATOS, 2003).

As escolhas metodológicas, podem ser utilizadas as seguintes categorias: classificação quanto ao objetivo da pesquisa, classificação quanto à natureza da pesquisa, e classificação quanto à escolha do objeto de estudo. Já no que se refere às técnicas de pesquisa os estudos podem utilizar as categorias a seguir: classificação quanto à técnica de coleta de dados e classificação quanto à técnica de análise de dados (OLIVEIRA, 2011)

No quadro 7 apresenta-se, de forma estrutural, as principais classificações da metodologia científica.

Quadro 7. Classificação da Metodologia Científica

Classificação quanto aos objetivos da pesquisa	Classificação quanto à natureza da pesquisa	Classificação quanto à escolha do objeto de estudo	Classificação quanto à técnica de coleta de dados	Classificação quanto à técnica de análise de dados
Descritiva	Qualitativa	Estudo de caso	Entrevista	Análise de Conteúdo
Exploratória	Quantitativa	Survey	Observação	Estatística-descritiva
Explicativa	Qualitativa-quantitativa		Pesquisa-ação	Estatística multivariada
			Experimento	

Fonte: Adaptado de Oliveira (2011)

3.1 Classificação quanto aos objetivos

A presente pesquisa é exploratória, pois Gil (1999) define que esta pesquisa tem como objetivo principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Além disso, Segundo Malhotra (2001), a pesquisa exploratória é usada em casos nos quais é necessário definir o problema com maior precisão.

3.2 Classificação quanto à natureza

A presente pesquisa tem natureza tanto qualitativa quanto quantitativa, uma vez que trabalhar os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto é uma abordagem qualitativa (TRIVIÑOS 1987). Também, segundo Richardson (1999), o emprego da mensuração, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas refere-se à pesquisa quantitativa.

3.3 Classificação quanto à escolha do objeto de estudo

A pesquisa é um estudo de caso, pois trata de um estudo profundo e exaustivo dos fatos objetos de investigação, permitindo um amplo e pormenorizado conhecimento da realidade e dos fenômenos pesquisados (YIN, 2001).

Ainda segundo o mesmo autor, o estudo de caso pode ser visto como uma estratégia de pesquisa que possui uma vantagem específica quando se faz uma questão tipo ‘como’ ou ‘por que’ sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos sobre qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle.

3.4 Classificação quanto à técnica de coleta de dados

Quanto a coleta de dados, utilizou-se a observação, uma vez que observar é aplicar atentamente os sentidos físicos a um amplo objeto, para dele adquirir um conhecimento claro e preciso (CERVO; BERVIAN 2002).

A observação também é considerada uma coleta de dados para conseguir informações sob determinados aspectos da realidade. Ela ajuda o pesquisador a identificar e obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento (MARCONI; LAKATOS, 1996).

3.5 Procedimentos adotados

3.5.1 Caracterização do local de estudo

O frigorífico de aves onde foi aplicado o presente estudo, que por pedido de sigilo não terá seu nome aqui divulgado, abate cerca de 123 mil aves por dia, seus produtos se dividem

em quatro grupos: Inteiros (ave inteira), miúdos (moela, coração e fígado), cortes (coxa, asa, peito e filezinho) e pés.

O seu alvo é o mercado exterior, seguindo uma cultura de melhoria contínua, diariamente são realizados monitoramentos de cada tarefa considerada crítica em seu processo de produção através de itens de controle. O resultado dos itens de controle é a base de dados para o tratamento de anomalias, a partir desse resultado se tem a visão de como está o processo produtivo, permitindo desenvolver o processo de resolução de problemas para as atividades que não estão em conformidade com o padrão estabelecido.

Todas as tarefas do processo produtivo estão descritas e padronizadas em documentos e são repassadas, através de treinamento, para cada colaborador da empresa.

As etapas do abate de aves estão representadas pela figura 3 e as principais etapas do processo de abate de aves estão descritas no quadro 8.

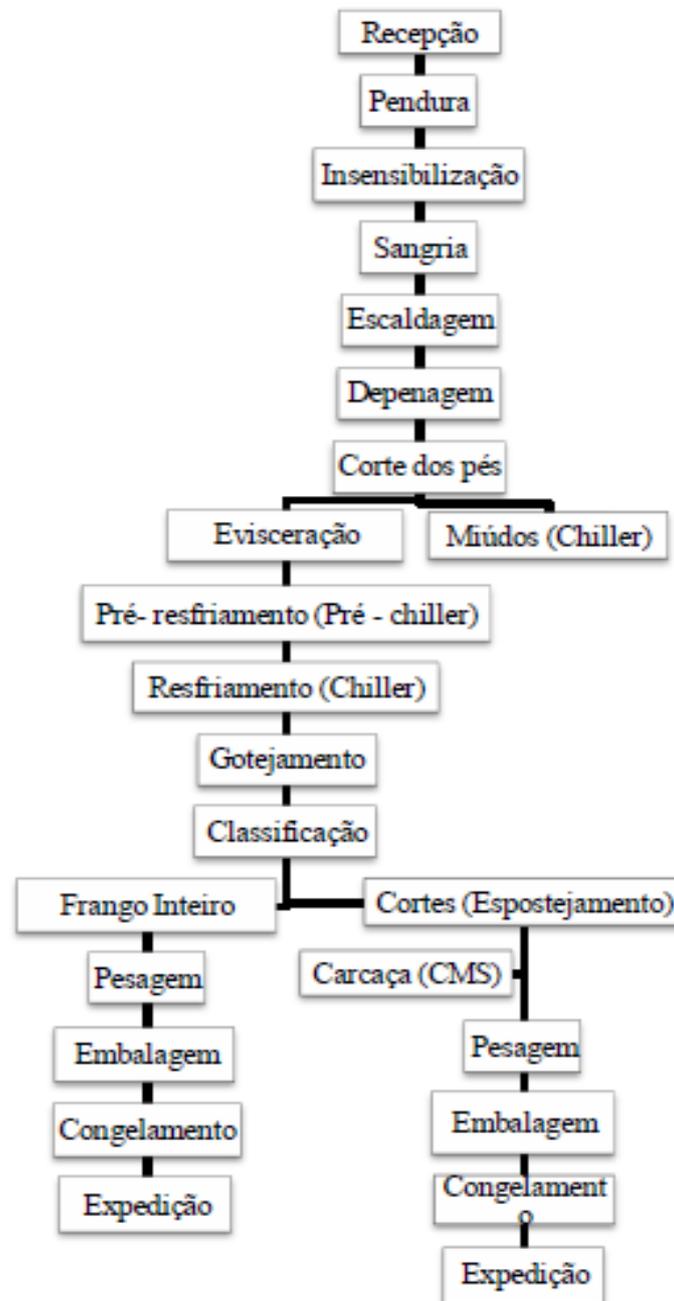


Figura 3. Etapas do abate de aves

Fonte: Barzotto (2013)

Quadro 8. Etapas do processo de abate de aves

Tarefa	Descrição
Recepção	Nessa fase os frangos são pesados vivos no caminhão.
Pendura	Ocorre o descarregamento do caminhão e pendura dos frangos pelas duas patas
Insensibilização	O frango é imobilizado por meio de processo automatizado chamado eletronarcose sob imersão em líquido, cujo equipamento deve dispor de registros de voltagem.
Sangria	A sangria é realizada com uma incisão próxima às vértebras cervicais, seccionando-se os vasos sanguíneos.
Escaldagem	As aves são submetidas ao processo de escaldagem, visando remover impurezas, sangue da superfície externa e facilitar a remoção das penas no processo de depenagem.
Depenagem	Depenagem é efetuada mecanicamente por dedos vibratórios de borracha flexível em máquinas depenadeiras.
Corte dos pés	O corte de pés é realizado automaticamente, e encaminhado para sua classificação
Evisceração	Ocorre a retirada das vísceras pela máquina automática.
Resfriamento	Processo automatizado em tanque resfriadores que reduz ao mínimo a atividade microbiológica;
Gotejamento	Etapa mecanizada que realiza a redução do excesso de água na ave;
Classificação	A ave é submetida a inspeção visual para direcionar as partes conforme o destino: embalagem de aves inteiras, ou para desossa.
Pesagem	É realizada pela balança automática aérea e classificada para a embalagem de acordo com a gramatura.
Embalagem	As aves são embaladas automaticamente e seladas manualmente.
Congelamento	As embalagens são colocadas em caixas e seguem para os túneis de congelamento.
Expedição	Os produtos são organizados conforme o tipo, recebendo carimbos ou selos de validade e demais informações.

Fonte: Adaptado de Barzotto (2013)

O presente estudo evidencia a aplicação das ferramentas da qualidade durante o processo de resolução de problemas encontrados no processo de produção da empresa.

3.5.2 Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada por um observador, no caso chamado de monitor, que tem por responsabilidade registrar todas as observações na folha de verificação diariamente, durante o período do dia 02 de janeiro a 17 de fevereiro. A folha de verificação utilizada na empresa é composta pela amostragem, explicação de como realizar a medição, e além das características de qualidade e os parâmetros de controle, traz também a ação corretiva que deve ser tomada caso o item verificado estiver fora do padrão como mostra o exemplo na figura 4.

Como Medir:	1 - Temperatura do produto Congelado(°C): Coletar aleatoriamente 4 caixas do produto na saída do túnel de congelamento e medir a temperatura no centro da caixa (bloco) ou pacote. 2 - Produtividade do túnel (Caixas ou bandejas/hora): Realizar a medição da produtividade do tunel.	Amostragem / frequência:	1 - 04 caixas ou bandejas de produtos aleatórios na saída do túnel / A cada 2 horas 2 - 100% tuneis/ a cada hora.	
Características de Qualidade / Parâmetros de Controle monitorados:				
1 - CMS : Máx -18°C / Demais produtos: Máx: -18°C (ME) e -12°C (MI) 2 - Min: 871 caixas e/ou bandejas/hora				
Ação Corretiva:	1 - Para temperaturas acima de -18°C (ME) e -12°C (MI), retornar os produtos para o túnel de congelamento e mantê-los durante o tempo pré-estabelecido. 2 - Ajustar produtividade do tunel e ou acionar manutenção se necessário.			
DATA DE PRODUÇÃO:		TURNO:		
Hora	Produtividade	Hora	PRODUTO	TEMPERATURA
	MÉDIA:			

Figura 4- Exemplo de folha de verificação

3.5.3 Identificação e priorização dos problemas

Nesta etapa, utilizou-se o gráfico de Pareto para organizar os dados coletados na etapa anterior. Foram inseridos os 10 maiores problemas ocorridos neste período em relação a porcentagem de não conformidade, e priorizou-se os responsáveis por 80% das anomalias ocorridas neste período.

3.5.4 Análise dos problemas

Após a priorização dos principais problemas ocorridos na empresa, foi criado um gráfico sequencial dos mesmos, afim de analisar o seu comportamento durante o determinado período de tempo. Além do gráfico sequencial, para facilitar a busca das possíveis causas dos problemas, foi apresentado os fluxogramas dos processos os quais os problemas priorizados estão inseridos.

3.5.5 Identificação das causas

Nesta etapa, utilizou-se a ferramenta Brainstorming afim de encontrarmos as possíveis causas dos problemas priorizados, e contou com a participação dos supervisores dos setores de corte, embalagem e de congelamento, além do coordenador de produção e de manutenção e de dois colaboradores lideres, sendo um da embalagem e outro do corte.

As informações geradas nessa etapa foram organizadas em um diagrama de causa e efeito.

No diagrama de Causa e efeito, dividiu-se as todas as possíveis causas dos problemas levantadas no brainstorming de acordo com o método 6 M de Ishikawa (Máquina, Método, Matéria prima, Mão de obra, Meio ambiente e Medida) e depois priorizou as priorizou.

3.5.6 Priorização das causas

Após a identificação das causas, foi utilizado a matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) para identificar as causas raízes do problema, as quais deveriam ter sua eliminação priorizadas.

3.5.7 Eliminação das causas raízes

Para a eliminação das causas responsáveis pelos problemas priorizados, foi elaborado um plano de ação com base na ferramenta 5W2H com o apoio dos responsáveis pelos setores envolvidos, detalhando assim cada ação a ser realizada, garantindo a sua execução pela pessoa correta e no prazo estabelecido.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta etapa apresenta os resultados da aplicação das ferramentas da qualidade utilizadas no procedimento de resolução de problemas encontrados no processo de produção do frigorífico estudado.

4.1 Gráfico de Pareto

Foi aplicado a folha de verificação (figura 4), seus resultados foram registrados no computador e gerado o gráfico de Pareto. O gráfico 1 apresenta os resultados dos itens de verificação, classificando os problemas encontrados com relação a sua porcentagem de não conformidade com o padrão estabelecido.

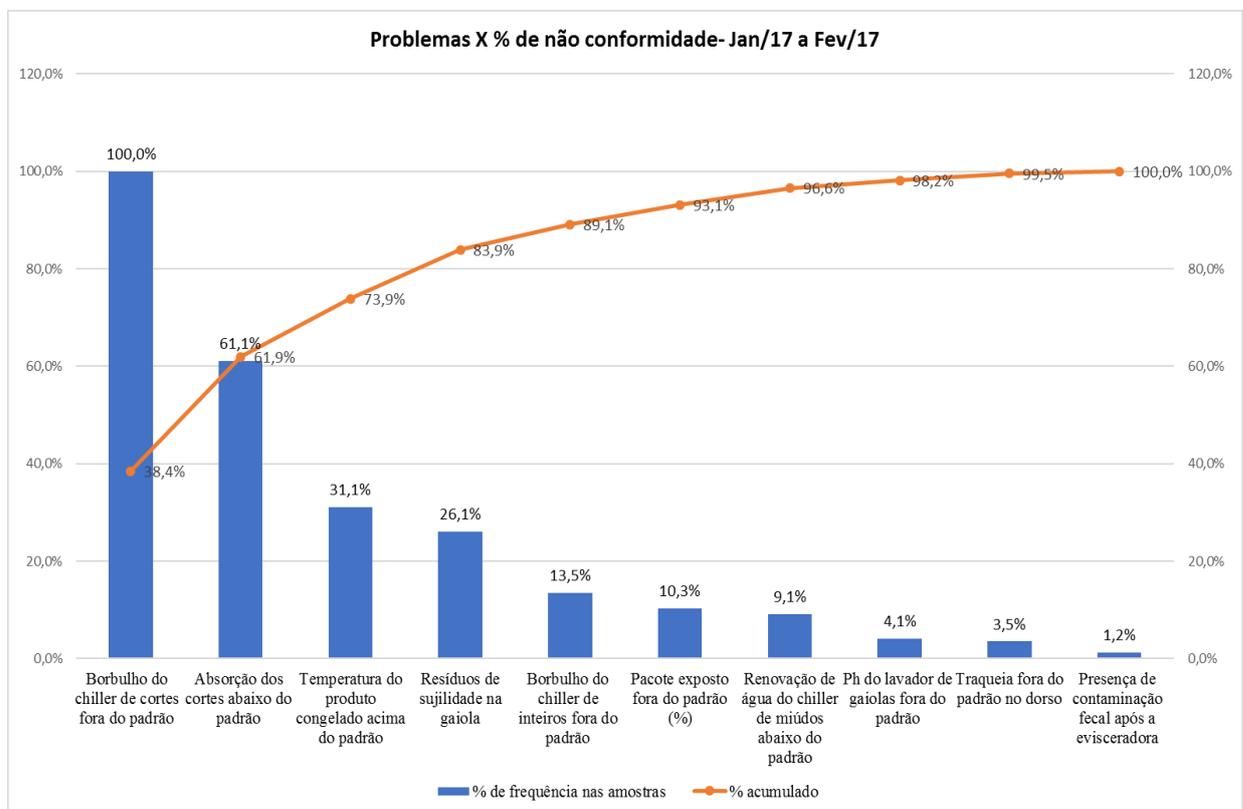


Gráfico 1. Descrição dos problemas com maior % de não conformidade

Fonte: Folha de verificação

A tabela 1 abaixo destaca os problemas responsáveis por 80% das não conformidades do processo produtivo da empresa, os quais segundo a regra de Pareto, devem ser priorizados.

Tabela 1- Valor Acumulado

Problema	% Acumulado
Borbulho do chiller ¹ de cortes fora do padrão	38,4%
Absorção dos cortes abaixo do padrão	61,9%
Temperatura do produto congelado acima do padrão	73,9%
Resíduos de sujilidade na gaiola	83,9%

Fonte: Próprio autor

Quando foi realizado o presente estudo, o problema “Resíduos de sujilidades na gaiola” já estava em tratamento, havendo planos de ação para a resolução do mesmo. Sendo assim, foi estratificado os problemas: Borbulho do chiller de cortes fora do padrão, presente em 100% das amostras; Absorção dos cortes abaixo do padrão presente em 61,1% das amostras e Temperatura do produto congelado acima do padrão encontrado em 31,1% das amostras.

4.2 Gráfico sequencial

Foi elaborado um gráfico sequencial para os três problemas priorizados, o que permitiu analisar seu comportamento no decorrer das semanas do período estudado, conforme o gráfico 2, 3 e 4.

¹Chiller é uma estrutura de aço inox cuja a função é resfriar os cortes através da água.

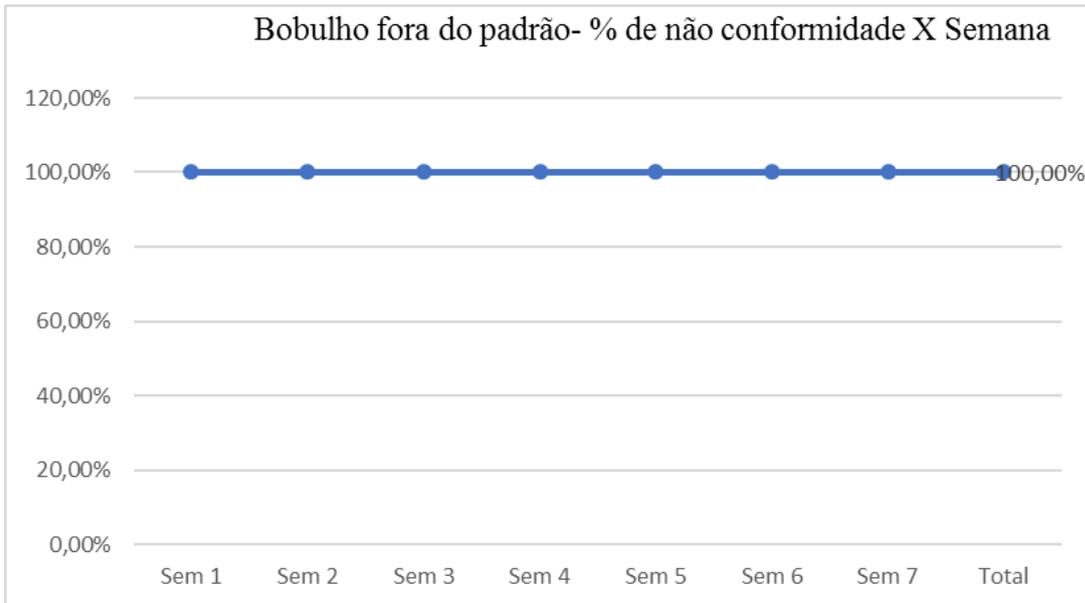


Gráfico 2. Borbulho do chiller de cortes fora do padrão

O gráfico 2 demonstrou que o borbulho do chiller de cortes fora do padrão ocorre em 100% das amostras durante o período estudado, isso porque não existe borbulho neste chiller, logo todas as amostras darão 100% de não conformidade enquanto o mesmo não for instalado.

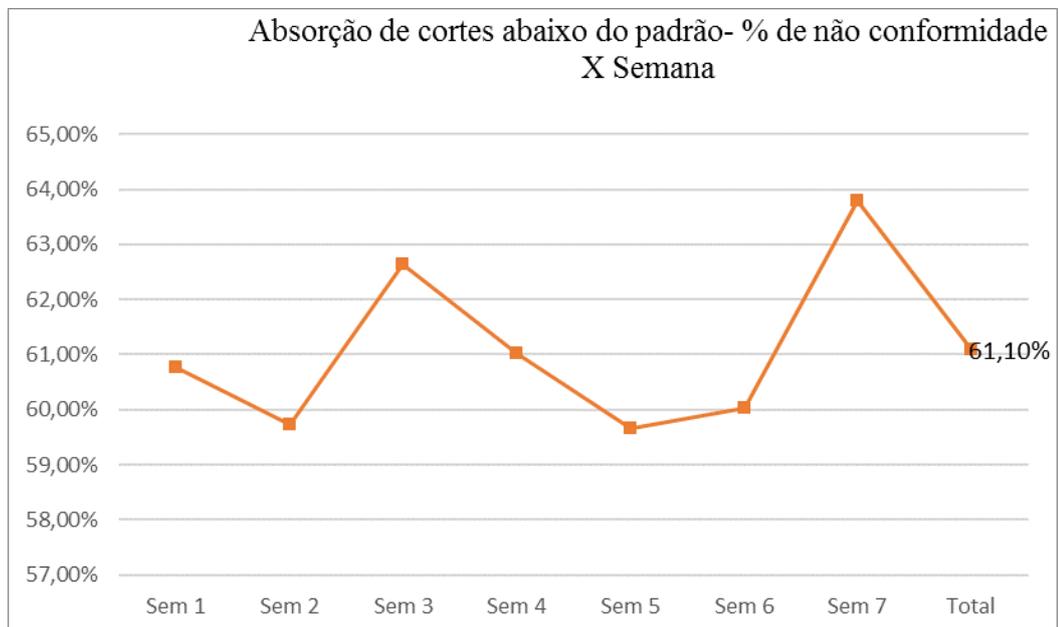


Gráfico 3. Absorção dos cortes parciais abaixo do padrão

Com relação à absorção dos cortes abaixo do padrão, o gráfico 3 comprovou que a % de não conformidade não segue um padrão, o motivo de tal irregularidade será levantada na sequência do trabalho.

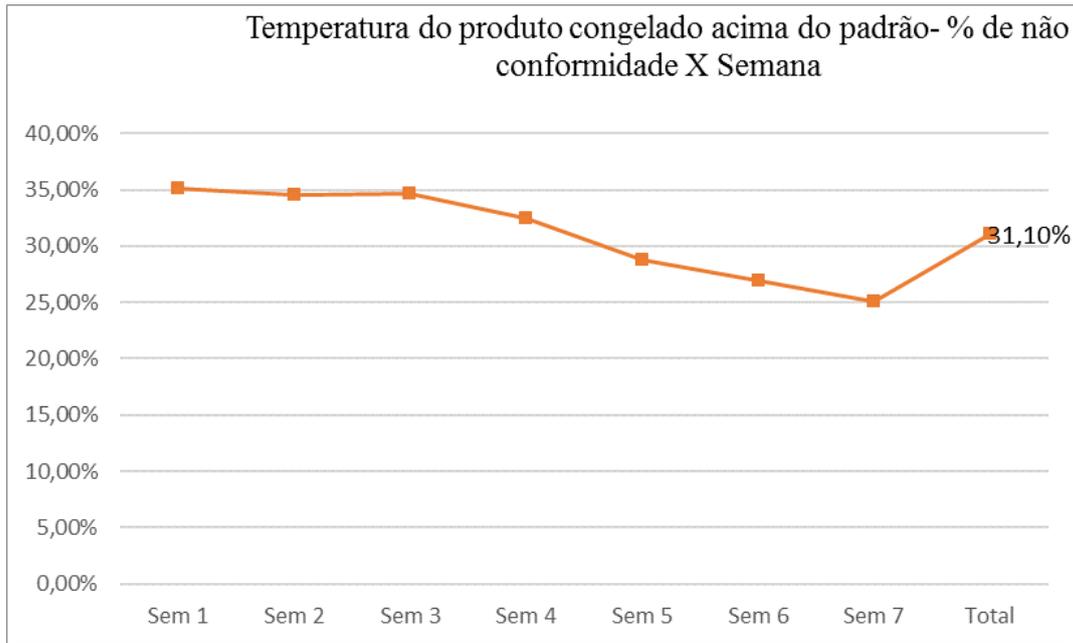


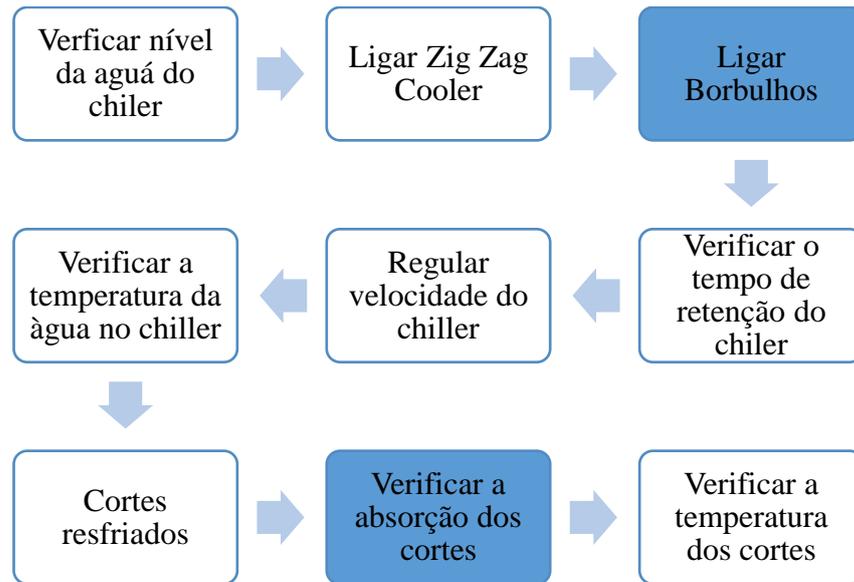
Gráfico 4. Temperatura do produto congelado acima do padrão

No gráfico 4 é possível observar uma melhora do problema a partir da semana 3 de 2017, e houve uma tendência de constante redução na % de não conformidade da temperatura do produto congelado, fato que foi esclarecido no brainstorming.

4.3 Fluxograma

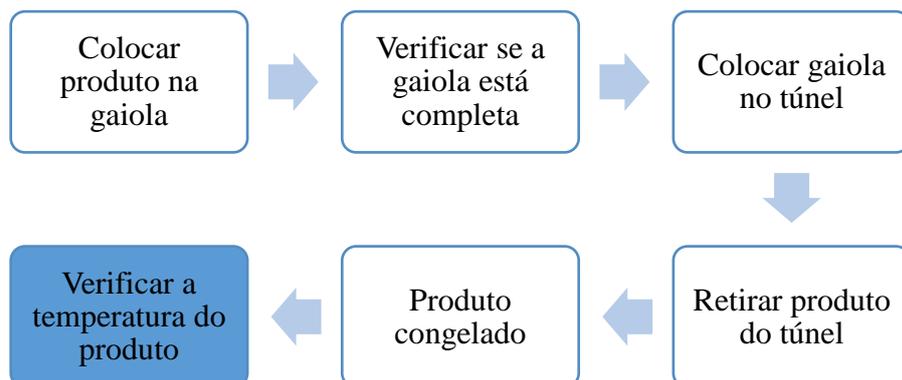
Para facilitar a busca das possíveis causas dos problemas priorizados, além da apresentação dos gráficos sequenciais, foi elaborado o fluxograma do processo de resfriar cortes, pois envolve os problemas de borbulho do chiller e de absorção dos cortes, e o processo de congelar produto, pois envolve o problema de temperatura acima do padrão.

Os fluxogramas 2 e 3 demonstram esses processos respectivamente, e as etapas dos processos onde se encontram os problemas priorizados estão em destaque.



Fluxograma 2- Processo de resfriar cortes

Fonte: Próprio autor



Fluxograma 3- Processo de congelar produto

Fonte: Próprio autor

Todas as observações dos gráficos sequenciais e dos fluxogramas dos processos envolvidos foram discutidas no brainstorming, e estão descritas a seguir.

4.4 Brainstorming

Lembrando que esta etapa foi realizada com a participação dos supervisores dos setores de corte, embalagem e de congelamento, além do coordenador de produção e de manutenção e de dois colaboradores líderes, sendo um da embalagem e outro do corte.

A primeira questão levantada, e logo muito importante, foi que a principal causa do problema de absorção do corte abaixo do padrão é o fato de não existir o borbulho no chiller.

A etapa do “Ligar borbulho” não estava sendo realizada, pois para se ter borbulho deveria ser instalado um equipamento (radial) dentro do chiller, fato que não ocorreu impactando diretamente na absorção dos cortes.

Além disso, surgiram outros possíveis fatores que poderiam estar influenciando o problema em questão, como o tempo de permanência dos cortes dentro do chiller, a temperatura do chiller, além da velocidade do mesmo.

Outra hipótese discutida foi sobre a renovação da água do chiller, pois poderia ser que a água estava abaixo do volume ideal para a execução do processo.

Com relação à temperatura produto congelado acima do padrão, com o fluxograma ficou claro que o problema pode ser influenciado por diversos fatores, uma vez que se localiza na última etapa do processo de congelar produto.

Segundo os participantes do brainstorming, os fatores que mais impactam nesta questão são as condições dos túneis de congelamento. Existem 5 túneis responsáveis por congelar o produto na temperatura ideal antes de ser estocado, e para que isso ocorra todos os equipamentos dos túneis devem estar funcionando corretamente.

Foi questionado o fato de o problema estar reduzindo com o passar do tempo (conforme mostrou o gráfico sequencial). O supervisor do setor de congelamento informou que alguns reparos foram realizados no túnel 1, porém ainda há muitos outros a serem concluídos, além disso, a porta de vedação do túnel 2 estava com problemas.

Outras causas foram levantadas, como a possibilidade de os termômetros dos túneis estarem com defeito, pois de acordo com os mesmos, a temperatura dos túneis sempre estão dentro dos limites estabelecidos. Outra questão discutida foi se o tempo de permanência do produto no túnel era suficiente, e também se os colaboradores estavam realizando a operação corretamente.

O levantamento das possíveis causas realizado no brainstorming se encontram no quadro 9.

Quadro 9- Possíveis causas levantadas no brainstorming

Problema	Causas
Absorção dos cortes abaixo do padrão	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de água no chiller; • Chiller sem borbulho; • Regulagem da velocidade do chiller; • Tempo de permanência dos cortes dentro do chiller; • Temperatura da água do chiller.
Temperatura do produto congelado acima do padrão	<ul style="list-style-type: none"> • Condições dos túneis de congelamento; • Termômetros dos túneis com defeito; • Tempo de permanência do produto no túnel.

Fonte: Próprio autor

4.5 Definição dos problemas

Após a realização das etapas anteriores foi definido o tratamento de dois problemas: Absorção dos cortes abaixo do padrão englobando o borbulho do chiller de cortes fora do padrão, e Temperatura do produto congelado acima do padrão.

4.5.1 Absorção dos cortes abaixo do padrão

Os problemas de borbulho do chiller de cortes fora do padrão e absorção de cortes abaixo do padrão estão contidos dentro do mesmo processo produtivo (resfriar cortes), e como relatado no brainstorming, a ausência de borbulho é a causa da absorção abaixo do padrão. Sendo assim, decidiu-se tratar a absorção dos cortes abaixo do padrão incluindo o borbulho como uma causa a ser resolvida.

Segundo MAPA (1998), entende-se por absorção o percentual de água adquirida pelas carcaças de aves durante o processo de matança e demais operações tecnológicas, principalmente no sistema resfriamento por imersão.

De acordo com os padrões estabelecidos pela Empresa, a absorção dos cortes não deve ser inferior a 4% para atingir a temperatura ideal para a redução da atividade microbiológica e não deve ultrapassar 8%, pois é o valor máximo permitido pela Lei Nº 7.889, de 23.11.1989.

4.5.2 Temperatura do produto congelado acima do padrão

Para garantir a qualidade do produto, de acordo com os padrões da Empresa, a temperatura do produto congelado não deve ser superior a -18°C . Os produtos são colocados em uma gaiola com rodas, antes de irem para o túnel de congelamento, cada gaiola pesa em torno de 600 kg e são movidas manualmente. Caso o produto não atinja a temperatura ideal após a passagem pelo túnel de congelamento, os colaboradores devem refazer o processo, transportando a gaiola novamente para a entrada do túnel, gerando um enorme retrabalho, desperdício de tempo e mão de obra.

4.6 Diagrama de causa e efeito- Ishikawa

Após o brainstorming, todas as possíveis causas dos problemas priorizados foram organizadas no diagrama de Ishikawa como mostra as figuras 7 e 8 respectivamente.

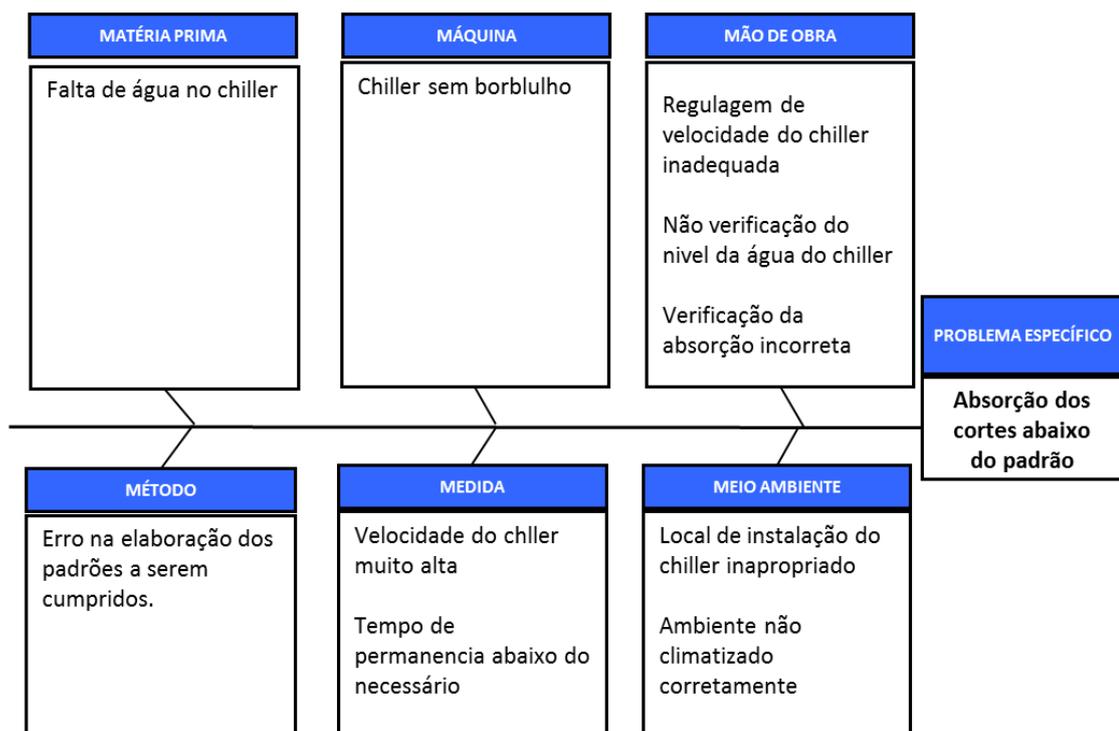


Figura 5. Diagrama de Ishikawa- Absorção dos cortes abaixo do padrão

Fonte: Próprio autor

Vale ressaltar que esta etapa também foi realizada com a ajuda dos participantes do brainstorming, possibilitando melhor classificação das causas de acordo com o método 6M.

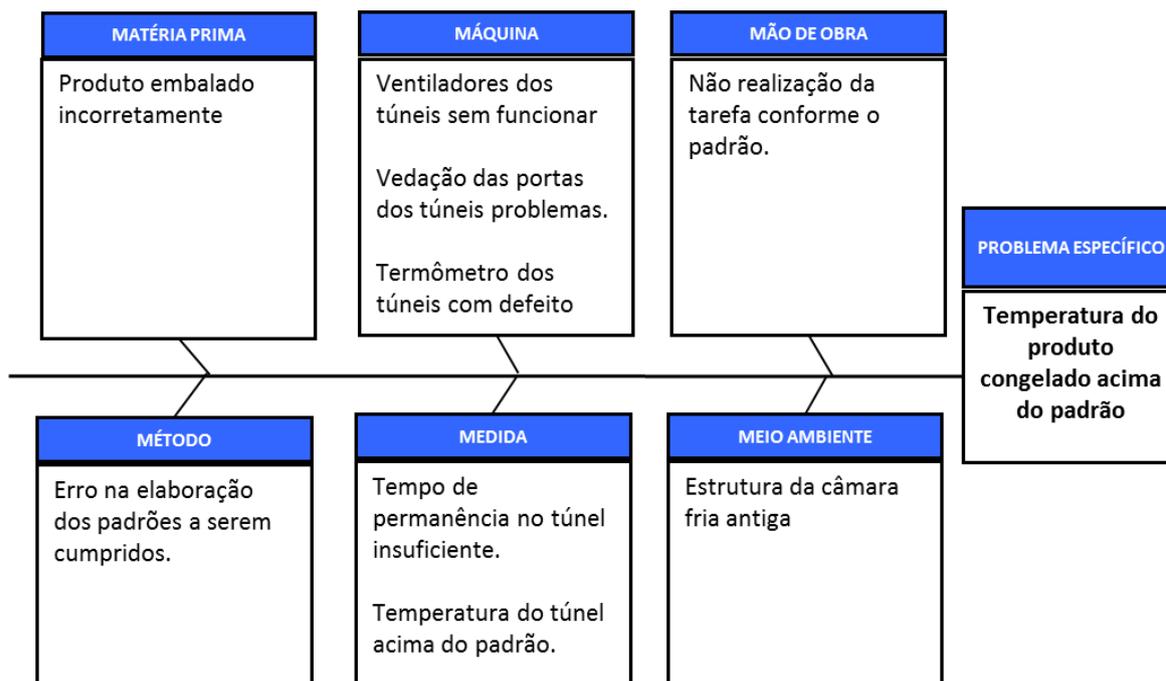


Figura 6. Diagrama de Ishikawa- Temperatura do produto congelado acima do padrão

Fonte: Próprio autor

Ao elaborar o diagrama de Ishikawa, com a classificação dos 6 M (Método, Máquina, Mão de obra, Medida, Meio ambiente e Matéria prima) outras possíveis causas surgiram, como a possibilidade de conter erro na elaboração dos padrões da empresa, estrutura na câmara fria antiga, entre outros.

4.7 Matriz GUT

Na matriz GUT, representada na tabela 2 e 3, colocou-se cada causa presente no diagrama de Ishikawa e as classificamos de acordo com a gravidade, urgência e tendência das mesmas. Vale ressaltar que a priorização das causas foi realizada com o auxílio dos supervisores das áreas envolvidas, baseada na experiência dos mesmos.

Tabela 2. Matriz GUT- Absorção dos cortes abaixo do padrão

Causa	Gravidade	Urgência	Tendência	GUT
Ambiente não climatizado corretamente	1	1	1	1
Falta de água no chiller	3	3	4	36
Não verificação do nível da água do chiller	3	2	1	6
Tempo de permanência abaixo do necessário	2	4	1	8

Local de instalação inapropriado	1	1	1	1
Chiller sem borbulho	5	5	4	100
Erro na elaboração dos padrões	1	1	1	1
Verificação da absorção incorreta	2	4	4	32
Regulagem de velocidade do chiller inadequada	2	3	1	6

Fonte: Próprio autor

De acordo com a tabela 2, conclui-se que as principais causas do problema de absorção dos cortes parciais abaixo do padrão são: a falta de água no chiller, o chiller sem borbulho, e também a verificação da absorção incorreta, pois, segundo os supervisores, a pessoa que realizava a verificação da absorção era nova na empresa e poderia ser que a mesma não estava realizando o procedimento corretamente.

Tabela 3. Matriz GUT- Temperatura do produto congelado acima do padrão

Causa	Gravidade	Urgência	Tendência	GUT
Produto embalado incorretamente	2	2	1	4
Ventiladores dos túneis sem funcionar	5	5	1	25
Termômetro dos túneis com defeito	2	3	1	6
Vedação das portas dos túneis com problemas	5	5	5	125
Não realização da tarefa conforme o padrão	2	3	1	6
Erro na elaboração dos padrões	1	1	1	1
Tempo de permanência no túnel insuficiente	3	3	3	27
Temperatura do túnel acima do padrão	3	3	1	9
Estrutura da câmara fria antiga	1	1	1	1

Fonte: Próprio autor

Para o problema de temperatura do produto congelado acima do padrão as causas priorizadas foram: ventiladores dos túneis sem funcionar, porque mesmo que a temperatura dos túneis esteja correta, sem os ventiladores a distribuição da temperatura ao longo do túnel fica comprometida.

A vedação das portas dos túneis com problema facilita a transferência de calor entre os meios interno e externo dos túneis. Além disso, uma causa priorizada foi o tempo de permanência do produto nos túneis, pois tem-se um limite mínimo de 4 horas de para que o produto atinja a temperatura ideal.

4.8 Plano de ação 5W1H

Vale ressaltar que não foi utilizada o campo “Quanto” (How much) devido a não liberação do valor de cada ação a ser realizada, utilizando assim o 5W1H.

Após a priorização das causas, o próximo passo foi criar um plano de ação para cada problema tratado. O plano de ação foi desenvolvido com base na ferramenta 5W1H e estão representadas conforme os quadros 10, 11, a 12 a seguir.

Quadro 10. 5W1H Absorção dos cortes abaixo do padrão

O que	Quem	Quando	Por que	Onde	Como
Instalar uma linha de abastecimento de água gelada exclusiva para o chiller de cortes parciais.	Coordenador de Mecânica	10/05/2017	Para eliminar o problema de falta de água no chiller	Evisceração	Adquirindo a tubulação e terceirizando o serviço de instalação.
Inserir borbulho no chiller de cortes parciais.	Coordenador de Mecânica	31/12/2017	Porque a função "ligar borbulho" está descrita no processo da tarefa, e não está sendo realizada por a ausência do mesmo.	Evisceração	Adquirindo um radial, materiais de tubulação e terceirizando o serviço de instalação.
Treinar colaborador que realiza a verificação de absorção dos cortes	Supervisor de cortes	01/03/2017	Porque o colaborador que verifica a absorção é novo na empresa e precisa receber o treinamento	Evisceração	Realizando o treinamento de Instrução de Tarefa Crítica desenvolvido pela empresa

Fonte: Próprio autor

Como as duas ações que o coordenador de mecânica é responsável necessitam de compra de material, o mesmo estabeleceu um prazo longo, pois existe um orçamento a ser seguido por mês, e estes itens não estavam em seu planejamento.

O local da realização das ações é a Evisceração porque é o local onde se encontra o chiller de resfriamento dos cortes.

Quadro 11. 5W1H Temperatura do produto congelado acima do padrão.

O que	Quem	Quando	Por que	Onde	Como
Fazer o reparo dos ventiladores, bocais e bases de fixação dos ventiladores do túnel 1 de congelamento	Coordenador de Mecânica	07/10/2017	Porque o funcionamento dos ventiladores é fundamental para a distribuição da temperatura dentro do túnel	Congelamento	Realizando a manutenção dos ventiladores, bocais e bases de fixação dos ventiladores do túnel 1
Fazer o reparo dos ventiladores, bocais e bases de fixação dos ventiladores do túnel 2 de congelamento	Coordenador de Mecânica	10/05/2017	Porque o funcionamento dos ventiladores é fundamental para a distribuição da temperatura dentro do túnel	Congelamento	Realizando a manutenção dos ventiladores, bocais e bases de fixação dos ventiladores do túnel 2
Fazer o reparo dos ventiladores, bocais e bases de fixação dos ventiladores do túnel 3 de congelamento	Coordenador de Mecânica	10/09/2017	Porque o funcionamento dos ventiladores é fundamental para a distribuição da temperatura dentro do túnel	Congelamento	Realizando a manutenção dos ventiladores, bocais e bases de fixação dos ventiladores do túnel 3
Fazer o reparo dos ventiladores, bocais e bases de fixação dos ventiladores do túnel 4 de congelamento	Coordenador de Mecânica	10/07/2017	Porque o funcionamento dos ventiladores é fundamental para a distribuição da temperatura dentro do túnel	Congelamento	Realizando a manutenção dos ventiladores, bocais e bases de fixação dos ventiladores do túnel 4
Fazer o reparo dos ventiladores, bocais e bases de fixação dos ventiladores do túnel 5 de congelamento	Coordenador de Mecânica	30/12/2017	Porque o funcionamento dos ventiladores é fundamental para a distribuição da temperatura dentro do túnel	Congelamento	Realizando a manutenção dos ventiladores, bocais e bases de fixação dos ventiladores do túnel 5

Fonte: Próprio autor

(Continuação)

O que	Quem	Quando	Por que	Onde	Como
Fazer o reparo da vedação da porta do túnel 2	Coordenador de Mecânica	20/02/2017	Porque a vedação da porta é responsável pela conservação da temperatura dentro do túnel	Congelamento	Consertando as borrachas de vedação da porta do túnel 2
Revisar a vedação da porta do túnel 1.	Coordenador de Mecânica	20/02/2017	Para evitar uma falha na vedação da porta	Congelamento	Verificando se a vedação da porta do túnel 1 está funcionando corretamente.
Revisar a vedação da porta do túnel 3.	Coordenador de Mecânica	28/02/2017	Para evitar uma falha na vedação da porta	Congelamento	Verificando se a vedação da porta do túnel 3 está funcionando corretamente.
Revisar a vedação da porta do túnel 4.	Coordenador de Mecânica	15/03/2017	Para evitar uma falha na vedação da porta	Congelamento	Verificando se a vedação da porta do túnel 4 está funcionando corretamente.
Revisar a vedação da porta do túnel 5.	Coordenador de Mecânica	30/03/2017	Para evitar uma falha na vedação da porta	Congelamento	Verificando se a vedação da porta do túnel 5 está funcionando corretamente.
Monitorar o tempo de permanência de cada gaiola no túnel	Supervisor de congelamento	27/02/2017	Para garantir que o tempo mínimo de permanência do produto no túnel está sendo cumprido	Congelamento	Registrando o horário de entrada e saída de cada gaiola do túnel

Fonte: Próprio autor

As manutenções são realizadas apenas nos finais de semana, por isso os prazos de execução são prolongados, durante a semana são realizados pequenos reparos, ou alguma manutenção corretiva.

5 CONCLUSÃO

O trabalho se encerra com os planos de ação, pois os prazos para a execução de todas ações ultrapassam o tempo de elaboração deste estudo, impossibilitando o acompanhamento dos resultados das ações executadas. No entanto, o trabalho obteve êxito naquilo que se propôs realizar, foi notória a importância das ferramentas da qualidade dentro do processo de resolução de problemas.

Com o item de verificação foi possível levantar dados sobre o processo produtivo da empresa suficientes para dar suporte ao todo trabalho desenvolvido.

O gráfico de Pareto determinou quais problemas deveriam ser tratados. Permitiu que 73,9% de não conformidade do processo produtivo fossem tratados com a resolução de apenas 3 problemas iniciais: Borbulho de cortes fora do padrão, absorção de cortes abaixo do padrão, e temperatura do produto congelado acima do padrão.

O gráfico sequencial evidenciou que o borbulho fora do padrão sempre esteve em 100% de não conformidade, isso porque ainda não foi instalado o equipamento (radial) que realizaria o borbulho. Mostrou que alguns reparos realizados em túnel de congelamento em janeiro que fez com que a temperatura do produto congelado acima do padrão entrasse em declínio.

O brainstorming foi crucial para o entendimento dos problemas tratados, a princípio tinha-se 3 problemas que passou a ser 2, uma vez que a baixa absorção dos cortes era influenciada pela ausência do borbulho, fato que o fluxograma deixou claro essa dependência. Ademais, esta ferramenta explicou que o declínio evidenciado pelo gráfico sequencial da temperatura do produto acima do padrão foi resultado da manutenção realizada no túnel 1.

É importante salientar que para o brainstorming gerar bons resultados é preciso contar com a colaboração das pessoas envolvidas e deixa-las à vontade para dar suas opiniões sem se preocupar com o julgamento das mesmas.

O diagrama de Ishikawa organizou as ideias originadas na ferramenta anterior, que em seguida foram priorizadas através da matriz GUT. O 5W2H detalhou o plano de ação a ser executado, garantindo que os problemas sejam eliminados, se todas as ações forem executadas conforme programado.

Portanto, foi possível notar a eficiência das ferramentas em gerar dados e facilitar a tomada de decisão. Servindo como instrumento de resolução de problemas permitiu que o objetivo do trabalho fosse atingido, além disso, sua constante aplicação contribui para a melhoria contínua do processo produtivo da empresa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, J. S. **Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho:** o caso de uma empresa de autopeças. 2006. 121 p. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, Claudius D'Artagnan C. **Excelência em Serviços, Uma questão de sobrevivência no mercado.** Rio de Janeiro. Editora: Qualitymark. 1999.

BARZOTTO, Paula Cristina. **ESTUDO DE RISCOS AMBIENTAIS NA INDÚSTRIA FRIGORÍFICA: PROCESSOS ABATE FRANGO.** 2013. 69 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

BUENO, Miriam Pinheiro. **Gestão da qualidade nos frigoríficos de abate e processamento de frangos no estado de Mato Grosso do Sul.** 2006. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronegócios, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006. Disponível em: <[http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/bitstream/123456789/899/1/Miriam Pinheiro Bueno.pdf](http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/bitstream/123456789/899/1/Miriam_Pinheiro_Bueno.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2017.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade:** Conceitos e Técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 239 p.

CARVALHO, Marly Monteiro, PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade:** Teoria da Qualidade. Rio de Janeiro: Campos. 2005.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. Metodologia científica. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

DEMING, W.E. **A nova economia: para a indústria, governo e educação.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

DORR, A.; MARQUES, P.V. **Respostas às exigências: matérias-primas.** Revista Avicultura Industrial. Edição 1122, n.4, maio 2004.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

JURAN, J.M. **Planejando para a qualidade.** São Paulo: Pioneira, 1990.

FARIA, Caroline. **Princípios da Gestão da Qualidade.** Disponível em: <http://www.infoescola.com/administracao/_principios-da-gestao-da-qualidade/>. Acesso em: 30 mar. 2017.

FREITAS, Christiane Souza de. **Gestão da Qualidade**. 2009. Disponível em: <https://kenye.files.wordpress.com/2010/01/gestao_da_qualidade_apostila_2009_1.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2017.

GOMES, Marcel; CAMPOS, André. **A indústria do frango no Brasil**. 2016. Disponível em: <http://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2016/07/Monitor2_PT.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2017.

LAMEIRA, Rodrigo. **Ferramentas de Planejamento, Análise, Desenvolvimento e Controle de Projetos**. Disponível em: <http://sixsigmabrasil.com.br/pag_ferramentas.html>. Acesso em: 29 mar. 2017.

LONGO, Rose Mary Juliano. **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação**. 1996. Disponível em: <http://desafios2.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0397.pdf>. Acesso em: 02 set. 2016.

MALHOTRA, N. Pesquisa de marketing. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARANHÃO, Mauriti. ISO 9000: manual de implementação: versão ISO 2000 - 6. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

MARIANI, Celso Antonio; PIZZINATTO, Nadia Kassouf; FARAH, Osvaldo Elias. **Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais: Um Estudo de Caso**. 2005. Disponível em: <www.simpep.feb.unesp.br/>. Acesso em: 24 mar. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas S.a, 2003. 310 p.

MARTINELLI, Fernando Baracho. **Gestão da Qualidade Total**. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, 2009. 202 p.

MARTINS, Roberto Antonio; COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização. **Gestão e Produção**, São Paulo, v. 5, n. 3, p.298-311, dez. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v5n3/a10v5n3.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2016.

MATA-LIMA, H. **Aplicação de Ferramentas da Gestão da Qualidade e Ambiente na Resolução de Problemas. Apontamentos da Disciplina de Sustentabilidade e Impactes Ambientais**. Universidade da Madeira (Portugal), 2007.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARTINS, Rosemary. **Fluxograma de Processo**. 2012. Disponível em: <<http://www.blogdaqualidade.com.br/fluxograma-de-processo/>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MIGUEL, P.A.C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. 1 ed. São Paulo: Artliber, 2006.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Estudo de caso na engenharia de produção: Estruturação e recomendações para sua condução. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n1/14.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

OLIVEIRA, José Augusto de et al. Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo. *Produção*, Bauru, v. 21, n. 4, p.708-723, dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132011000400014>.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **METODOLOGIA CIENTÍFICA: Um manual para a realização de pesquisas em administração**. 2011. Disponível em: <https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2017.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

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

PEREIRA, S. C. F. Gerenciamento de Cadeias de Suprimentos: análise da avaliação de desempenho de uma cadeia de carne e produtos industrializados de frango no Brasil. 2003. 356 f. Tese (Doutorado em Economia) - Fundação Getulio Vargas Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2003

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SACOMANO, José Benedito; FUSCO, José Paulo Alves. **Operações e Gestão Estratégica da Produção**. São Paulo: Arte e Ciencia, 2007. 360 p.

SATOLLO. **Uma avaliação da qualidade em serviços em uma livraria e papelaria utilizando o SERVQUAL**– um estudo exploratório. **Anais...** In: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Porto Alegre, 2005.

SCHILLING, Thaís UchÔa de AssunÇÃo. **ASPECTOS TECNOLÓGICOS DO ABATE E PROCESSAMENTO DE FRANGOS DE CORTE**. 2014. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/engproducao/wp-content/uploads/8-ferram_texto.pdf>.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da Qualidade: As Ferramentas Essenciais**. 2. ed. Curitiba: Editioa Ibepex, 2010. 186 p.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1998. 526 p.

THIOLLENT, Michel. Metodologia de pesquisa-ação. 15 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

STEVENSON, W. J. Estatística aplicada à administração. São Paulo: Habra, 1971.

TRIVELLATO, Arthur Antunes. **Aplicação das Sete Ferramentas Básicas da Qualidade no Ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças.** 2010. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

TOLEDO, J. C. **Gestão da qualidade na agroindústria.** In: BATALHA, M. O. (Orgs.). Gestão agroindustrial. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

VIEIRA, Geraldo F. Gestão da Qualidade Total. 2. ed. São Paulo: Alínea, 2007.

VERGARA, Sylvia C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda, 2006.

WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. v.1, 108 p.

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