



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE**

**EDSON GONÇALVES DA SILVA**

**REDUÇÃO DE RESÍDUOS ATRAVÉS DO USO DE FERRAMENTAS DE  
QUALIDADE EM UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTICIO NO AGRESTE DE  
PERNAMBUCO**

**CARUARU**

**2022**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

**CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE**

**ADMINISTRAÇÃO**

**EDSON GONÇALVES DA SILVA**

**REDUÇÃO DE RESÍDUOS ATRAVÉS DO USO DE FERRAMENTAS DE  
QUALIDADE EM UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTICIO NO AGRESTE DE  
PERNAMBUCO**

TCC apresentado ao Curso de Administração da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, como requisito para a obtenção do título de bacharel em Administração.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Silvana  
Medeiros Maia**

**CARUARU**

**2022**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do  
SIB/UFPE

Silva, Edson Gonçalves da.  
REDUÇÃO DE RESÍDUOS ATRAVÉS DO USO DE FERRAMENTAS DE  
QUALIDADE EM UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTICIO NO  
AGRESTE DE PERNAMBUCO / Edson Gonçalves da Silva. - Caruaru, 2023.  
50p : il., tab.

Orientador(a): Silvana Medeiros Maia  
Coorientador(a): Ana Marcia Batista Almeida Pereira  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de  
Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Administração, 2023.

1. Indústria. 2. Alimentos. 3. Redução de Resíduos. 4. Qualidade. 5.  
Ferramentas. I. Maia, Silvana Medeiros. (Orientação). II. Pereira, Ana Marcia  
Batista Almeida. (Coorientação). III. Título.

650 CDD (22.ed.)

EDSON GONÇALVES DA SILVA

**REDUÇÃO DE RESÍDUOS ATRAVÉS DO USO DE FERRAMENTAS DE  
QUALIDADE EM UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTÍCIO NO AGRESTE DE  
PERNAMBUCO**

TCC apresentado ao Curso de Administração da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, como requisito para a obtenção do título de bacharel em Administração.

Aprovado em: 26/04/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Silvana Medeiros Maia (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Marcia Batista Almeida Pereira (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste

---

Prof. Mario dos Anjos Neto (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus o criador, a minha amada esposa Gicely Martins, por seu apoio, amor e cuidado, não só durante a minha graduação, mas durante todo o tempo, a você toda a minha gratidão respeito e amor.

A minha família, que foi e sempre será minha base e meu apoio, espero um dia poder retribuir tudo o que são para mim.

Agradeço também a todos os docentes da UFPE, pelo mais elevado nível de conhecimento a que fui apresentado, mesmo muitas vezes não tendo o reconhecimento devido, sempre demonstraram vontade de nos fazer melhor pela ciência e conhecimento.

A todos os amigos que fiz ao longo desse processo em especial Renata, um exemplo do que é amizade pura e verdadeira.

## RESUMO

As ferramentas da gestão da qualidade têm forte potencial para auxiliar a estruturação de problemas organizacionais e apoiar na obtenção de soluções para tais problemas. A aplicação, de algumas dessas ferramentas, se deu em uma indústria do setor alimentício, localizada na região do agreste do estado de Pernambuco, em linhas de biscoitos. Com sua aplicação foram obtidas melhorias significativas, obtendo uma diminuição de 37% no reprocesso gerado nas linhas consideradas, em comparação entre os meses de outubro/2020 e abril/2021. Além disso, as melhorias implementadas para redução do reprocesso repercutiram também em variáveis como varredura, sobrepeso e perda de embalagem. A varredura apresentou uma queda de 41% com relação a dados anteriores ao projeto, a perda de embalagem caiu 9% e o sobrepeso diminuiu 1%.

**Palavras-chave:** Indústria; Setor de Alimentos; Redução de Resíduos; Qualidade; Ferramentas.

## **ABSTRACT**

Quality management tools have a strong potential to help structure organizational problems and support solutions for such problems. The application of some of these tools took place in an industry in the food sector, located in the agreste region of the state of Pernambuco, in a line of biscuits. With its application, significant improvements were obtained, obtaining a 37% decrease in the reprocessing generated in the considered line, compared between the months of October/2019 and April/2019. In addition, the improvements implemented to reduce reprocessing also had repercussions on variables such as sweeping, overweight and loss of packaging. The scan was down 41% from pre-design data, packaging loss was down 9%, and overweight was down 1%.

**Keywords:** Industry; Food Sector; Waste Reduction; Quality; Tools.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Planilha Física de apontamento de Produção .....	22
Figura 2 – Estoque de Reprocesso.....	26
Figura 3 – Elaboração de Mapa de Fluxo.....	27
Figura 4 – Análise do Mapa de Fluxo .....	27
Figura 5 - Brainstorming.....	28
Figura 6 –Registro do Painél do Túnel de resfriamento.....	36
Figura 7 –Biscoito travando nas conexões das lonas .....	39
Figura 8 –Lonas pós ajustes .....	39
Figura 9 – Estêncil Entupido .....	40
Figura 10 –Treinamento com operadores .....	41
Figura 11 – Casquinha fora de padrão .....	42
Figura 12 – Biscoitos no Redutor de Fileiras .....	43
Figura 13 – Contenções no Redutor de fileiras.....	43
Figura 14 – Estoque de Reprocesso Gerado.....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Definições do termo qualidade.....	13
Tabela 2 - Interesse principal das eras da qualidade.....	14
Tabela 3 - Ferramentas tradicionais.....	16
Tabela 4 - Finalidade das Ferramentas Gerenciais da Qualidade.....	17
Tabela 5 - Planilha de Controle de Produção.....	23
Tabela 6 - Etapas e Problemas.....	29
Tabela 7 - Matriz GUT.....	34
Tabela 8 - Diagrama de Ishikawa.....	35
Tabela 9 - Plano de ação.....	36

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>12</b>
1.2.2	Objetivos Específicos.....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Gestão da qualidade.....</b>	<b>13</b>
2.1.1	Ferramentas da Qualidade.....	15
2.1.2	Uso de ferramentas e metodologia na indústria de alimentos.....	19
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1</b>	<b>Classificação da Pesquisa.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2</b>	<b>Pesquisa Documental.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3</b>	<b>Papel do pesquisador e etapas da pesquisa.....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização da Empresa.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2</b>	<b>Enumeração das perdas de produção.....</b>	<b>25</b>
4.2.1	Uso das Ferramentas.....	26
4.2.2	Mapa de Fluxo.....	26
4.2.3	Brainstorming.....	28
4.2.4	Matriz GUT.....	34
4.2.5	Diagrama de Ishikawa.....	35
4.2.6	Plano de ação.....	35
4.2.7	Implementação da Ações.....	36
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Indústria de Alimentos – ABIA (2021), o setor de alimentos e bebidas brasileiro representa cerca de 10,6% do total do Produto Interno Bruto – PIB, além de responder por 18,2% das exportações totais brasileiras.

Mesmo com essa contribuição significativa para a economia do país, assim como em qualquer outro setor, o setor de alimentos necessita de sustentações estratégicas no que diz respeito aos seus custos e produtividade associada.

Como sabemos os recursos são escassos, no tocante a alimentos é uma situação ainda mais crítica, o aumento populacional e por consequência o aumento do consumo, torna a boa gestão dos recursos fundamental para a sustentabilidade da espécie humana, todos os custos em relação a perdas e ineficiência inevitavelmente são repassados ao consumidor, reduzindo a competitividade das organizações e o poder de compra da população, além de contribuir com o aumento da escassez.

Segundo o relatório Estado da Segurança Alimentar e Nutrição no Mundo 2022, lançado pela ONU em 2023, aponta que o número de pessoas afetadas pela fome em todo o mundo subiu para 828 milhões em 2021, uma alta de cerca de 46 milhões desde 2020 e 150 milhões desde o início da pandemia de Covid-19.

De acordo com os dados apresentados, a proporção de pessoas afetadas pela fome vinha praticamente inalterada desde 2015, próxima de 8% da população global. Com a crise de saúde e a guerra na Ucrânia, o número saltou nos últimos anos e agora em 2022 já afeta 9,8% das pessoas no mundo.

A Administração nesse contexto pode dar sua contribuição enquanto ciência desenvolvendo metodologias e ferramentas que melhorem os processos, aumentando produtividade e reduzindo perdas.

De acordo com Antônio e Teixeira (2007), vários são os fatores que reduzem a produtividade de uma empresa, como os retoques, as reparações, a parada de máquinas, o consumo excessivo e o desperdício de materiais. Os autores ainda salientam que todos esses fatores estão, de uma forma ou de outra, relacionados com o conceito de qualidade e cada um deles pode ser considerado em um estudo na área.

Para resolver o problema da baixa produtividade encontrada em muitas indústrias alimentícias causadas pela geração de refugos de produção e reprocesso,

essas empresas vêm buscando através da aplicação de ferramentas da qualidade e o uso de tecnologia focada no aumento da qualidade do produto, uma maneira lógica e ordenada de alcançarem uma maior satisfação dos seus clientes (DORA ET AL, 2013).

Segundo Gomes (2015), em empresas cuja produção se dá em alta escala, pequenos retrabalhos gerados dentro da produção trazem um impacto gigante para a empresa, e pode ser um dos maiores responsáveis por ineficiência e prejuízos dentro do sistema produtivo.

O conceito de qualidade, segundo a percepção de Marshall Jr. et al. (2010), pode ser considerado como espontâneo e intrínseco a qualquer situação em que envolva o uso de algo tangível, que envolva a prestação de um serviço e/ou a percepções associadas a produtos de natureza intelectual, artística, vivencial e emocional. No setor de alimentos, a busca contínua por qualidade deve considerar uma parcela ainda maior de criticidade uma vez que os produtos finais são diretamente consumidos por humanos e enfrentam regulamentações rigorosas. Além disso, a busca por melhorias no processo produtivo, associado ao aumento de produtividade e redução de custos, tornou-se um fator indispensável dentro do mercado atual; o ambiente globalizado reflete um cenário de alta competitividade e exigem que as empresas reajam de forma rápida.

É evidente que uma empresa, seja ela de qualquer setor, necessita agir de forma sistemática, objetiva e direta na busca por aumento de produtividade a fim de atingir resultados satisfatórios e, de fato, ser capaz de sobreviver frente a acirrada concorrência.

Em Mizuno (1988) pode ser visto que há uma grande importância a respeito do “pensamento do controle da qualidade total” e “pensamento da gestão da qualidade”, que deve ser, devidamente, ressaltado por qualquer empresa. O autor comenta que as ferramentas da qualidade têm um papel essencial nesse estímulo à adoção de tais pensamentos. As ferramentas apoiam o desenvolvimento de algumas habilidades essenciais na administração de um negócio, como a capacidade de processar informações, a habilidade de gerar ideias, a habilidade de eliminar falhas, a habilidade de disseminar informações as partes interessadas, entre outras.

A escolha desse tema é relevante para mim, pois trabalho no segmento à uma década, iniciando como líder de empacotamento de biscoitos, passando por todas as fases de supervisão de produção, iniciando como **Trainee** e chegando a Supervisor

**Master**, em seguida assumindo a coordenação geral de produção, e hoje atuando como consultor técnico em indústrias, nesse processo pude ver e sentir os impactos dos problemas levantados, e da necessidade de estudos e que apoiem tecnicamente a gestão para controle de perdas e melhoria de processos, as perdas em excesso dificultam a previsão de compra de insumos, reduz espaço destinado a matéria prima com perdas indesejadas, falta de produto acabado para venda, atrasos na entrega para os clientes.

A empresa considerada nesse estudo é uma indústria do setor alimentício, que está localizada no Agreste do estado de Pernambuco, por ter em seu quadro de colaboradores mais de 500 funcionários é considerada uma empresa de grande porte segundo o (IBGE).

Diante disso, o presente trabalho busca responder aos seguintes questionamentos: “Quais as dificuldades que a empresa em questão enfrentava? Como decidiu utilizar as ferramentas da qualidade e como se deu esse uso? O que obteve com o uso?”.

## **1.2 Objetivo Geral**

Analisar o uso de ferramentas de qualidade, visando redução de perdas de produção em uma indústria de alimentos.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar as perdas de produção
- Identificar as ferramentas de qualidade utilizadas;
- Verificar resultados alcançados.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, serão abordados os temas de gestão da qualidade, ferramentas da qualidade e o seu devido uso em indústrias do setor alimentício.

### 2.1 Gestão da qualidade

O termo “qualidade” envolve uma certa complexidade e subjetividade, já que não existe um consenso bem definido a respeito do seu significado. Na Tabela 1 podem ser vistas definições do termo, por quatro dos principais autores da área, os chamados “Gurus” da Qualidade. Um outro autor, Garvin, caracterizou muitas das definições da qualidade em cinco abordagens. Para Garvin (1984), a qualidade pode ser vista como uma abordagem transcendental, onde ela é sinônimo de “excelência inata”, como abordagem baseada no produto sendo reconhecida como uma variável precisa e mensurável, como abordagem baseada no usuário em que fundamenta-se na premissa de que a qualidade está “nos olhos do espectador”, como abordagem baseada na produção, identificando a qualidade como “conformidade com as especificações” e como abordagem baseada no valor, que define a qualidade em termos de custos e preços. O autor diz que a maioria das definições de qualidade se encaixa em uma dessas categorias vistas acima e a coexistência destas diferentes abordagens tem implicações importantes.

Tabela 1 - Definições do termo qualidade

Autor	Definição do termo "Qualidade"
Deming	Grau previsível de uniformização e fiabilidade a um custo baixo, adequado às necessidades do mercado
Juran	Adequação ao uso
Feigenbaun	Total das características de um produto ou serviço, referentes a marketing, engenharia, manufatura e

manutenção, pelas quais o produto ou serviço, quando em uso, atenderá as expectativas dos clientes

Crosby

Conformidade com as exigências

---

Fonte: Adaptado de Lopes (2014)

De acordo com Carvalho e Paladini (2016) uma das classificações temporais mais adotadas a respeito da qualidade é a proposta por David Garvin, que classifica a evolução da qualidade em quatro eras: Inspeção, Controle Estatístico da Qualidade, Garantia da Qualidade e Gestão da Qualidade. O interesse principal dessas quatro eras está disposto na Tabela 2, abaixo.

Tabela 2 - Interesse principal das eras da qualidade

<b>Era da Qualidade</b>	<b>Interesse principal</b>
Inspeção	Verificação
Controle Estatístico da Qualidade	Controle
Garantia da Qualidade	Coordenação
Gestão da Qualidade Total	Impacto Estratégico

---

Fonte: Adaptado de Carvalho e Paladini (2016)

Segundo Paladini (2019), pode-se considerar que a qualidade envolve muitos aspectos simultaneamente e que sofre alterações conceituais ao longo do tempo, uma

vez que os elementos vão se alterando, de forma natural, em função de mudanças de postura, de opiniões, de preferências e/ou desejos do consumidor. O autor enfatiza que o conceito de qualidade deve ser repassado em termos de compromisso de cada colaborador, independente da função em que atue, com o seu cliente interno em um primeiro momento. Além disso, aborda que deve haver investimento cultural e em valores práticos, valores esses que podem ter sua construção apoiados pela utilização de ferramentas. O uso de ferramentas da qualidade, além de auxiliar na busca pela eliminação de perdas, potencializa o uso de novas estratégias de produção.

Carvalho e Paladini (2012), argumentam que as ferramentas da gestão da qualidade têm exercido, ao longo do tempo, um papel essencial no êxito da aplicação prática dos princípios da gestão da qualidade e que podem ser consideradas parte da base do sucesso da área. Vale salientar que, a mera aplicação das ferramentas não gera melhoria; é necessário toda uma análise e dispêndio de tempo e recurso para implementação dos direcionamentos apontados por tais ferramentas. Algumas características que se apresentam em todas as ferramentas, com maior ou menor grau, são as seguintes: facilidade de uso, lógica de operação, sequência coerente de ações, alcance visual, etapas de implementação, delimitação, implicações no atendimento ao cliente final e foco na solução.

### 2.1.1 - Ferramentas da Qualidade

Uma divisão clássica das ferramentas da qualidade pode ser vista em Mizuno (1988), onde elas se dividem em tradicionais e gerenciais. Moura (1992) também faz uso de tal divisão, assim como outros autores como Carpinetti (2012), entre outros. No que se refere as ferramentas tradicionais, segundo Seleme (2012), algumas delas são: o diagrama de causa e efeito (também conhecido como diagrama de Ishikawa), a folha de verificação, o histograma, o gráfico de Pareto, o diagrama de dispersão, o fluxograma e os gráficos de controle. Na Tabela 3, disposta abaixo, tem-se uma breve descrição a respeito da principal função de cada uma dessas ferramentas listadas.

Tabela 3 - Ferramentas tradicionais

<b>Ferramenta</b>	<b>Principal Função</b>
Diagrama de Ishikawa	Levantar causas de problemas
Gráficos de controle	Analisar a variabilidade de processos
Folha de verificação	Coletar dados sobre não conformidade de produtos/serviços
Fluxograma	Descrever processos
Histograma	Identificar a frequência de um conjunto de dados
Diagrama de dispersão	Analisar a relação entre duas variáveis
Gráfico de Pareto	Distinguir entre fatores (que contribuem para a não qualidade) essenciais e secundários

Fonte: Adaptado de Carvalho e Paladini (2012)

A respeito das ferramentas gerenciais da qualidade, também conhecidas como “as novas ferramentas” da qualidade, que surgiram na década de 1970 no Japão, segundo Mizuno (1988), esse surgimento está atrelado a uma exigência da compreensão de fenômenos de difícil quantificação. O autor ainda comenta que tais ferramentas tem um importante papel na criação de um pensamento voltado para a gestão da qualidade, de forma geral.

São sete ferramentas gerenciais, sendo elas: o diagrama de afinidades, o diagrama de relações, o diagrama em árvore, o diagrama de matriz, o diagrama de matriz de priorização, o diagrama de processo decisório e o diagrama de setas. Na Tabela 4 pode ser vista uma breve descrição de cada uma delas.

Tabela 4 - Finalidade das Ferramentas Gerenciais da Qualidade

Ferramenta	Finalidade
Diagrama de Afinidades	Facilita o entendimento de um problema, através das similaridades entre dados verbais.
Diagrama de Relações	Demonstra as relações de causa e efeito em um conjunto de dados não numéricos de um problema complexo.
Diagrama em Árvore	Demonstra os caminhos a serem percorridos para que se alcance um objetivo complexo.
Diagrama em Matriz	Demonstra a força das relações entre os elementos de um problema por meio de símbolos dispostos nas colunas da matriz.
Matriz de Priorização	Prioriza tarefas explorando-se a relação de fatores com esses pesos e critérios.
Diagrama de Processo Decisório	Sistematiza o processo decisório por meio da análise dos desdobramentos de uma decisão.

Diagrama de Setas      Busca compreender a relação de precedência de atividades com o intuito de se atingir um determinado objetivo.

---

Fonte: Adaptado de Carvalho e Paladini (2016)

Além das ferramentas já citadas, outras tão importantes quanto e que podem contribuir para o aumento da produtividade e eliminação de desperdícios, são: o 5W2H, a metodologia 5S, o mapa de fluxo de valor, entre outras. De acordo com Seleme (2012), o 5W2H é uma ferramenta no qual tem o intuito de apoiar a elaboração de planos de ação, envolvendo os termos *what* (o quê), *who* (quem), *why* (por quê), *where* (onde), *when* (quando), *how* (como) e *how much* (quanto). A metodologia 5S é uma filosofia, no qual busca envolver a responsabilidade de todos, com a devida conscientização, disciplina, respeito e segurança. Já o mapa de fluxo de valor, trata-se de uma representação visual do fluxo de material e de informação, com capacidade de diminuir a “visão de processos individuais” (PEREIRA e ROYER, 2020).

A utilização da maior parte das ferramentas da qualidade se dá a partir de um levantamento de ideias e opiniões em um trabalho de grupo nomeado como brainstorming (CARPINETTI, 2012). O termo brainstorming (Tempestade Cerebral) foi criado por Alex Osborn, em 1953, no Livro *Applied Imagination*, e se sustenta no princípio “quanto mais ideias melhor”. O brainstorming é um método que ao ser empregado estimula a criatividade, buscando incentivar a equipe a produzir o maior número de ideias possíveis para uma situação específica. Ele deve ser conduzido de forma a suspender pensamento crítico em favor do pensamento criativo, possibilitando a geração de ideias livres de preconceitos e paradigmas, utilizando todo o potencial criativo da equipe (GOMES, 2006).

Pestana et al. (2016) destaca a ferramenta de apoio a soluções de problemas, Matriz GUT, como uma ferramenta potencialmente forte no que se refere a melhoria da qualidade. Segundo Fáveri e Silva (2016), essa ferramenta auxilia o gestor através de um escalonamento, identificando quais problemas podem ser solucionados primeiro, com o diferencial de uma certa simplicidade de aplicação, atribuindo valores

para cada situação de maneira objetiva.

### 2.1.2 - Uso de ferramentas e metodologia na indústria de alimentos

Pode-se afirmar que o ramo alimentício na indústria é de suma importância para a economia brasileira, mas necessita de atenção no que se refere a busca por redução de custos e apoio estratégico, dado que enfrenta diversos desafios relacionados à necessidade de oferecer uma ampla gama de produtos, com exigências de curtos prazos de entrega e baixo custo. De acordo com Costa et al. (2018), iniciativas de melhoria contínua podem contribuir com na gerência desses desafios. Os autores comentam que a tendência ao uso de técnicas, metodologias e ferramentas de melhoria contínua na indústria de alimentos tem crescido, além disso abordam que o seu uso é bastante encontrado visando reduzir custos e aumento da produtividade.

Para Donk e Akkerman (2008), nas indústrias de processamento de alimentos, a redução de perdas é de suma importância para melhorar a lucratividade e a sustentabilidade. Os autores abordam que o uso de ferramentas pode oferecer suporte à decisão, principalmente no que se refere a estimativas de tais perdas para um determinado período de produção planejada e facilitação na análise de cenários. Lim e Antony (2016) complementam argumentando que toda a pressão, regulamentações governamentais e competição acirrada do mercado vem forçando as indústrias de alimentos a buscarem o uso de técnicas e metodologias poderosas no que se refere a melhoria da qualidade.

Vale salientar que a simples aplicação de ferramentas, numa empresa fabricante de alimentos, não é tão simples. Hung e Sung (2011), por exemplo, realizaram aplicações com o apoio de uma determinada metodologia, numa indústria de alimentos em Taiwan e perceberam que houve muita dificuldade. Os autores alegaram que a principal dificuldade estava atrelada ao nível educacional de seus trabalhadores, que nesse caso, estava abaixo do ensino médio. Portanto, os autores perceberam que muitos dos trabalhadores sentiam dificuldade na realização de atividades de melhoria da qualidade e demonstravam forte insegurança ao usar ferramentas (principalmente as que envolviam análises estatísticas). Dessa forma, é preciso que sejam realizados treinamentos e desenvolvimento de planos em conjunto

com todos os envolvidos a fim de garantir o entendimento e engajamento de todos. Além disso, é importante a construção de um plano do projeto com a descrição de todas as atividades e o andamento de cada uma delas.

### **3 METODOLOGIA**

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para a realização da pesquisa.

#### **3.1 Classificação da Pesquisa**

O devido trabalho pode ser caracterizado como estudo exploratório descritivo, uma vez que investiga um determinado fenômeno dentro de um contexto real. Segundo Yin (2001), a principal tendência em todos os estudos exploratórios é que estes tentam esclarecer o motivo pelo qual uma decisão ou um conjunto de decisões foram tomadas, como foram implementadas e quais os resultados que foram alcançados. Já Gil (2002) diz que um estudo exploratório é caracterizado como uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Outra característica a ser destacada sobre o estudo, é o fato de ser considerado qualitativo. Conforme comentam Lindgreen et al. (2021), nas áreas de pesquisa de negócios, os estudos qualitativos apoiam os esforços para o desenvolvimento de teorias, podendo a pesquisa ser caracterizada a partir do desenho e dos métodos adotados.

#### **3.2 Pesquisa Documental**

No que se refere ao instrumento de coleta de dados, consistiu-se em relatórios gerenciais físicos e sistema computacional da empresa, apontadas pela Gestão de Performance Operacional – (GPO) e Planejamento e controle de Produção -PCP, departamentos da empresa aos quais tinha acesso por ser colaborador da organização exercendo o cargo de Coordenador de produção, segue abaixo na Figura 1 e na Tabela 5, amostras dos documentos que embasaram o levantamento de dados.

Figura 1 - Planilha física de apontamento de Produção

**Registro de Fechamento de Produção**

Data: 24-10-2020

Linha LI1 Turno: A

Produto: Mazena Tradicional

Reprocesso (Kg)	Embalagem	35.26
	Descarte Single Pack	485.99
	Refugo	92.12
	Descarte	—
	Forno	50.00
Varredura (Kg)	Área de Embalagem	52.12
	Detector de Metais	—
	Área do Forno	—
	Área da Laminação	—
Embalagem (Kg)	Com impressão (Filme)	3.98
	Sem impressão (BOPP)	2.91
	Perdas de caixas	02
Total de Reprocesso (Kg):		663.37
Total de Rep. Consumido (Kg):		
Total de Varredura (Kg):		52.12
Percentual de Sobrepeso (%):		10.20%
Prog. / Realizado (Cx)		13052
Prog. / Realizado (Kg)		18416
Lider Responsável:		
Linha LI1 Turno: _____		
Produto: _____		
Reprocesso (Kg)	Embalagem	
	Descarte Single Pack	
	Refugo	
	Descarte	
	Forno	
Área de Embalagem		

Fonte: O autor (2020)

Tabela 5 – Planilha de Controle de Produção

FECHAMENTO GERAL F2 DATA: 28/07/2020								
LI1	TURNO A		TURNO B		TURNO C		TOTAL	
	KG	%	KG	%	KG	%	KG	%
PRODUZIDO	0	-	0	-	0	-	0	-
REPROCESSO	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0	-
VARREDURA	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0	-
SOBREPESO	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0	-
REP. CONSUMIDO (KG)	0		0		0		0	

LI2	TURNO A		TURNO B		TURNO C		TOTAL	
	KG	%	KG	%	KG	%	KG	%
PRODUZIDO	9.700,8	87,1%	13.286,4	90,2%	12.384,0	90,8%	35.373	90%
REPROCESSO	625,6	5,6%	452,6	3,1%	510,0	3,7%	1.588	4%
VARREDURA	84,3	0,8%	53,5	0,4%	75,4	0,6%	213	0,5%
SOBREPESO	720,7	6,5%	945,6	6,4%	666,4	4,9%	2.333	6%
REP. CONSUMIDO (KG)	775		425		425		1.625	

	KG
TOTAL PRODUZIDO LI1=	0
TOTAL PRODUZIDO LI2=	35.373
<b>TOTAL PRODUZIDO F2=</b>	<b>35.373</b>
TOTAL CONSUMIDO LI1=	0
TOTAL CONSUMIDO LI2=	1.625
<b>TOTAL CONSUMIDO F2=</b>	<b>1.625</b>
TOTAL DE PERDAS LI1=	0
TOTAL DE PERDAS LI2=	4.134
<b>TOTAL DE PERDAS F2=</b>	<b>4.134</b>

Fonte: O autor (2020)

Nessa etapa do estudo foram analisados por uma força tarefa de oito membros os números dos últimos três meses de produção, onde foram levantados os volumes de produção e as perdas. Após o levantamento desses números acompanhamos a força tarefa na elaboração e execução do plano de melhoria.

É importante salientar que cada uma das etapas, consideradas no estudo, envolveu uma ou mais ferramentas da qualidade. No Capítulo 4, deste trabalho, é melhor descrito quais ferramentas foram usadas em cada etapa considerada e como se deu o uso delas, fornecendo detalhamento a respeito resultados que foram obtidos.

### **3.3 Papel do pesquisador e etapas da pesquisa**

O papel do pesquisador neste estudo, se deu a partir da análise dos relatórios de produção no acompanhamento de encontros da força tarefa e do processo produtivo. Com a devida análise, é esperado que seja proporcionado uma certa vivência da realidade por meio de uma significativa discussão da tentativa de solução de problemas reais.

Partindo do pressuposto que a realidade é complexa, é importante destacar que o estudo se concentra no contexto de uma indústria do setor alimentício, localizada na região Agreste do estado de Pernambuco.

A pesquisa, de fato, inicia-se com a obtenção e organização das informações. Valendo salientar que os dados foram coletados através de relatórios da produção e no local em questão.

Considerando que a abordagem de pesquisa qualitativa permite ao pesquisador certa flexibilidade na proposta de estudo, foi adotada uma estrutura baseada nas análises de enumeração das perdas de produção, verificação das causas dos pontos de perdas e ferramentas utilizadas para remeter o prejuízo advindo das perdas.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo serão apresentadas as análises e discussões a respeito da investigação realizada.

### **4.1 Caracterização da Empresa**

A empresa considerada diz respeito a uma indústria do setor alimentício, que está localizada no Agreste do estado de Pernambuco. É uma empresa considerada de grande porte, diante da classificação estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde diz que as empresas de grande porte são aquelas com mais de 500 colaboradores.

A empresa é produtora de uma vasta linha de produtos, incluindo: biscoitos, massas, cafés e mistura para bolo.

No que se refere a linha de produção considerada no estudo, trata-se da linha de biscoitos recheados e biscoitos fermentados, Cracker e Marias, uma vez que foi identificada a necessidade da minimização do quantitativo de reprocesso gerado a cada produção.

### **4.2 Enumeração das perdas de produção**

O levantamento apontou uma produção total de 1.983.648,04kg e contabilizado um valor total de reprocesso (que são biscoitos não embalados no fluxo normal da linha mas que estão aptos para serem reinseridos ao processo) de 240.275,95kg. É possível perceber que há uma perda significativa, uma vez que corresponde a cerca de 12,1% do total produzido. Dessa forma, realizando uma estimativa do custo direto associado, dado um valor de R\$3,63 por kg de reprocesso, o valor total nos seis meses considerados, foi de R\$872.201,70.

Além disso, o estoque de reprocesso ocupava uma área de aproximadamente 815 m<sup>2</sup>, o que conseqüentemente acarretava em custo de manutenção de estoque. Na Figura 2 é possível observar, de forma panorâmica, a área ocupada pelo estoque de reprocesso.

Figura 2 – Estoque de Reprocesso



Fonte: O autor 2020

Considerando uma visão gerencial acerca da situação, além do custo associado ao reprocessamento desse material, fica claro o significativo custo de armazenagem associado. Como descreve Slack, Chambers e Johnston (2002), o custo de armazenagem pode considerar locação de espaço, climatização e iluminação do armazém; esses custos geralmente são caros, especialmente quando se trata de uma indústria de alimentos, uma vez que é necessário manter uma temperatura em níveis ideais.

#### 4.2.1 Uso das ferramentas

Nesta seção vamos elencar as ferramentas utilizadas.

#### 4.2.2 Mapa de Fluxo

Com o intuito de verificar as causas dos pontos de perdas, a equipe realizou a construção de um mapa de fluxo para servir como um direcionador na busca de melhorias no processo produtivo como um todo, para Rother e Shook (2003), a elaboração de um mapa de fluxo mostrará grandes melhorias no *lead time*, qualidade e custo. Segue abaixo imagens da elaboração.

Figura 3 - Elaboração do Mapa de Fluxo



Fonte: O autor 2021

Figura 4 - Análise do Mapa de Fluxo



Fonte: O autor 2021

Com a participação de toda a equipe na elaboração do mapa foi possível fazer a realização de um levantamento completo de todas as etapas do processo produtivo, assim como da criticidade que cada etapa trazia consigo. Devido a política de

confidencialidade da empresa, não foi possível a exposição do mapa de fluxo construído.

#### 4.2.3 - Brainstorming

E, a partir do mapa de fluxo foi possível definir 16 etapas no processo, chegando nessa fase toda a equipe de operadores foi convidada para discutir a respeito da criticidade de cada uma das etapas do processo através de um *Brainstorming*, pois a utilização da maior parte das ferramentas da qualidade se dá a partir de um levantamento de ideias e opiniões em um trabalho de grupo nomeado como brainstorming (CARPINETTI, 2012). Que é uma ferramenta utilizada para estimular e coletar ideias de qualquer natureza a partir de um assunto pré-definido. Destina-se à coleta de informações dos participantes de uma reunião continuamente sem nenhuma preocupação crítica. Assim a reunião resulta em uma “tempestade de idéias” que geralmente, são analisadas posteriormente através de outra ferramenta. (VIANA, SILVA, et al., 2013).

Figura 5 - Brainstorming



Fonte: O Autor (2021)

Dessa forma, conforme exposto na Tabela 6, foram identificados 39 problemas diante de 16 etapas traçadas no mapa de fluxo.

Tabela 6 - Etapas e Problemas

Etapas	Problemas
Montagem do sanduíche	Entupimento dos extensos
	Falhas operacionais (agilidade)
	Sujeira excessiva na recheadeira
	Oscilações e vibrações nas calhas
	Emperramento de biscoitos nos guias do redutor de fileiras
	Emperramento de biscoitos no spreader
	Congelamento dos motores do túnel
Refrigeração	Falhas nas zonas
	Elevação de temperatura
	Vazamento de água
Moldagem	Má formação das casquinhas
	Falta de uniformidade no abastecimento da tremonha

## Biscoitos colados

Definir reprocesso a ser utilizado

Pesagem inadequada

Multiplicação de fileiras

Mesa multiplicadora e fasador fora de tempo

Configuração do sistema de farinha, gordura e água

Falhas mecânicas e elétricas

Falha na dosagem (falhas eletrônicas)

Mal empilhamento

Empilhamento

Biscoito enganchando no drible board

Velocidade das lonas erradas

Biscoitos caindo das lonas

Falha na refrigeração da água

Preparação de massa e recheio

Método de rendição

Oscilações da densidade do creme e massa

Erro de leitura no sensor de gordura

Oscilações de espessura

Forneamento

Oscilações de umidade - casquinha

	Problemas na faca de saída (desorganização dos biscoitos)
Resfriamento	Biscoitos travando nas conexões das lonas
	Erro na pesagem dos insumos
	Erro operacional (operador não perceber falta de
Pesagem de micro ingredientes	insumo)
	Ausência de insumos no KIT
	Quantidade insuficiente de balanças
Descarregamento de massa	Massa caindo no chão
Abastecimento da plataforma	Ergonomia inadequada
Verificação da ordem de produção	Número da OP incorreto ou inexistente
	Detector de metais descalibrado
Abastecimento da moldadora	Falta de posicionamento da lança
Envio para a fábrica 2	Atraso no envio

---

Fonte: O autor (2021)

Em seguida, a partir de um segundo brainstorming realizado com a equipe de operadores dos três turnos, e dessa reunião foram listadas possíveis causas

associadas a tais problemas. As causas estão listadas a seguir:

- Falta de manutenção;
- Performance da Bosch 203;
- Selagem longitudinal (GS90);
- Variação na massa;
- Bobina canhoando;
- Demora na solução dos problemas mecânicos;
- Falta de treinamento;
- Ausência de manutenção nas partidas;
- Açúcar invertido quente;
- Lentidão da decisão de parar a linha;
- Falta de comunicação (certeza sobre insumos, embalagens, etc.);
- Falta de micro ingredientes (excesso / falta/ divergência);
- Às vezes o operador tenta resolver o que não sabe;
- Vibração insuficiente nas calhas de alimentação para Empacotadora;
- Biscoito grudado vindo da moldadora;
- Informações divergentes;
- Assertividade na previsão dos tempos de manutenção;
- Reprocesso diferentes com e sem recheio;
- Recheio inconsistente;
- Difícil acesso na esteira da GS2;
- Ângulo de descida do carro;
- Massa prendendo na alimentação/ tombador da moldadora;
- Falta de identificação dos insumos;
- Insumos não dissolvidos (grumos);
- Excesso de setups;
- Pressa no geral;
- Variação de parâmetros das máquinas de embalagens (falta padrão);
- Agitador amolecendo recheio;
- Palhetas da bateadeira do recheio;
- Quantidade de pessoas/Organização quando roda lanchinho;
- Liderança dividida em 2 linhas;

- Sensor da tremonha só lê um ponto específico;
- Falta de sistema para lavar a recheadora;
- Elevador para subir as cargas na preparação da massa;
- Alimentação do tacho da recheadora (pá);
- Quantidade de forneiros;
- Falta de pontos de pia;
- Mesa inadequada/ estrutura para preparação de recheio;
- Recheio caindo no chão na descida do carro;
- Trava para o carrinho descida da massa.

Diante disso, é possível perceber que o brainstorming é capaz de permitir que uma equipe forneça inúmeras perspectivas, à medida que se entende que diferentes pessoas veem as causas dos problemas de diferentes ângulos. Porém, foi observado que a presença de lideranças durante a reunião causou um certo “bloqueio” momentâneo na geração de ideias por parte de alguns dos colaboradores, pois alguns problemas que os membros queriam relatar era proveniente de falhas da liderança, para fomentar a participação antes do início e durante o processo os participantes eram orientados sobre como a metodologia funciona, que é um método que ao ser empregado estimula a criatividade, buscando incentivar a equipe a produzir o maior número de ideias possíveis para uma situação específica. Ele deve ser conduzido de forma a suspender pensamento crítico em favor do pensamento criativo, possibilitando a geração de ideias livres de preconceitos e paradigmas, utilizando todo o potencial criativo da equipe (GOMES, 2006). e que eles poderiam falar sem nenhum tipo de cerceamento o represaria momentânea ou futura, isso fez com que parte do bloqueio fosse quebrado e as pessoas puderam expor suas opiniões e dificuldades, esse processo também ocorreu com outra variação em relação ao que diz a melhoria, as pessoas foram encorajadas a relatar suas dificuldades, então não foram apenas ideias expostas na reunião as pessoas puderam falar dentro de suas funções no processo quais eram os pontos nos quais encontrava maior dificuldade, sem necessariamente expor uma solução, isso surtiu um efeito positivo na maioria dos participantes, que sentiram que tinham voz e que suas dificuldades estavam sendo ouvidas e que poderiam de fato serem resolvidas ou minimizadas, e para os participantes do grupo foi interessante saber de dificuldades não notadas nas fases anteriores da força tarefa, nem tampouco no decorrer habitual da produção.

#### 4.2.4 - Matriz GUT

O grupo, então, elaborou os diagramas de acordo com as pontuações que foram atribuídas anteriormente, numa Matriz GUT, na qual se define a Gravidade, a Urgência e a Tendência das hipóteses levantadas. Pestana et al. (2016) destaca a matriz GUT como ferramenta para a solução de problemas, como uma ferramenta potencialmente forte no que se refere a melhoria de qualidade, já Fáveri e Silva (2016), indica que essa ferramenta auxilia a gestão através de um escalonamento, identificando quais problemas devem ser solucionados primeiro. Foram selecionadas as mais críticas e assim o grupo se reuniu para realizar o levantamento dos fatores e causas importantes para resolução da problemática. As hipóteses escolhidas por eles seguem na Tabela 7 abaixo:

Tabela 7 – Matriz GUT

MATRIZ GUT					
PROBLEMAS	G	U	T	Total	Priorização
· Falta de manutenção;	5	5	5	125	1º
· Entupimento dos Extencils	5	4	3	60	2º
· Performance da Bosch 203;	4	4	4	64	3º
· Selagem longitudinal (GS90);	5	5	2	50	4º
· Biscoito travando nas conexões das lonas;	4	3	3	36	5º
· Bobina canhoando;	5	3	2	30	6º
· Túnel de resfriamento com temperatura elevada;	5	3	2	30	7º
· Falta de treinamento operacional;	4	4	1	16	8º
· Biscoitos mal formados;	5	5	1	25	9º
· Biscoitos travando no redutor de fileiras;	4	3	2	24	10º
· Lentidão da decisão de parar a linha;	2	5	2	20	11º
· Falta de comunicação (certeza sobre insumos, embalagens, etc.);	2	3	3	18	12º

Fonte: Documentação interna da Organização 2021

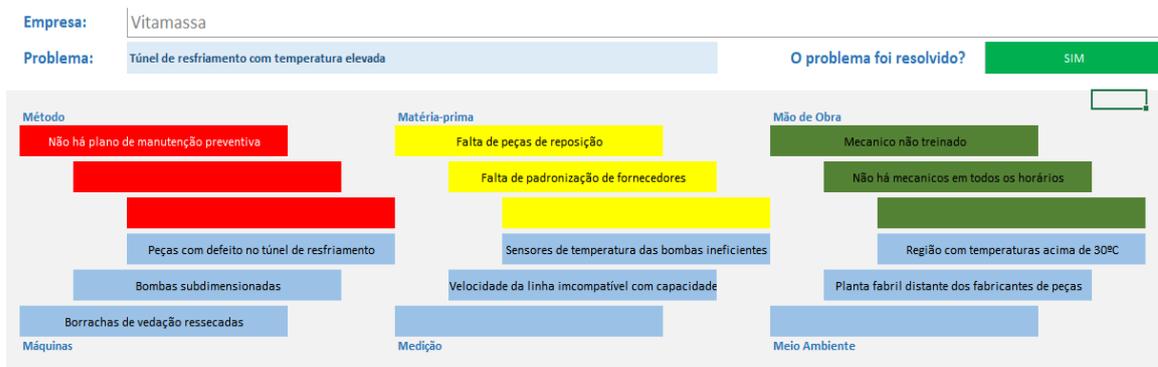
Logo, de acordo com as informações obtidas, algumas melhorias foram implementadas na linha de biscoitos, fornecendo resultados positivos no desempenho do processo. Tais melhorias são descritas e detalhadas a seguir:

#### 4.2.5 - Diagrama de Ishikawa

Com as informações levantadas, iniciou-se por parte do grupo de trabalho a elaboração dos Diagramas de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito ou diagrama de espinha de peixe. Desenvolvido por Kaoru Ishikawa, o diagrama é um conjunto de efeitos e causas que afetam algum resultado desejado (ISHIKAWA, 1993).

Foram desenvolvidos para cada problema um diagrama, segue abaixo exemplo de um dos diagramas desenvolvidos (Tabela 8).

Tabela 8 Diagrama de Ishikawa



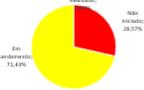
Fonte: Documentação interna da Organização 2021

Logo, de acordo com as informações obtidas, algumas melhorias foram implementadas na linha de biscoitos, fornecendo resultados positivos no desempenho do processo. Tais melhorias são descritas e detalhadas a seguir:

#### 4.2.6 - Plano de ação:

De acordo com Seleme (2012) o 5W 2H é uma ferramenta no qual tem o intuito de apoiar a elaboração de Planos de ação. A equipe utilizou a ferramenta onde outros setores além da produção estiveram presentes, pois ali estavam assumindo responsabilidades de realizar tarefas complexas em um tempo determinado, segue na Tabela 9 o plano de ação desenvolvido pelos membros da organização.

Tabela 9 – Plano de ação

 <b>PLANO DE AÇÃO</b> <b>FOCO: Perdas por Reprocesso F2</b>								
Responsável: Edson Gonçalves		Elaborado em: 17/01/2021		Revisado em: 25/01/2021		Nº revisão: 01 Área: F2		
Problema: Reprocesso elevado								
AÇÕES								OBSERVAÇÃO
QNT	O QUE	PORQUE	ONDE	COMO	QUEM	QUANDO	STATUS	
1	Revisão no Túnel de resfriamento	Redução de pacotes mal formados no empacotamento	Manutenção	Revisão do sistema de resfriamento	Hugo	09/03/2021	Não iniciado	
2	Análise dos filmes das Empacotadeiras Bosch 203 e GS90.	Redução de paradas de máquina e pacotes mal formados.	Qualidade	Revisar parâmetros e testar novos fornecedores	Ambrosio	17/02/2021	Em andamento	
3	Revisão nas lonas sanitárias	Impedir que biscoitos quebrados cheguem ao empacotamento	Manutenção	Ajustar a distância de toas as conveídas	Hugo	30/04/2021	Em andamento	
4	Eliminar açúcar moído petrificado sendo usado no processo	Evitar entupimento dos estêncils	Produção	Implantar Fio no açúcar moído	Edson	18/01/2021	Em andamento	
5	Falta de treinamento operacional	Melhora na assertividade das ações	Produção	Análise do nível operacional e criação de treinamentos	Nataly	31/03/2021	Não iniciado	
6	Biscoitos mal formados.	Aumento da qualidade e redução de perdas	Manutenção	Substituir a faca raspadora por uma de material rígido	Reinald	24/04/2021	Em andamento	
7	Melhorar a performance do redutor de fileiras	Reduzir paradas na Recheadora	Manutenção	Colocar proteção lateral e novos guias para o biscoito	Edson	31/03/2021	Em andamento	

Fonte: Documentação interna da organização (2021)

#### 4.2.7 Implementação das ações

##### Túnel de resfriamento com temperatura elevada

Túnel de refrigeração com temperatura elevada gerava o problema de o recheio não ficar na consistência ideal para se embalar, o que acabava gerando um grande número de pacotes defeituosos no setor de embalagem, pois, com as pressões ocorridas na selagem das embalagens nas empacotadeiras o recheio acabava por sair pelas laterais, causando sujeiras, perda de volume ineficiência das resistências. A seguir, tem-se uma figura exemplificando essas altas temperaturas atingidas pelo túnel.

Figura 6 - Registro do painel do túnel de resfriamento



Fonte: O autor (2021)

A equipe, então, iniciou um trabalho de melhoria nas zonas. Sendo as seguintes, as principais ações que foram executadas no Túnel de Resfriamento da LI2/F2 (Recheados), que resultaram na melhoria do desempenho e eficiência do Túnel, impactando diretamente na qualidade do produto e no controle do peso e redução de reprocesso:

Substituição da bomba da Torre de Resfriamento, de 2Cv para 20CV, melhorando significativamente a troca térmica nos trocadores de calor das Zonas de Resfriamento do Túnel;

Reforma das Zonas de Resfriamento e substituição dos seguintes componentes:

#### ZONA 04 ARC99

- 01 pressostato de baixa kp1;
- 01 pressostato de alta kp5;
- 01 manômetro de alta vom glicerina;
- 01 manômetro de baixa com glicerina;
- 02 tubulações capilar para termostato alta e baixa;
- 03 mt tubulação 5/8.

#### ZONA 03 ARC98

- 01 pressostato de baixa kp1;
- 01 pressostato de alta kp5;
- 01 manômetro de alta com glicerina;
- 01 manômetro de baixa com glicerina;
- 02 tubulações capilar para termostato alta e baixa;
- 03 mt tubulação 5/8;
- 01 válvula de expansão eletrônica vx950;
- 01 filtro secador 1/2;
- 01 visor de liquido;
- 04 mt isolamento 5/8.

## ZONA 02 ARC97

- 01 manômetro de alta vom glicerina;
- 01 manômetro de baixa com glicerina;
- 03 mt tubulação ½;
- 04 mt isolamento 5/8;
- 01 visor de liquido;
- 01 válvula de expansão eletrônica vx950.

## ZONA 01

- 01 manômetro de alta com glicerina;
- 01 manômetro de baixa com glicerina;
- 03 mt tubulação ½;
- 01 viso de liquido;
- 04 mt isolamento 5/8;
- 01 válvula de expansão eletrônica vx950;
- 98 litros óleo capela 68.

### ○ **Má Performance das Empacotadeiras Bosch 203 e GS90.**

Foi trocado o fornecedor do filme de embalagem, que anteriormente era fornecido por uma empresa X, para um novo fornecedor Y, e com isso foi resolvido o problema de canhoamento do filme que é uma curvatura no filme nociva ao processo pois causa rupturas e dificuldade de fluidez nas máquinas de empacotar, melhorando significativamente a performance da linha no que diz respeito a embalagem.

### ○ **Biscoitos travando nas conexões das lonas**

O biscoito travava nas conexões das lonas, e, além disso, os biscoitos com alguma falha na formação na etapa de moldagem acabava passando e chegando à recheadora devido as distâncias entre as conexões serem pequenas, conforme visto na Figura 7.

Figura 7 - Biscoitos travando nas conexões das lonas



Fonte: O autor (2021)

Foi realizado um trabalho de afastamento do espaço (Figura 8) entre o primeiro e o segundo lance de resfriamento assim como o nivelamento do mesmo, o que resultou em uma melhora para o processo, pois agora o biscoito que vem falhado da moldadora, em sua maioria, cai nesse espaço, fazendo com que a quantidade de biscoitos falhados que passavam para recheadora diminuísse consideravelmente.

Figura 8 - Lonas após ajustes



Fonte: O autor (2021)

- **Entupimento dos ESTÊNCILS**

Esse problema era causado principalmente pelo açúcar moído petrificado que era usado no recheio, e que ao entrar no estêncil que é o equipamento que injeta recheio no biscoito para formar o “sanduiche” causava o entupimento. A Figura 9 mostra a imagem do estêncil entupido.

Figura 9 - Estêncil entupido



Fonte: O autor 2021

Com a instalação do moinho de açúcar próximo ao local de preparação do recheio, mudança no layout e a implantação do FIFO, foi resolvido o problema de estêncil entupido, pois o açúcar vinha de outro galpão e por muitas vezes ficava por dias esperando para ser utilizado gerando a petrificação do insumo, por não haver FIFO o colaborador sempre pegava o palete que estava em fácil acesso, deixando os antigos aguardando por tempo em excesso, com isso os açúcares que ficavam demoravam a ser utilizados, o que causava a petrificação do açúcar e gerando o entupimento do estêncil.

- **Falta de treinamento operacional**

Para melhorar a capacidade operacional os colaboradores, foram realizados treinamentos com os operadores ministrado pelo Supervisor Master, onde foram abordados temas como a importância de se trabalhar em equipe, o respeito as normas do BPF, a minimização das perdas e controle que deve ser feito para se identificar os

pontos críticos do processo. Na Figura 10 é possível observar o registro desses treinamentos.

Figura 10 - Treinamento com operadores



Fonte: O autor (2021)

Foi criada a Academia do Biscoito que consistiu em palestras nas quais contemplaram vários aspectos técnicos do processo, como assamento, preparação de massa, moldagem e formação dos biscoitos, inserção de recheio, empacotamento, como também a importância de preenchimento das planilhas de controle de processo e procedimentos de limpeza.

- **Biscoitos malformados**

Esse problema era gerado principalmente pela falta de padrão da casquinha do biscoito causado pelo desgaste da faca da moldadora, o que afetava a forma da casquinha do biscoito como mostra a Figura 11.

Figura 11 - Casquinha fora do padrão



Fonte: O autor (2021)

A solução desse problema contou com a participação de vários setores da organização, foi verificado que um dos componentes a faca raspadora que tem por finalidade retirar rebarbas e dar forma ao produto originalmente era feita de plástico o que a deixava flexível e pouco resistente as exigências do processo, após reuniões on-line com o fabricante e estudos sobre qual seria a liga metálica apropriada, a mesma foi trocada e o problema foi sanado por completo, a princípio foi realizado um acompanhamento minucioso para a verificação de possíveis limalhas que poderiam se desprender e contaminar o produto, mas não houve contaminação.

○ **Biscoito travando no redutor de fileiras**

Esse problema gerava em biscoito travando na recheadora gerando bagunça na área da embalagem e causando uma elevação na quantidade de reprocesso gerado, como visto na Figura 12.

Figura 12 - Biscoitos no Redutor de fileiras



Fonte: O autor (2021)

Para resolver isso foi confeccionado placas de contenção (Figura 13) dos biscoitos no redutor de fileiras e assim resolver o problema.

Figura 13 - Contenções no Redutor de fileiras.



Fonte: O autor (2021)

### ○ **Verificação dos resultados alcançados**

Atualmente, após a implementação de várias ações executadas, já é possível verificar melhorias significativas no desempenho da linha de biscoitos recheados. O reprocesso que constava em estoque encontra-se zerado, conforme mostra a Figura 14. E houve, também, uma diminuição de 37% no reprocesso gerado na linha em comparação entre o período analisado antes das ações, com o período posterior a utilização das ferramentas, De acordo com Costa et al (2018, iniciativas de melhoria contínua podem contribuir com a gerência desses desafios. Os autores comentam que a tendência do uso de técnicas metodologias e ferramentas de qualidade e que o seu uso é bastante encontrado visando reduzir custos e aumento de produtividade,

Figura 14 - Estoque de reprocesso zerado



Fonte: O autor (2021)

Além disso, foi identificado também o que é conhecido no âmbito empresarial como “variáveis invejosas”, esse termo é utilizado para denominar aquelas variáveis que apresentam mudança em seu comportamento após a implementação de melhorias em outra variável a estas relacionadas. As melhorias implementadas para redução do reprocesso repercutiram também em variáveis como varredura que são biscoitos que caem no chão e não podem mais ser reincorporados, sobrepeso, ou seja, o excedente do que está descrito como peso líquido no rótulo do produto e perda de embalagem por má formação dos pacotes. A varredura apresentou uma queda de 41% com relação a dados anteriores ao projeto, a perda de embalagem caiu 9% e o sobrepeso diminuiu 1%.

Uma das percepções mais significativas, que diz respeito às dificuldades em que a empresa enfrentou ao realizar as aplicações das ferramentas, está associada a resistência dos funcionários. Carvalho e Paladini (2012) salientam que a mera aplicação das ferramentas não gera melhoria; é necessário toda uma análise e dispêndio de tempo e recurso para a implementação dos direcionamentos apontados por tais ferramentas.

A empresa necessita, em futuras aplicações, promover uma estratégia organizacional no que se refere a auxiliar os funcionários na forma de agir; para isso, é preciso um grande investimento em treinamentos. Além disso, é preciso que haja o envolvimento de toda a organização, uma vez que a qualidade não deve ser vista como uma questão unilateral; deve ser vista numa perspectiva horizontal e vertical, envolvendo a todas as pessoas em todos os níveis hierárquicos impactando diretamente na gestão estratégica da organização.

## 5 CONCLUSÕES

Devido ao acirramento da concorrência, nos dias atuais, as organizações necessitam efetuar melhorias contínuas e buscar inovar com o intuito de garantir sua sobrevivência. No que se refere a indústria de alimentos, essa exigência pode ser considerada ainda mais crítica, visto as peculiaridades que a envolvem, diante de legislações, exigências rigorosas de boas práticas de fabricação e uma necessidade maior de oferecer uma ampla gama de produtos.

O trabalho em questão foi realizado com a finalidade de identificar e analisar ferramentas de qualidade, para serem usadas na indústria de alimentos em questão, com o intuito de apoiar a redução de perdas de produção. Para isso, foi proposta uma metodologia que apoia a estruturação do problema e com o seu uso ficou evidente o potencial da metodologia no que diz respeito ao sequenciamento claro e objetivo desde a identificação até a obtenção da solução e implantação de uma melhoria padronizada.

Podemos ver que os resultados encontrados possuem similaridade com outros trabalhos também desenvolvidos com esse intuito, segundo Souza e Loos (2019), o uso de ferramentas de qualidade resultou em redução de perdas, melhoria nos processos e nível de conhecimento mais elevado. Foram verificadas, demonstradas e discutidas algumas utilizações da metodologia como forma de reduzir falhas em sistemas produtivos, ao longo do estudo, e foi percebido que os principais comentários dos autores se referiam as vantagens de um sequenciamento lógico que a metodologia fornecia e algumas dificuldades encontradas em relação ao pessoal envolvido. Esses mesmos pontos foram percebidos no estudo em questão demonstrando que, de fato, há uma necessidade de uma força maior na gestão de mudanças para lidar com tais dificuldades.

Foi percebido que, a empresa, ao aplicar as ferramentas obteve resultados positivos, Piechnickil (2014) afirma que após a utilização de ferramentas de qualidade em ambiente similar, houve uma redução das perdas e que as causas raízes foram controladas, principalmente no que se refere à identificação dos principais problemas, principais causas e levantamento de ações corretivas. Por fim, pode-se concluir que o uso da metodologia no problema proposto pode ser considerado positivo e benéfico

para a empresa, quando visto que a solução obtida tem sentido lógico e apresentou uma forte melhoria.

É importante salientar o prazer de poder analisar projetos dessa natureza e perceber o poder que os Administradores possuem em mãos ao utilizar o conhecimento ao qual tem acesso, a melhoria em um processo como esse, traz resultados muito maiores do que o ganho financeiro para a organização, o fenômeno que ocorreu melhorou os níveis de motivação e conhecimento, as pessoas se envolveram e celebraram os resultados, isso é muito gratificante, um dos impactos mais importantes foi a criação de um grupo técnico motivado, capaz de se utilizar de métodos estruturados para resolver problemas, para mim isso dá propósito a minha profissão. Hoje atuando como Consultor técnico na área de Padronização de processos em indústrias de alimentos, procuro replicar a experiência nas plantas em que tenho a oportunidade de mostrar meu talento.

De acordo com Hung e Sung (2011), a implantação de metodologias não é uma tarefa simples; os autores realizaram uma aplicação numa indústria de alimentos e se depararam com muitas dificuldades no que se refere, principalmente, ao nível educacional dos trabalhadores. Não foi diferente a situação vivenciada nesse estudo, já que a metodologia utilizada envolve uma certa exigência de conhecimento estatístico e matemático. Dessa forma, algumas das dificuldades percebidas foram as seguintes: baixa escolaridade do nível operacional, falta de conhecimento da metodologia, além de dificuldades não necessariamente relacionadas ao nível educacional, como a falta de dados, a dificuldade na coleta de dados, a grande resistência a mudanças e a dificuldade para implementação nos três turnos (matutino, vespertino e noturno). É natural o encontro de barreiras/dificuldades na implementação de técnicas, ferramentas e metodologia, visto a ampla complexidade envolvida. Diante da gama de ferramentas disponíveis fica evidente que poderiam ter usado mais ferramentas um exemplo seria o Gráfico de Pareto, outra ferramenta que teria impacto nesse processo seria o 5S, porém o trabalho se deu descrevendo o caminho adotado pela organização, que seguiu a teoria, porém utilizando apenas uma parte das ferramentas disponíveis.

Como trabalhos futuros, podem ser listados: a aplicação da metodologia em toda a fábrica, já que o trabalho se limitou ao setor de fabricação de biscoitos. Além

da aplicação de outras técnicas de apoio a estruturação e solução de problemas a fim de analisar, de forma comparativa, a efetividade das técnicas.

## REFERÊNCIAS

- ABIA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. **Balanço Anual de 2020. 2021.** Disponível em: < <https://www.abia.org.br/numeros-setor>>. Acesso em: 06 de outubro de 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Estado da Segurança Alimentar e Nutrição no Mundo 2022.** Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2022/07/1794722>>. Acesso em: 23 de Abril de 2023.
- AKKERMAN, R.; DONK, D. P. V. **Development and application of a decision support tool for reduction of product losses in the food-processing industry.** Journal of Cleaner Production. vol. 16, n.3, 2008.
- ANTÔNIO, N. S.; TEIXEIRA, A. **Gestão da Qualidade: de Deming ao modelo de excelência da EFQM.** Editora Sílabo Ltda.: Lisboa, 2007.
- CARPINETTI, L. C. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** 2 ed. Rio de Janeiro, Elsevier: ABEPRO, 2016.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** Rio de Janeiro, Elsevier: ABEPRO, 2012.
- COSTA, L. B. M.; GODINHO FILHO, M.; FREDENDALL, L. D.; PAREDES, F. J. G. **Lean, six sigma and lean six sigma in the food industry: A systematic literature review.** Trends in Food Science & Technology, Vol. 82, 122-133, 2018.
- FÁVERI, R.; SILVA, A. **Método GUT aplicado à gestão de riscos de desastres: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos.** Revista de Ordem Pública, Vol.9, 93-107, 2016.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002
- GARVIN, D. A. **Gerenciando a Qualidade: A visão estratégica e competitiva.** 3. ed. São Paulo: Qualitymark, 1984.
- HUNG, H. C.; SUNG, M. H. **Applying six sigma to manufacturing processes in the food industry to reduce quality cost.** Scientific Research and Essays, Vol. 6, 580-591, 2011.
- LIM, S. A. H.; ANTONY, J. **Statistical process control readiness in the food industry: Development of a self-assessment tool.** Trends in Food Science & Technology. vol. 58, 2016.
- LINDGREEN, A.; DI BENEDETTO, C. A.; THORNTON, S. C.; GEERSBRO, J. **Editorial: Qualitative research in business marketing management.** Industrial Marketing Management. Vol. 98, 1-9, 2021.
- LOPES, J. C. C. **Gestão da Qualidade: Decisão ou Constrangimento Estratégico.** Dissertação (Mestrado em Estratégia Empresarial). Universidade Europeia: Laureate

International Universities, Lisboa, 2014.

MARSHALL JUNIOR, I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; LEUSIN, S. **Gestão da Qualidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

MINAYO, M. C. S.; MINAYO-GOMÉZ, C. **Difíceis e possíveis relações entre métodos quantitativos e qualitativos nos estudos de problemas de saúde**. 2001.

MIZUNO, S. **Management for quality improvement - the 7 new QC tools**. Cambridge: Productivity Press, 1988.

MOURA, E. C. **As sete Ferramentas Gerenciais da Qualidade: Implementando a melhoria contínua com maior eficácia**. São Paulo, MAKRON Books do Brasil Editora Ltda: 1992.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas Ltda., 2019.

PEREIRA, P. M.; ROYER, R. **The value-stream mapping applied in a fertilizer company located in southern Brazil**. Brazilian Journals of Business. vol.2, n.3, 2020.

PESTANA, M. D.; VERAS, G. P.; FERREIRA, M. T. M.; SILVA, A. R. **Aplicação Integrada da Matriz GUT e da Matriz da Qualidade em uma empresa de consultoria ambiental: Um estudo de caso para elaboração de propostas de melhorias**. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. João Pessoa, 2016.

SELEME, R. **Controle da Qualidade as Ferramentas Essenciais**. Curitiba: Ibpex, 2012.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Rhaeder Limão. **Controle de processos produtivos em uma indústria de alimentos**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

DORA, Manoj et al. **Operational performance and critical success factors of lean manufacturing in European food processing SMEs**. Trends in food science & technology, v. 31, n. 2, p. 156-164, 2013.