

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

DIÓGENES MENEZES NUNES
LUIZA HELENA RAMOS LIMA

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA REDUÇÃO DO
SOBREPESO NA PESAGEM DOS PRODUTOS *IN NATURA* EM
UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

ITUIUTABA
2022

DIÓGENES MENEZES NUNES
LUIZA HELENA RAMOS LIMA

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA REDUÇÃO DO
SOBREPESO NA PESAGEM DOS PRODUTOS *IN NATURA* EM
UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Trabalho de Conclusão De Curso apresentado
à coordenação da Faculdade de
Administração, Ciências Contábeis,
Engenharia de Produção e Serviço Social da
Universidade Federal de Uberlândia para
obtenção do grau de Bacharel Em Engenharia
de Produção.

ITUIUTABA
2022

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA REDUÇÃO DO SOBREPESO NA PESAGEM DOS PRODUTOS *IN NATURA* EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Trabalho de Conclusão De Curso apresentado
à coordenação da Faculdade de
Administração, Ciências Contábeis,
Engenharia de Produção e Serviço Social da
Universidade Federal de Uberlândia para
obtenção do grau de Bacharel Em Engenharia
de Produção.

Ituiutaba, 8 de fevereiro.
Banca Examinadora:

Prof. Dr. Déborah Oliveira Almeida Carvalho
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Prof. Dr. Mara Rúbia da Silva Miranda
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Prof. Dr. Vanessa Aparecida de Oliveira Rosa
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ter me dado saúde e sabedoria para encarar esse sonho de me tornar engenheiro.

Agradeço aos meus pais e irmãos por nunca terem me deixado desistir e me apoiarem em todas as decisões que tomei até aqui, e a todos meus familiares e amigos.

Aproveito para agradecer também a minha parceira de trabalho e namorada Luiza por ter me ajudado durante a graduação e ao desenvolvimento do projeto em questão. A professora orientadora Déborah por nos apoiar nessa caminhada e a todos os professores e pessoas que contribuíram diretamente e indiretamente para essa conquista.

Diógenes Menezes Nunes

Agradeço primeiramente a Deus que me permitiu viver esse sonho e por ter me guiado e iluminado até aqui.

Agradeço aos meus pais, Helena e Luis Cláudio, ao meu irmão Luís Henrique e aos meus avós, que sempre me apoiaram e dedicaram esforços para que meus objetivos se tornassem realidade.

A minha família, que sempre esteve comigo me incentivando e acreditando no meu potencial. Ao meu namorado e parceiro de trabalho Diógenes por toda cumplicidade e apoio durante esses anos.

Aos amigos da minha turma que fizeram com que essa caminhada fosse mais leve. A todo corpo docente do curso de Engenharia de Produção e, em especial a professora Déborah, que nos orientou neste trabalho e sempre se colocou à disposição para ajudar.

Luiza Helena Ramos Lima

“A menos que modifiquemos à nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

< Albert Einstein >

RESUMO

O tema reduzir desperdícios tem sido cada vez mais estudado por profissionais da indústria e fundamental na tomada de decisão das empresas. Para alcançar a otimização e redução dos desperdícios, deve-se buscar a melhoria contínua ao longo de sua cadeia produtiva, com o objetivo de reduzir perdas, aumentar os lucros e garantir uma entrega de resultados efetiva. O presente estudo tem como objetivo aplicar o método PDCA (*Plan, Do, Check e Act*) em uma indústria alimentícia, focando na redução do sobrepeso na pesagem dos produtos *in natura*, na supervisão de embalagem e destinação de produtos. O procedimento metodológico adotado trata-se de uma pesquisa quantitativa e qualitativa, em relação a seu objetivo é uma pesquisa classificada descritiva, baseada na pesquisa-ação e tem como propósito avaliar, propor e executar melhorias. Como principais resultados destacam-se a identificação das causas raízes que proporcionou o desperdício através da pesagem de produtos, a proposta e implementação das ações de melhoria e de padronização, as quais resultaram na redução média de 32% gramas por caixa em seis meses de implementação analisadas. Como a pesagem dos mesmos geravam uma perda total de aproximadamente 200 quilos de produtos por dia, com a aplicação do projeto houve uma redução de 25% pós implementação.

Palavras chaves: Melhoria contínua, PDCA, Sobrepeso.

ABSTRACT

The topic of reducing waste has been increasingly studied by industry professionals and is fundamental in companies' decision-making. To achieve optimization and waste reduction, continuous improvement must be sought along its production chain, with the aim of reducing losses, increasing profits and ensuring effective delivery of results. The present study aims to apply the PDCA method (Plan, Do, Check and Act) in a food industry, focusing on the reduction of overweight in the weighing of in natura products, in the supervision of packaging and destination of products. The methodological procedure adopted is a quantitative and qualitative research, in relation to its objective it is a classified descriptive research, based on action research and its purpose is to evaluate, propose and implement improvements. As main results, we highlight the identification of the root causes that caused waste through the weighing of products, the proposal and implementation of improvement and standardization actions, which resulted in an average reduction of 32% grams per box in six months of implementation. analyzed. As their weighing generated a total loss of approximately 200 kilos of products per day, with the application of the project there was a 25% reduction after implementation.

Keywords: Continuous Improvement, PDCA, Overweight.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo PDCA	7
Figura 2: Exemplo de um gráfico de Pareto.	12
Figura 3: Exemplo de um diagrama de causa e efeito.	13
Figura 4: Ferramenta 5W2H.....	14
Figura 5: Estruturação para condução da pesquisa ação.	15
Figura 6: Mapa do processo.	18
Figura 7: Gráfico de Pareto, sobrepeso em quilos por dia de produto.	19
Figura 8: Diagrama de causa e efeito.	21
Figura 9: Parâmetros estabelecidos pelo técnico.	26
Figura 10: Estruturas das balanças parafusadas no chão.	27
Figura 11: Check list para verificação das propriedades relativa da balança.	27
Figura 12: Número da balança sinalizado na etiqueta.	28
Figura 13: Resultado do sobrepeso nos últimos 6 meses.	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Priorização das causas.	21
Quadro 2: Ferramenta 5 porquês.	22
Quadro 3: Teste de hipótese.	23
Quadro 4: Teste de hipótese.	24
Quadro 5: Plano de ação.	25
Quadro 6: Plano de ação.	26
Quadro 7: Plano de ação com status.	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS DE PESQUISA	2
1.1.1 Objetivo geral.....	2
1.1.2 Objetivos específicos.....	2
1.2 JUSTIFICATIVA	3
1.3 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	3
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	3
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
2.1 EMPRESAS DE PROTEÍNA ANIMAL.....	4
2.2 MELHORIA CONTÍNUA	4
2.3 CICLO PDCA	5
2.3.1 Planejamento (Plan)	7
2.3.2 Executar (Do)	8
2.3.3 Verificação (Check)	9
2.3.4 Atuação (Act)	9
2.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE	10
2.4.1 Folha de Verificação	10
2.4.2 Mapeamento de processos.....	10
2.4.3 Gráfico de Pareto.....	11
2.4.4 <i>Brainstorming</i>	12
2.4.5 Diagrama de Causa e Efeito	12
2.4.6 5W2H	13
3. METODOLOGIA	15
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	15
3.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	16
3.3 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS	16
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS - ETAPAS	16
4. RESULTADOS.....	17
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	17
4.2 PLANEJADO.....	17
4.2.1 Descrição do processo e identificação do problema	17
4.2.2 Observar e priorizar o problema.....	19
4.2.3 Identificar as causas	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
5.1 CONCLUSÕES DO TRABALHO.....	31
5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO E TRABALHOS FUTUROS	31
6. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

Uma organização necessita alcançar seus objetivos e metas, almejando sempre melhorar seu desempenho no mundo, que se encontra cada vez mais competitivo e agitado. Para isto, ela deve se adequar às várias mudanças de mercado, o que acaba por exigir novas abordagens no seu sistema de gestão.

Segundo Crosby (1990), para melhorar a competitividade as empresas adotam a gestão da qualidade, aplicando padrões pré-estabelecidos em todos os processos da cadeia produtiva.

Para Juran (1990), a gestão da qualidade consiste em planejar, controlar e melhorar. Dessa maneira, as empresas que aprimorarem a qualidade de seus produtos e processos de maneira contínua tenderão a alcançar melhores resultados financeiros se comparadas com seus concorrentes (ZHANG et al. 2013).

Atualmente, segundo Gupta et. al (2016) as empresas estão em constante mudança para que tenham uma conexão entre inovação e para se manterem como referência no mercado, transformando a competitividade em práticas de melhoria. Por esse motivo, as organizações estão buscando cada vez mais se apoiar a ferramentas e estratégias que colaborem para as tomadas de decisões (NOBRE, 2016).

No segmento de proteína animal as mudanças se destacam de forma mais intensa devido ao aumento do consumo. Conforme um estudo de projeção da produção agropecuária brasileira, divulgado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2020) a produção total de carnes bovina, suína e de frango em 2020/21 estimada era de 27,4 milhões de toneladas e a projeção final para 2030 é de 34,0 milhões, resultando em um aumento de produção de 24,0%.

Segundo Toledo (2000), para as indústrias agroalimentares a qualidade não é apenas uma vantagem competitiva, mas sim uma questão de sobrevivência em razão da grande complexidade do setor alimentício, como o ciclo de vida e o grau de perecibilidade do produto, da crescente demanda pelo consumo de proteína e pelo intenso e necessário controle sanitário. Por isso, é extremamente importante que as empresas desse segmento utilizem a prática da melhoria contínua como forma de garantir a qualidade em seus produtos.

A melhoria contínua é caracterizada por uma ordenação estruturada com o objetivo de sinalizar um aumento no desempenho. É importante que seja tratada de forma completa e interdependente, considerando todas as áreas da organização e incluindo os fatores humanos como: motivação e habilidade dos colaboradores. É caracterizada pela aplicação de

pequenas ações continuamente, mas que não necessariamente precisam de grandes investimentos para alcançar os resultados esperados (FURUKITA, 2017).

Um dos procedimentos mais utilizado na gestão da qualidade e melhoria contínua, é o uso do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*). O PDCA, ou métodos congêneres como o DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve, Control*) são utilizados por inúmeras organizações, gerando efeitos positivos. Contudo, de modo a se atingir resultados mais expressivos, é de se esperar que este método seja integrado a outras ferramentas de gestão (FONSECA; MIYAKE, 2006).

De acordo com Campos (2004) o PDCA é utilizado para a solução de problemas e atingir metas de forma contínua. E concluiu ainda que o método é composto por oito etapas: identificação do problema, observação do problema, análise do processo, plano de ação, ação, verificação, padronização e conclusão.

Sendo assim, é possível perceber que a aplicação das ferramentas de gestão com o intuito de obter melhoria contínua nos processos é de extrema relevância para diversas problemáticas contidas nas organizações.

Diante deste contexto, a seguir são apresentados os objetivos do presente trabalho.

1.1 Objetivos de pesquisa

1.1.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo geral aplicar o ciclo PDCA em uma indústria alimentícia de proteína animal, a fim de reduzir os custos e perdas no sobrepeso dos produtos *in natura*.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- a) Conhecer e analisar o processo, mapeando-o de acordo com suas etapas;
- b) Analisar diariamente o desvio de sobrepeso nas caixas que contém os produtos, através de coletas do seu peso;
- c) Identificar as possíveis causas do sobrepeso, desenvolvendo um plano de ação e atuando sobre elas;
- d) Comparar os dados coletados anteriormente com os obtidos após o plano de ação.

1.2 Justificativa

A gestão da qualidade tem grande importância para que as empresas elevem seus padrões e busquem satisfação dos clientes. Sendo assim, as ferramentas da qualidade são usadas constantemente em aplicações industriais com o intuito de propor melhorias nos processos.

A escolha do método PDCA se deve ao fato da fácil aplicabilidade comparado a outros sistemas de gestão de melhorias e por proporcionar um estudo detalhado do processo gerando um grande potencial de resultado. Além disso, o trabalho possui relevância no meio empresarial, pois atua em um ponto essencial do processo produtivo, com implicações nos custos variáveis da organização.

1.3 Delimitação do trabalho

Este trabalho se limitou a análises de dados do sobrepeso dos produtos pesados com limites fixos, tendo em vista que a empresa também trabalha com limites variáveis. Além disso, considerou apenas o processo de produtos *in natura*, por ser um dos insumos com maior volume de produção.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho é dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro a fase introdutória, que aborda a contextualização, objetivos gerais e específicos, justificativa da pesquisa, delimitação e a estrutura do trabalho. O capítulo dois descreve a fundamentação teórica que contempla todo o projeto. No capítulo três é definido o método de pesquisa, os procedimentos, coleta e análise dos dados.

Já o resultado da pesquisa é relatado no quarto capítulo, descrevendo a aplicação do Ciclo PDCA e as propostas de melhorias. O capítulo final é designado às considerações finais, no qual são detalhadas as conclusões obtidas, as limitações do estudo e, por fim, oportunidades de trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo traz uma contextualização do histórico das empresas de proteína animal e aborda conceitos relevantes relacionados ao desenvolvimento do trabalho, como melhoria contínua, ciclo PDCA e as ferramentas da qualidade utilizadas no desenvolvimento do trabalho.

2.1 Empresas de proteína animal

Os primeiros frigoríficos surgiram na década de 1920, através de empresas multinacionais que focavam na comercialização atacadista e na exportação de carne. O mercado de proteínas se intensificou ao longo dos anos 1960, aumentando a produção de carnes suínas, bovinas, ovinas e de aves (GIRAC, 1987).

Nos anos 1980, os países desenvolvidos estavam com seus mercados saturados e começaram a exportação. Diante disso, o comércio internacional se tornou altamente competitivo devido a oferta crescente de produtos de proteína animal (MUELLER, 1996).

Segundo Mueller (1996), o Brasil aumentou sua participação na produção mundial de carne bovina na década de 1984/94, mas diminuiu sua participação nas exportações saindo de 15% para 9,2%, atingindo depois a marca de 4,1%. Já a produção e exportação de carne suína, o Brasil possuía uma situação favorável mediante aos grandes produtores, como por exemplo, a China.

Atualmente, segundo o presidente da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o setor gera um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 80 bilhões e 4,1 milhões de empregos e mesmo com a pandemia as projeções para as proteínas brasileiras são positivas, porém o crescimento será conforme a demanda.

Segundo Pascoal (2011), a alta complexidade da cadeia de proteína animal e o crescimento da exigência dos consumidores, fez com que as organizações busquem cada vez mais pela qualidade e diferenciação em seus produtos.

2.2 Melhoria Contínua

Para uma melhor compreensão do processo de melhoria contínua tem-se a ideia de que tudo pode ser melhorado. Gozzi (2015) define a melhoria contínua por uma busca permanente

nos processos e a tudo que possa ser aplicado se tratando de um procedimento gradativo com constantes mudanças.

Segundo Carpinetti (2012), o processo de melhoria contínua de produtos e processos deve estar em constante mudança, pois a busca pela melhoria contínua é um processo cíclico e que passa por modificações onde os desafios superados são reestruturados e substituídos por novas metas e objetivos.

Já Imai (1997), aborda a melhoria contínua, através de conceitos e sistemas associados a ela, o que facilita bastante sua identificação e desenvolvimento, determinando uma comparação entre melhoria contínua e inovação.

A melhoria contínua possui ferramentas que se tornaram indispensáveis para a sobrevivência das empresas, visto que proporciona transformações positivas a serem mantidas e usadas como referências Juran (1995). Uma dessas ferramentas é o ciclo PDCA, que possui três estratégias básicas de melhoria contínua: manutenção da performance atual, melhoramento incremental dos processos existentes e transformação ou mudança dos processos (BESSANT et al. 2001).

Para que um processo de melhoria contínua seja implementado de maneira eficiente, deve-se basear nos seguintes pontos: os problemas devem ser encarados como oportunidades de melhoria; repetir cinco vezes “porquê” até encontrar a causa raiz do problema; trabalhar em equipe, compartilhando as ideias entre todos; se desprender de ideias antigas e adotar novas estratégias (SÁ, 2015).

Contudo, a implementação dessas estratégias gera resultados diferentes em cada organização, pois cada empresa adota um estilo gerencial próprio para agir. Dessa forma, a melhoria contínua pode ser vista como um processo de renovação empresarial, no campo do pensamento ideológico gerencial e no nível das práticas organizacionais (SAVOLAINEN, 1999).

2.3 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA foi elaborado e proposto por Shewart em 1924. Porém, o método ficou mais conhecido em 1950 através do estatístico W. Edwards Deming, por meio da sua aplicação dentro de conceitos da qualidade em seus trabalhos desenvolvidos no Japão. Posteriormente, foi propagado mundialmente através do GQT (Gerenciamento pela Qualidade Total) e ficou conhecido como ciclo de Deming (DEMING, 1990).

Para Aguiar (2006), o ciclo PDCA é uma metodologia da qualidade utilizada para resolução de problemas, desenvolver projetos de melhoria, inovar processos e realizar gerenciamentos. Alinhado às ferramentas da qualidade, o PDCA proporciona excelentes ganhos para as organizações.

Para buscar a melhoria contínua, muitas empresas utilizam o ciclo PDCA aplicado em diferentes áreas da organização para orientar a resolução de problemas com o propósito de atingir os objetivos traçados. Segundo Martins et. al (2016) a vantagem na utilização do ciclo PDCA se dá pelo fato que esse método direciona as ações de forma sistemática na busca e resolução de problemas, agilizando a obtenção de resultados.

A metodologia tem início através do planejamento do projeto e suas ações, seguindo da execução das ações planejadas, logo após é checado se o que foi realizado estava de acordo com o que foi planejado previamente. Os passos ocorrem constantemente e repetidamente e toma-se uma ação para eliminar, ou ao menos amenizar o problema inicial, tornando dessa forma os resultados da gestão mais efetivo (SILVA et al., 2018).

Segundo Costa et. al (2005), o ciclo PDCA é composto de quatro fases que consistem em:

- *Plan* (Planejar): avaliar a situação atual estabelecendo uma meta ou objetivo a ser atingido promovendo uma análise do que se pretende mudar e otimizar.
- *Do* (Executar): é neste momento que o plano de ação é colocado em prática, para ter sucesso nesta etapa, é necessário que a equipe tenha competência técnica e habilidade para executar as atividades que compõem o plano.
- *Check* (Verificar): verificar, comparando os dados obtidos na execução com o que foi estabelecido no plano, com a finalidade de checar se os resultados estão sendo atingidos conforme o que foi planejado.
- *Act* (Agir): tomar ações corretivas sobre as diferenças significativas entre os resultados reais e planejados, analisar as diferenças para determinar suas causas.

Através da Figura 1 é possível observar que as etapas do PDCA são cíclicas, ou seja, a última etapa se conecta com a primeira e assim sucessivamente até que seja obtido o resultado esperado com a utilização do ciclo. Esse resultado pode ser um objetivo ou meta que foi atingida, um problema que foi solucionado ou até uma melhoria contínua implementada em um processo (NAPOLEÃO, 2018).

Figura 1: Ciclo PDCA.



Fonte: Adaptado pelos autores com base em Campos, 1996.

2.3.1 Planejamento (*Plan*)

O Planejamento é a primeira etapa do ciclo e tem como proposta a identificação do problema a ser corrigido ou eliminado, a definição das metas que se pretende atingir, a análise e estudo do que afeta o alcance da meta estabelecida, análise das causas do problema estudado e a elaboração de um plano de ação. O planejamento bem elaborado impacta diretamente na eficácia do ciclo, pois é nessa etapa que os dados e as informações serão coletados (PAGANI et al. 2009; SILVA et al. 2017).

Segundo Leonel (2008), para que o planejamento seja eficiente, é imprescindível que seja feito um estudo detalhado de como o processo ocorre no momento atual, baseando essa análise em dados consistentes disponíveis ou pela obtenção de novos dados relevantes sobre o processo. Durante a primeira etapa também são determinados os métodos a serem utilizados, os custos, quais recursos disponíveis e os prazos a serem cumpridos. Sendo assim, essa etapa é fundamental para o sucesso da aplicação do ciclo PDCA.

Quanto melhor for o planejamento, melhores metas serão atingidas. Sendo assim, quanto maior for o número de informações que serão utilizadas, maior será a necessidade da utilização de ferramentas apropriadas para coletar, processar e utilizar essas informações. Algumas ferramentas como diagrama de Ishikawa, Gráfico de Pareto, *Brainstorming* e 5W2H são muito usadas e bastante úteis para dar suporte à tomada de decisões (JUNIOR, 2020).

Segundo Campos (2004), a fase de Planejamento é subdividida em cinco etapas:

- Identificação do problema: é realizado todas as vezes que a empresa se depara com um resultado indesejado, provindo de um processo (conjunto de causas).
- Estabelecer meta: o problema será sempre a meta não alcançada, sendo a diferença entre o resultado atual e um valor desejado chamado meta. Toda meta a ser definida deverá sempre ser constituída de três partes - objetivo gerencial, prazo e valor.
- Análise do fenômeno: análise detalhada do problema detectado e suas características, por meio de fatos e dados coletados.
- Análise do processo (causas): buscar as causas mais importantes que provocam o problema, através da análise das características importantes.
- Plano de ação: é o produto de todo processo referente à etapa de Planejamento em que estão contidas, em detalhes, todas as ações que deverão ser tomadas para se atingir a meta proposta inicialmente.

É importante que na elaboração do plano de ação se tenha em mente que para a sua execução serão necessários recursos financeiros, pessoal ou até mesmo tempo para implantação das mudanças propostas, e a forma como esse plano venha a ser formulado pode impossibilitar a sua realização. Por essa razão, é necessário que o planejamento se desenvolva cuidadosamente para que as mudanças propostas não resultem em novos problemas para serem solucionados (FURUKITA, 2017).

2.3.2 Executar (*Do*)

Na etapa de execução o plano de ação elaborado é colocado em prática, os colaboradores envolvidos na execução devem ser orientados e treinados a respeito do plano de ação para que saibam das suas respectivas tarefas, responsabilidades e impactos nos resultados de cada ação denominadas a eles. É importante a coleta de dados durante a execução das tarefas para analisar os efeitos das mudanças no processo e os comportamentos inesperados que podem surgir decorrente da aplicação do plano de ação (FURUKITA, 2017).

Segundo Alves (2015), todas as ações e resultados, independentemente de serem positivos ou negativos devem ser registrados com a data que foram realizados para alimentar a próxima etapa do ciclo.

2.3.3 Verificação (*Check*)

De acordo com Pagani et al. (2009), na etapa de verificação são avaliados os efeitos das intervenções aplicadas no processo e se as metas propostas no planejamento foram obtidas. A checagem é baseada nos dados coletados na etapa anterior, através da comparação com os dados de referência do processo obtidos durante o planejamento.

Com base nas informações obtidas através dos dados coletados outras perguntas poderão ser formuladas para a resolução do problema. E anotar as lições aprendidas é importante para ser uma fonte de consulta futuramente (GODOY, 2010).

Quando na verificação não são atingidas as metas, é necessário o retorno para a fase inicial do ciclo, porém esse fato não deve ser considerado um motivo para descartar o conhecimento gerado no primeiro ciclo. O importante é identificar as causas que fizeram com que os objetivos não foram atingidos, e a partir desse conhecimento ajustar o plano de ação inicial para agir sobre os novos problemas identificados. Quando na checagem nota-se que as metas estabelecidas foram atingidas é realizado a próxima etapa do ciclo. (FUKURITA, 2017; LEONEL, 2008).

2.3.4 Atuação (*Act*)

A fase de atuação é responsável pela correção dos problemas encontrados durante a verificação. Após a ação corretiva dos problemas, aplica-se a padronização para que o processo seja concluído com sucesso (CORREA; GIANESI, 2010).

De acordo com Falconi (1992), divide essa ação em duas etapas, primeiramente a padronização do processo, que busca a prevenção contra o reaparecimento do problema, garantindo que os procedimentos serão relatados a todos colaboradores. A outra etapa é a conclusão que é a reflexão da aplicação do PDCA em todo o sistema, divulgando todos os resultados obtidos e os possíveis gargalos que poderiam ser eliminados para que novas soluções sejam mais efetivas levando ao processo de melhoria contínua.

É importante a verificação do cumprimento dos novos padrões e que seja realizado novos treinamentos para a equipe em qualquer alteração que ocorra no processo. (CARPINETTI, 2012).

2.4 Ferramentas da Qualidade

As ferramentas da qualidade passaram a ser muito usadas devido a sua utilidade e a integração de conceitos de melhoria nas práticas de fabricação, além de ser indispensável para as empresas que buscam melhorar a conformidade e qualidade de seus produtos para atenderem as exigências do mercado (FURUKITA, 2017).

Para Corrêa et al. (2012), as ferramentas clássicas da qualidade têm como finalidade auxiliar e apoiar a gerência na tomada de decisões para a resolução de problemas ou melhorar situações.

As ferramentas podem ser usadas para identificar e melhorar a qualidade, sendo encaradas como meios para atingir os objetivos e metas e dar clareza para as tomadas de decisões. Porém, é necessário entender a funcionalidade e aplicabilidade de cada uma para que seja eficiente e atinja o objetivo proposto pela organização (GIOCONDO, 2011). A seguir são apresentadas as ferramentas da qualidade: folha de verificação, mapeamento de processos, gráfico de Pareto, *brainstorming*, diagrama de causa e efeito e 5W2H.

2.4.1 Folha de Verificação

Para Werkama (2006), uma folha de verificação é um formulário no qual os itens a serem examinados já estão impressos, com o objetivo de facilitar a coleta e o registro dos dados.

É importante que algumas informações sejam inseridas nesse formulário, como a data e o local da coleta, possibilitando que os dados estejam organizados simultaneamente a coleta para evitar um possível retrabalho (VIEIRA, 1999).

Segundo Ayres (2019), existem quatro tipos de folha de verificação: Folha de verificação para distribuição de um item de controle de um processo produtivo, para classificação, para localização de defeitos e para identificação de causas dos defeitos. Cada uma com um objetivo, porém a ideia básica é sempre agrupar os fatos em classes.

2.4.2 Mapeamento de processos

O mapeamento de processos é essencial para o gerenciamento e a comunicação, ele permite uma redução de custos na prestação de serviços, redução nas falhas de integração entre sistemas, melhora o desempenho da organização e é uma excelente ferramenta para

entender os processos atuais e eliminar ou simplificar os que necessitam de mudanças (GOMES et al. 2015).

Se tratando de uma abordagem mais ampla, Oliveira (2007) define o processo como um conjunto de atividades sequenciais que possuem início e fim determinados. O mapeamento de processos tem a finalidade de mapear os atrasos e problemas de execução, além de exibirem informações sobre os fluxos de trabalho que possibilita uma melhor visualização e a tomada de decisão baseada nas evidências (BARBROW et al. 2015).

O Pavani (2011), afirma que o mapeamento tem o objetivo de apresentar as atividades de forma clara e objetiva. É representada a situação atual da organização para que seja possível descrever a visão futura dos processos com a finalidade de otimizá-los.

2.4.3 Gráfico de Pareto

O Gráfico de Pareto é um gráfico no qual as barras são ordenadas da mais alta para a mais baixa combinada com uma curva que mostra as porcentagens acumuladas de cada uma (WERKEMA, 2006).

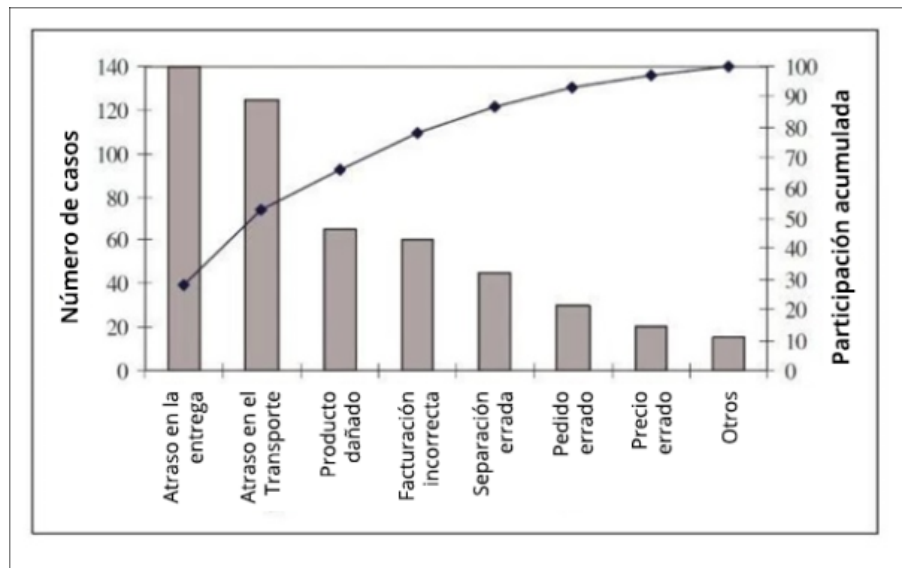
Já Falconi (2009), define o Gráfico de Pareto como um gráfico de barras verticais que tem o objetivo de priorizar os problemas para encontrar as causas vitais, que são poucas, sendo a maioria trivial. O gráfico ordena as barras em ordem decrescente, representando as causas, que são quantificadas, e uma curva é traçada para mostrar as porcentagens acumuladas de cada barra.

Segundo Trivellato (2010), existem dois gráficos de Pareto: para efeitos e para causas. O primeiro é utilizado para ordenar os problemas apresentados pela empresa da forma que seja possível identificar o principal problema, já o segundo gráfico ordena as causas de cada problema apresentados pela organização.

O princípio de Pareto ou principio 80/20 foi estudado por Juran e é muito utilizado na interpretação deste gráfico, pois geralmente só é considerado 80% das causas na construção do plano de ação (TRIVELLATO, 2010).

A estrutura do gráfico de Pareto é apresentada na Figura 2.

Figura 2: Exemplo de um gráfico de Pareto.



Fonte: Adaptado pelos autores com base em Werkema, 2006.

2.4.4 Brainstorming

O *Brainstorming* surgiu em 1983 através do pensamento do inglês Alex Orborn quando era presidente de uma agência de propaganda. Meireles (2001) afirma que é um método para gerar ideias em grupo com um curto espaço de tempo com a contribuição de todos integrantes com o objetivo de proporcionar soluções inovadoras e criativas para os problemas.

Já Pereira (2013), define o *Brainstorming* por duas maneiras:

- Estruturado: feito em rodadas onde todos têm oportunidades de propor ideias;
- Não estruturado: feito de maneira mais livre onde a discussão geralmente é tomada por pessoas menos tímidas.

Essa ferramenta tem a finalidade de reunir o máximo de ideias para resolução do problema, dessa forma, é importante que nenhuma opinião seja julgada ou discutida no momento da reunião. Geralmente o *Brainstorming* é uma base para a construção do Diagrama de Causa e Efeito (SANTOS et al. 2012).

2.4.5 Diagrama de Causa e Efeito

De acordo com Paladini e Carvalho (2012) o diagrama é conhecido como gráfico de espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa que faz referência ao japonês Kaoru Ishikawa que

desenvolveu o diagrama em 1943 para unificar as opiniões dos engenheiros em uma fábrica buscando soluções para um problema de qualidade.

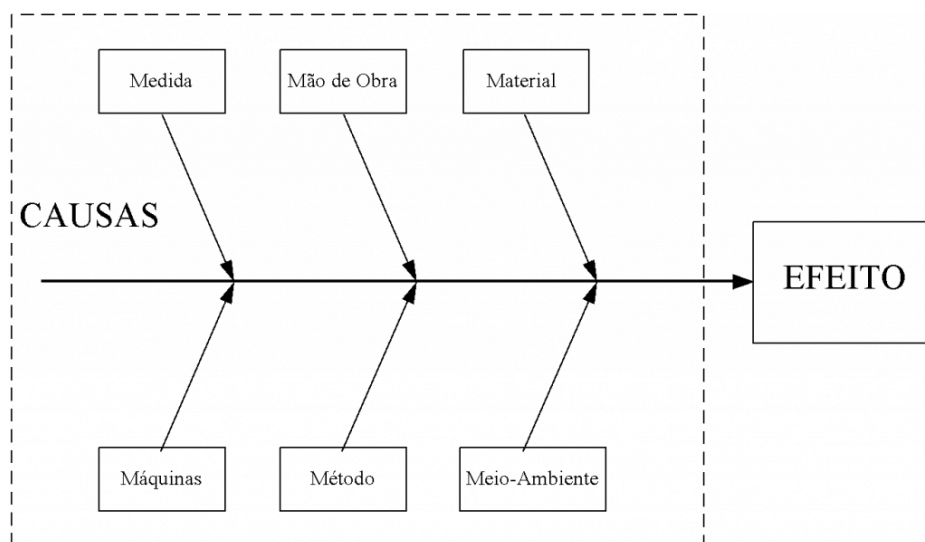
O diagrama de Causa e Efeito pode ser elaborado através dos passos a seguir (SILVA et al. 2018):

- Determinar o problema a ser estudado (identificação do efeito);
- Relatar sobre as possíveis causas e registrá-las no diagrama;
- Agrupar as causas de acordo com os 6M (Mão de obra, Máquina, Matéria-prima, Método e Meio-ambiente);
- Analisar o diagrama para identificar as causas verdadeiras;
- Realizar a correção do problema.

Para uma maior eficiência na construção do diagrama é necessário que estejam envolvidas o maior número de pessoas para que não seja esquecida nenhuma informação relevante e para estabelecer o grau de importância das causas deve-se basear sempre que possível em dados e não somente nas experiências das pessoas, pois dessa forma a chance de erros é minimizada (WEKERMA, 2006).

A figura 3 representa a estrutura de um Diagrama de Causa e Efeito.

Figura 3: Exemplo de um diagrama de causa e efeito.



Fonte: Adaptado pelos autores com base em Campos, 2004.

2.4.6 5W2H

O 5W2H é uma ferramenta estratégica de qualidade total, muito utilizada na área de produção para estabelecer um plano de ação tático e em um curto espaço de tempo quando

algo não está conforme o planejado. Silva (2011), afirma que o objetivo da ferramenta é eliminar os riscos mais graves nas condições e no ambiente de trabalho, verificando situações fundamentadas em encontrar o problema, reconhecer e resolver.

Segundo Napoleão (2018), o 5W2H tem a finalidade de auxiliar no planejamento de ações, sanar dúvidas sobre um problema ou ajudar na tomada de decisões. O uso da ferramenta facilita a compreensão dos fatos e um melhor aproveitamento de informações, pois ajuda a obter respostas que simplifica os problemas e ajudam a organizar e sistematizar ideias.

Daniel (2014), declara que o plano deve ser estruturado para permitir a identificação das etapas necessárias para implementação das ações. A ferramenta funciona como uma espécie de *check-list* composto por sete perguntas específicas que são:

- *What* – O que será feito (etapas);
- *Why* – Por que deve ser executada a tarefa (justificativa);
- *Where* – Onde será executada cada etapa (local);
- *When* – Quando cada tarefa deverá ser executada (tempo);
- *Who* – Quem ou qual área será responsável pela execução (responsabilidade);
- *How* – Como deverá ser realizada cada tarefa/etapa (método);
- *How Much* – Definição do custo e investimento necessário para a realização do que foi proposto.

A figura 4 representa a ferramenta 5W2H.

Figura 4: Ferramenta 5W2H.

Matriz 5W2H						
Empresa: _____		Projeto: _____		Data: ____/____/____		
O Que?	Por que?	Como?	Quem?	Quando?	Onde?	Quanto?

Fonte: Próprios autores, 2021.

3. METODOLOGIA

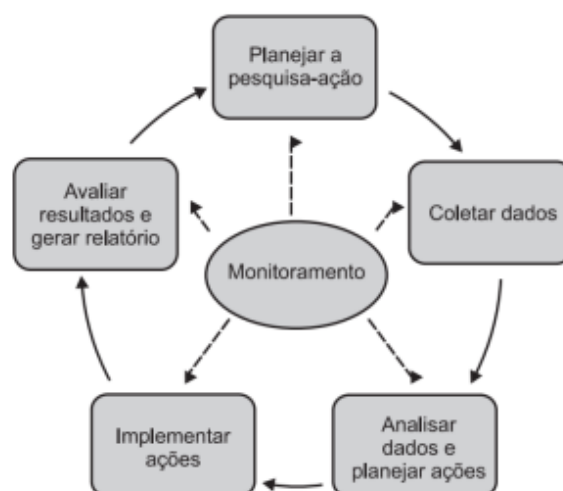
3.1 Caracterização da pesquisa

O presente estudo se trata de uma pesquisa ação, de natureza aplicada, do método qualitativo e quantitativo, descritivo. Natureza aplicada, onde se procura produzir conhecimentos que terão aplicação prática sendo dirigidos à resolução de problemas específicos. Descritiva, pois o responsável pela pesquisa registra e detalha as ações observadas não interferindo nelas. Esse tipo de pesquisa é aplicado em organizações nas quais existe uma hierarquia ou em que equipes passam por problemas (THIOLLENT, 2007).

A pesquisa ação refere-se a um método qualitativo de pesquisa orientada para ações, oscilando entre a prática e a teoria. Pesquisa-ação é um termo que se aplica a projetos em que os práticos buscam efetuar transformações em suas próprias práticas. (BROWN et al. 2001). Sendo assim, o pesquisador tem participação ativa durante o desenvolvimento do trabalho, interferindo no objeto de estudo, visando a aplicação da solução dos problemas encontrados durante a pesquisa, em conjunto com os outros participantes da ação na empresa.

O processo para condução da pesquisa segundo Coughlan e Coughlan, (2002) pode ser observado na Figura 5. Dessa forma, a pesquisa é dividida em cinco fases: planejar; coletar dados; analisar dados e planejar ações; implementar ações; avaliar resultados e gerar relatório.

Figura 5: Estruturação para condução da pesquisa ação.



Fonte: Adaptado de Coughlan e Coughlan, (2002).

3.2 Técnicas de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados utilizados foi a observação minuciosa do processo produtivo, análise de documentos já existentes e entrevista com os colaboradores. A coleta de dados inicial para identificação do problema foi de duas semanas, posteriormente a coleta passou a ser rotineira com foco no problema.

Segundo Barbosa (2008), a entrevista é um método flexível de obtenção de informações qualitativas, a observação direta baseia-se na atuação de observadores treinados para obter determinados tipos de informações sobre resultados e processos e o uso de documentos fornecidos pela empresa reduz tempo e custo de pesquisas para avaliação. Essas técnicas usadas em conjunto contribuem para a realização de coletas eficientes.

3.3 Técnicas de análise de dados

As técnicas de análise de dados utilizadas foram análise descritiva, que consiste em uma verificação em tempo real dos dados coletados e a análise diagnóstica que tem como objetivo compreender as causas e a partir disso traçar estratégias para potencializar os resultados.

3.4 Procedimentos metodológicos - Etapas

No início do trabalho, foi realizada uma pesquisa da literatura em artigos, livros e teses acadêmicas, juntamente com a primeira coleta de dados na empresa para planejar a pesquisa ação.

Os dados foram obtidos através de documentos e observações que foram feitas durante o processo, acompanhando os colaboradores do setor. Em seguida, após verificação dos dados, foi iniciado o planejamento das ações e foram utilizadas algumas ferramentas nesta etapa, como: brainstorming, diagrama de causa e efeito e cinco por quês, com o objetivo de definir as causas raízes do problema em questão e buscar implementar soluções que evitem que o problema volte a acontecer, além do estabelecimento de processos padronizados, para que a variação na execução de um colaborador e outro seja evitada. Por fim, para se controlar o novo processo, o impacto nas análises foi acompanhado durante o período de seis meses.

4. RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados uma breve descrição da empresa na qual o trabalho foi realizado e as atividades realizadas durante a aplicação deste projeto segmentadas por etapas de acordo com o ciclo PDCA. Na etapa do planejamento esperava-se levantar o problema e buscar o maior número de informações possível para respaldar toda a pesquisa, estabelecendo metas e objetivos para serem alcançados, em seguida, a segunda etapa foi a execução do obtido através do planejado e posteriormente foi a checagem para comparar os dados obtidos com o que foi estabelecido inicialmente. Na fase de ação foram tomadas medidas, através da elaboração de um plano de ação baseado nas causas fundamentais, afim de propor melhor solução para o problema.

4.1 Caracterização da empresa

Este estudo foi realizado em uma indústria alimentícia multinacional localizada no estado de Minas Gerais. A empresa possui mais de 80 anos de atuação no ramo de proteína animal, totalizando quase 100 mil colaboradores ao redor do mundo e exportando seus produtos para mais de 130 países, atendendo milhares de clientes. Ela possui mais de 30 marcas, cada uma com uma gama de produtos que somados giram em torno de três mil, indo desde produtos específicos para churrasco, alimentos práticos para o dia a dia, pacotes tamanho família, cortes premium e comemorativos. Anualmente a empresa aumenta seu mix de produtos para atender as necessidades de seus consumidores ao redor do mundo.

A unidade em estudo movimentava por dia cerca de 300 toneladas de matéria prima, divididas em vários tipos de cortes. Para dar suporte a rede de produção a organização conta com aproximadamente 2000 funcionários divididos em dois turnos de produção, que vão desde operadores de produção, supervisores, funcionários do controle da qualidade, técnicos de segurança, dentre outros.

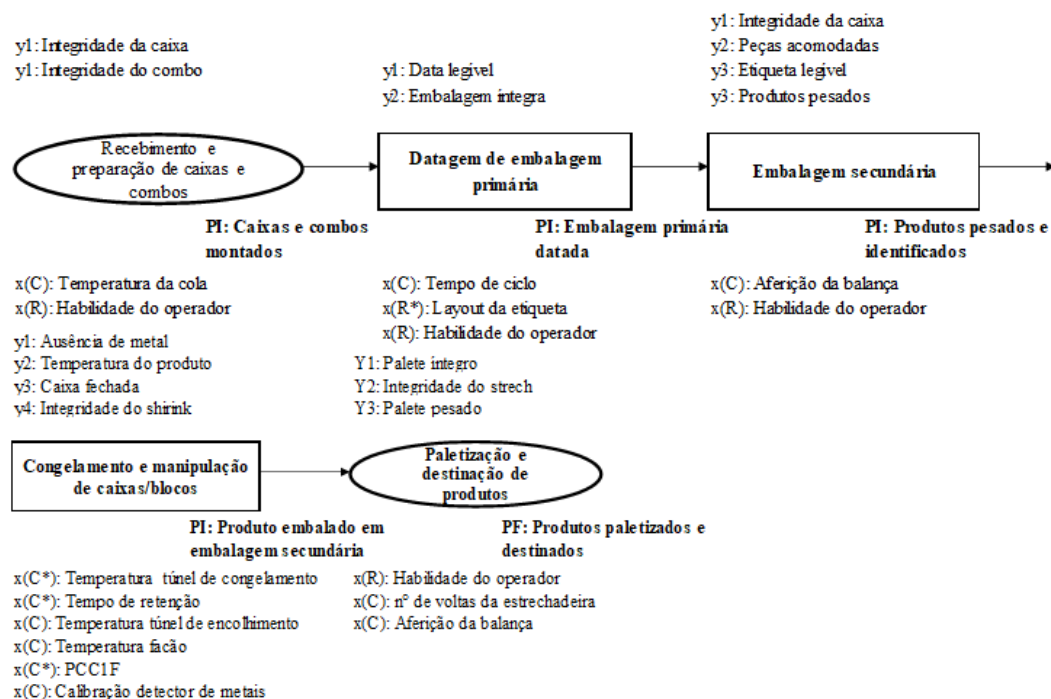
4.2 Planejamento

4.2.1 Descrição do processo e identificação do problema

O processo dessa linha é segmentado em cinco etapas, conforme apresentadas na Figura 6 e descritas a seguir.

Após as etapas de abate, resfriamento, desossa e embalagem primária, os produtos de caixaria são direcionados para a embalagem secundária, congelamento e paletização. As primeiras etapas compreendem em receber insumos, montar caixas e datar embalagens primárias. A próxima etapa consiste em acondicionar os produtos dentro das embalagens, pesar e etiquetar as caixas. Logo em seguida os produtos são direcionados em esteiras e são levados para o túnel de congelamento. Após o tempo de congelamento padronizado dos produtos, os mesmos são direcionados até uma esteira de saída, passam por um novo processo de embalagem terciária e logo em seguida são paletizados. Os paletes acabados são compactados com filme *stretch*, conferidos e direcionados para a expedição. Na expedição os paletes são reconferidos, identificados e armazenados em câmaras de congelamento. Com a demanda de carregamento, os produtos são retirados das câmaras e direcionados para a entrega. Com o caminhão carregado, este é pesado para avaliar a conformidade de peso total.

Figura 6: Mapa do processo.



Fonte: Próprios autores, 2021.

Os parâmetros do mapa de processo significam:

- Parâmetro de produto/serviço final (Y): caracteriza o produto/serviço no estágio final.

- Parâmetro de produto/serviço em processo (y): caracteriza o produto/serviço nos estágios intermediários do processo.
- Classificação do parâmetro de processo (x): classificar cada variável como controlável ou ruído.

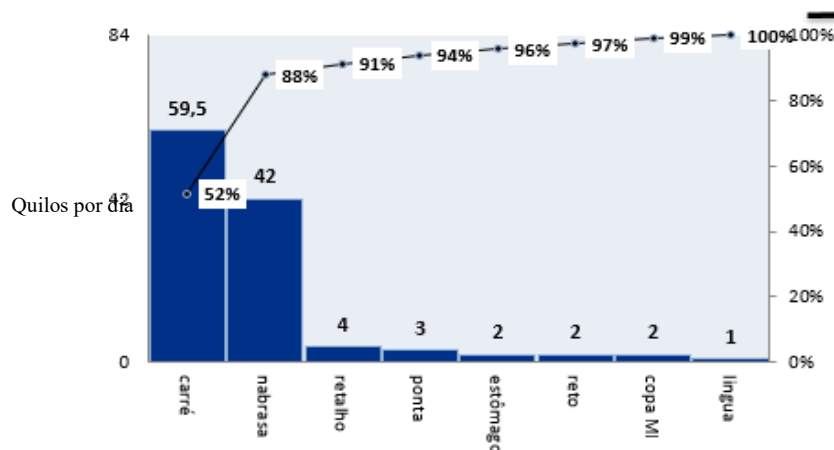
A problemática em estudo acontece na etapa de embalagem secundária, durante a realização da tarefa de pesar e etiquetar as caixas, tal qual o responsável realiza a verificação da balança, insere o código do produto e a data da produção no display/gabinete e logo após inicia a pesagem, trocando os insumos até atingir o peso desejado. Tendo em vista que o peso padrão do produto acabado é fixo foi identificado no processo uma margem desfavorável para a empresa devido a geração de sobrepeso nas caixas, ocasionando perdas na lucratividade.

Foram realizadas coletas diárias e de acordo com dados obtidos nas amostras, a média de sobrepeso em produtos de caixaria é de 19 gramas/caixa. A meta estabelecida era de reduzir para 13 gramas/caixa até dezembro de 2021 e ao atingi-la esperava-se estipular novas metas a fim de eliminar o sobrepeso gerado na pesagem dos produtos.

4.2.2 Observar e priorizar o problema

A partir da priorização do problema, foi possível compilar e estratificar os dados, possibilitando a construção de gráficos para análise. Esses dados estratificados foram agrupados por tipo de produto e desvio de sobrepeso, posteriormente usados para a construção do Gráfico de Pareto que pode ser observado na Figura 7.

Figura 7: Gráfico de Pareto, sobrepeso em quilos por dia de produto.



Fonte: Próprios autores, 2021.

De acordo com os dados obtidos na priorização, devido ao volume produzido por dia notou-se que há maiores perdas nos produtos carré e costela na brasa. As perdas atuais eram de 59,5 kg/dia e 42 kg/dia respectivamente.

4.2.3 Identificar as causas

Para identificar as causas foi feito um *brainstorming* com supervisores e operadores além de visitas ao setor, buscando possíveis causas que geravam sobrepesos no carré e na costela na brasa. O *brainstorming* foi usado para auxiliar na construção do diagrama de causa e efeito.

O problema levantado para execução do diagrama foi o sobrepeso gerados no carré e na costela na brasa, e seguindo a metodologia dos 6M's para o preenchimento do diagrama, foi obtido possíveis causas para os tópicos de matéria prima, máquina, medida, método e mão-de-obra.

Com relação a matéria prima, a causa analisada foi peças não padronizadas, o motivo dessa causa entrar no diagrama foi pelo fato de que as peças não seguem um mesmo padrão e peso, gerando uma divergência entre o peso atual e o peso que a supervisão havia programado.

Para máquina foram analisadas duas possíveis causas. A primeira foi verificação das propriedades relativas da balança, que entrou no diagrama, pois no decorrer da pesagem a balança pode descalibrar. A segunda causa foi quantidade de balanças são insuficientes para a pesagem correta. Essa causa entrou no diagrama visto que quando há um aumento no volume de produção a quantidade de balanças são limitadas para atender a demanda, sendo assim os operadores pesam os produtos de forma incorreta e com pressa.

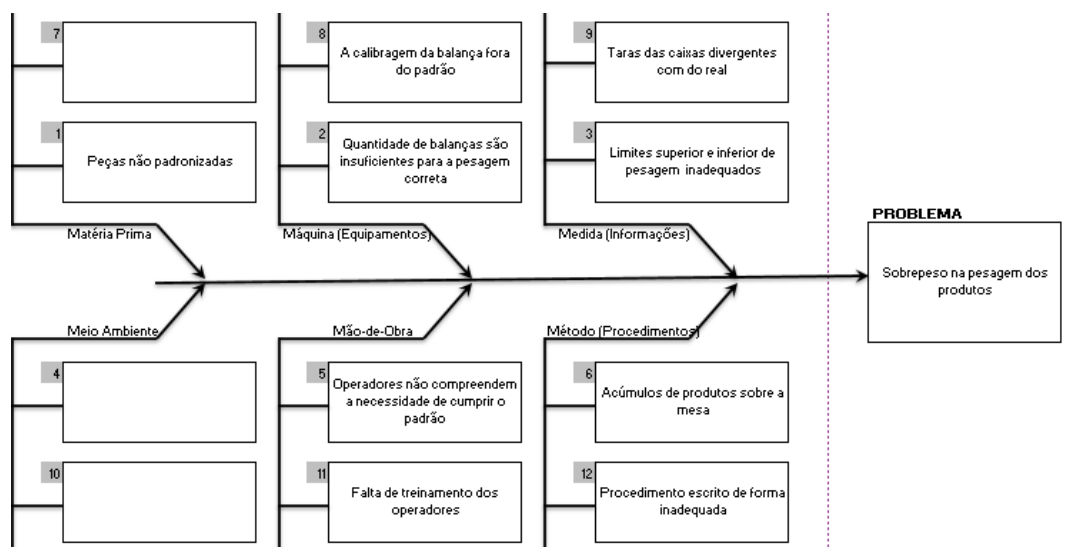
Em medida foram levantadas duas causas, a primeira que foi taras divergentes com o valor real e limites superior e inferior de pesagem inadequados que denomina os parâmetros ao qual o operador ter de variação para atender o padrão de pesagem.

Com relação ao método foram identificadas duas possíveis causas, que foram acúmulos de produtos sobre a mesa que afeta diretamente na obtenção do peso ideal das caixas, visto que os produtos chegam de forma continua para os operadores registrá-los e procedimento descrito de forma inadequada, que nada mais é o padrão manuscrito para a atividade.

Por último, com relação a mão-de-obra tiveram duas causas, a que os operadores não compreendem a necessidade de cumprir o padrão, visto que por ser um processo realizado

totalmente manual, existe uma responsabilidade muito grande nas mãos dos colaboradores, tal qual o desvio da pesagem dos produtos cabe muito a atividade executada por eles e a falta de treinamento dos operadores, cabível ao corpo de liderança da área que é responsável por capacitar e treinar os operadores a realizar a tarefa de acordo com o descrito nas normas e diretrizes denominadas pela a empresa e o resultado obtido pode ser observado através da Figura 8.

Figura 8: Diagrama de causa e efeito.



Fonte: Próprios autores, 2021.

Após a identificação das possíveis causas foi criada uma tabela de priorização, e dispendo da votação da equipe do projeto e de participantes diretos e indiretos no problema, foi realizado o ordenamento das causas levantadas no diagrama, conforme o quadro 1:

Quadro 1: Priorização das causas.

Causa Influyente	Participantes							Total
	Pessoa 1	Pessoa 2	Pessoa 3	Pessoa 4	Pessoa 5	Pessoa 6	Pessoa 7	
Peças não padronizadas	3	3	3	3	1	3	1	17
Quantidade de balanças são insuficientes para a pesagem correta	1	1	5	3	3	5	3	21
Limites superior e inferior de pesagem (19,92 à 20,08) inadequados	3	3	3	1	3	3	3	19
Operadores não compreendem a necessidade de cumprir o padrão	5	5	3	3	3	3	3	23
Acúmulo de produtos sobre a mesa	3	3	5	3	5	3	3	25
Verificação das propriedades relativas das balanças	3	3	3	3	3	4	1	21
Taras das caixas divergentes com o valor real	3	3	3	1	1	4	3	17
Falta de treinamento dos operadores	1	1	1	1	1	3	1	9
Procedimento escrito de forma inadequada	1	1	1	1	1	1	1	7

Fonte: Próprios autores, 2021.

A priorização foi feita seguindo o seguinte uma classificação numérica de prioridade, sendo:

- 5 – Maior probabilidade de ocorrência;
- 3 – Média probabilidade de ocorrência;
- 1 – Baixa probabilidade de ocorrência.

Dentre as nove causas apontadas no diagrama, as mais votadas foram:

- Acúmulo de produtos sobre a mesa (25 pontos);
- Operadores não compreendem a necessidade de cumprir o padrão (23 pontos);
- Quantidades de balanças são insuficientes para pesagem correta (21 pontos);
- Verificação das propriedades relativas da balança (21 pontos).

Para analisar as causas que tiveram maior pontuação foi utilizada a ferramenta 5 Porquês. As causas que obtiveram menor pontuação não foram priorizadas no momento, e caso o ciclo PDCA não demonstrasse resultados, o estudo da viabilidade dessas causas poderia ser retomado futuramente. O quadro 2 representa a utilização da ferramenta 5 Porquês:

Quadro 2: Ferramenta 5 porquês.

Causa 1	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3
Acúmulo de produtos sobre a mesa	Alto volume de produtos por hora de trabalho, causado por reprocesso de embalagem primária	Embalagem primária com avaria de processo (abertas)	A máquina utilizada para selagem apresenta defeitos mecânicos e eletrônicos
	Alto volume de produtos por hora de trabalho, causado por reprocesso de embalagem primária	Embalagem primária com avaria de processo (abertas)	Falta de conhecimento técnico dos parâmetros adequados da máquina
	Aumento do volume de produção		
Causa 2	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3
Operadores não compreendem a necessidade de cumprir o padrão	Não compreendem o impacto gerado devido ao descumprimento em realizar a atividade de forma correta	Falta de sensibilização dos operadores em relação aos indicadores da área	
Causa 3	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3
Quantidade de balanças são insuficientes para a pesagem correta	Alto volume de produtos por hora de trabalho, causado por reprocesso de embalagem primária	Embalagem primária com avaria de processo (abertas)	A máquina utilizada para selagem apresenta defeitos mecânicos e eletrônicos
	Alto volume de produtos por hora de trabalho, causado por reprocesso de embalagem primária	Embalagem primária com avaria de processo (abertas)	Falta de conhecimento técnico dos parâmetros adequados da máquina
	Aumento do volume de produção		
Causa 4	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3
Verificação das propriedades relativas das balanças	Nivelamento da balança desajustado	Nivelamento oscila ao decorrer do dia	Frequência de verificação diária não atende as necessidades para manter as propriedades relativas satisfatórias

Fonte: Próprios autores, 2021.

Para primeira e terceira causa, “acúmulos de produtos sobre a mesa”, “quantidade de balanças insuficientes para a pesagem correta” com a utilização do primeiro porquê, foi identificado que há um alto volume de produção causado por reprocesso de embalagem primária e ao aumento do volume de produção diário. Com segundo porquê, foi constatado o motivo real do reprocesso, havia avaria de processo nas embalagens, ou seja, elas estavam vindo abertas. E no terceiro porque foi identificado que as embalagens estavam chegando abertas devido aos defeitos mecânicos e elétricos que a máquina de selagem apresentava e a falta de conhecimento técnico dos parâmetros adequados pelo o operador da máquina.

A segunda causa que era referente aos “operadores não compreenderem a necessidade de cumprir o padrão”, com a utilização do primeiro porquê foi identificado que eles não compreendiam o impacto gerado devido ao descumprimento de realizar a atividade de forma correta, e através do segundo porquê foi verificado que falta a sensibilização dos operadores em relação aos indicadores da área.

Para a quarta causa, “verificação das propriedades relativas da balança”, no primeiro porquê foi identificado que o nivelamento da balança poderia estar desajustado. No segundo porquê foi levantado que o nivelamento oscila no decorrer do dia. Por fim, no terceiro porquê foi constatado que a frequência de calibração diária não atende as necessidades para manter o ajuste correto em todas as pesagens.

Para confirmar as causas levantadas acima, foram efetuados os testes de hipótese apresentados nos quadros 3 e 4.

Quadro 3: Teste de hipótese.

Causa provável 1	Teste	Resultado
A máquina utilizada para a selagem apresenta defeitos mecânicos e elétricos	Realizar medição de sobrepeso nos momentos em que a máquina não apresenta problemas (após manutenção e sem acúmulo de produtos nas mesas) e comparar com o peso em um momento que a máquina apresenta falhas com consequente reprocesso.	Hipótese confirmada. Após o acompanhamento do processo e conferência da pesagem do produto em condições normais obteve-se um peso médio de 20,06 kg. Com as máquinas gerando reprocesso obteve-se um peso médio de 20,19 kg, ocasionando uma diferença de 13 gramas.
Causa provável 2	Teste	Resultado
Frequência de verificação diária não atende as necessidades para manter as propriedades relativas satisfatórias	Realizar pesagem de produtos no começo do dia, após a verificação da balança e depois do almoço, 8 horas sem realizar a conferência.	Hipótese confirmada. As caixas pesadas após a verificação apresentaram peso médio de 20,04 kg. Após 8 horas sem a verificação o peso médio das caixas aumentou para 20,13 kg, gerando uma diferença de 9 gramas.

Fonte: Próprios autores, 2021.

Quadro 4: Teste de hipótese.

Causa provável 3	Teste	Resultado
Falta de sensibilização dos operadores em relação aos indicadores da área	Comparar a eficiência de um operador antes e após a sensibilização do mesmo.	A sensibilização está sendo realizada com os colaboradores diariamente via disciplina de trabalho operacional. Após sensibilização de 1 colaborador, foi observada redução significativa no resultado do peso médio das caixas.
Causa provável 4	Teste	Resultado
Aumento do volume de produção, fazendo com que a quantidade de balanças sejam insuficientes	Realizar pesagem de produtos, com uma balança a mais no setor de paletização e comparar os resultados.	Hipótese confirmada. O sobrepeso das caixas pesadas no dia que havia uma balança a mais ficaram 9 gramas abaixo da média de sobrepeso do ano (17,26).

Fonte: Próprios autores, 2021.

Com a priorização das soluções definidas foi estabelecido um plano de ação, com o objetivo de reduzir os impactos dos principais efeitos responsáveis pelo sobrepeso do carré e costela na brasa.

Para a causa um, foram propostas três soluções que influenciam diretamente na eficiência da máquina embaladora primária dos produtos. A primeira consiste na capacitação dos operadores por meio do técnico especializado para utilizar a máquina de forma correta, a segunda é a elaboração de um quadro de gestão a vista com o objetivo de manter os parâmetros da máquina revisados pelo técnico e por último, realizar manutenções preventivas na máquina com o propósito de mitigar o reprocesso.

Com relação a causa dois, foram recomendadas duas soluções para nivelar as balanças. A primeira é fixar as bases das balanças no chão, evitando que a mesma se mova e descalibre e a segunda proposta foi realizar a verificação das balanças três vezes por turno.

Na terceira causa obteve-se três soluções para sensibilizar os colaboradores com relação aos indicadores da área. A primeira foi identificar nas caixas dos produtos em qual balança foi realizada a pesagem, com o objetivo de identificar qual funcionário pesou e tratar os desvios de forma nominal. A segunda solução foi implantar um programa chamado “Operador top de pesagem” para acompanhar os indicadores das pesagens e a terceira foi realizar um momento semanal com os colaboradores para apresentar o resultado do acompanhamento dos indicadores e ao final de cada mês promover o reconhecimento do

funcionário com maior número de caixas com o peso ideal para incentiva-los a permanecer respeitando os limites do peso dos produtos. O resultado encontra-se no quadro 5.

Quadro 5: Plano de ação.

Projeto	Causa fundamental	O que	Quem	Como	Onde
Aumento de eficiência da máquina ulma	Falta de conhecimento técnico por parte da manutenção e operação dos parâmetros adequados das máquinas ulma	Capacitar operadores na correta utilização dos parâmetros, junto ao técnico da máquina	Supervisor manutenção	Realizando treinamento com os operadores sobre a correta operação da máquina	Desossa de suínos
Aumento de eficiência da máquina ulma	Falta de conhecimento técnico por parte da manutenção e operação dos parâmetros adequados das máquinas ulma	Confeccionar quadro de gestão a vista com os parâmetros revisados pelo técnico da máquina	Supervisor	Montando um quadro de gestão a vista para colocar em cada uma das máquinas ULMA	Desossa de suínos
Aumento de eficiência da máquina ulma	Falta de conhecimento técnico por parte da manutenção e operação dos parâmetros adequados das máquinas ulma	Trazer técnico especialista na máquina para realizar manutenções corretivas e mitigar os reprocessos	Supervisor manutenção	Trazendo especialista na máquina Ulma até a fábrica para avaliar o equipamento e pontuar ações corretivas	Desossa de suínos
Nivelar balanças	Frequência de verificação diária não atende as necessidades para manter as propriedades relativas satisfatórias	Fixar bases das balanças no chão, evitando que as mesmas se movam, descalibrando a balança	Líder	Parafusando as estruturas da balança no chão	Paletização
Nivelar balanças	Frequência de verificação das balanças diária não atende as necessidades para manter as propriedades relativas satisfatórias	Realizar a verificação das balanças 3 vezes por turno	Líder	Fazendo check list no início de cada turno, após almoço e jantar, verificando calibração das balanças	Paletização
Sensibilização dos operadores	Falta de sensibilização dos colaboradores em relação aos indicadores da área	Identificar na caixa qual balança foi realizada a pesagem para tratar os desvios de forma nominal	Supervisor	Sinalizando o número da balança em cada caixa, e caso ocorra desvios de pesagem, tratar com o funcionário	Paletização
Sensibilização dos operadores	Falta de sensibilização dos colaboradores em relação aos indicadores da área	Implementar gestão de "operador top de pesagem"	Supervisor	Realizar check diário da pesagem de todos os operadores e ao final do mês promover o reconhecimento do funcionário que pesou ideal	Paletização
Sensibilização dos operadores	Falta de sensibilização dos colaboradores em relação aos indicadores da área	Realizar momento de sensibilização com o fechamento dos indicadores da semana junto aos funcionários	Supervisor	Realizar verificação da pesagem de todos os operadores da balança toda segunda-feira, mostrando os indicadores	Paletização

Fonte: Próprios autores, 2021.

Por fim, na causa quatro foram identificadas duas soluções. A primeira foi adquirir uma balança para o setor de paletização para adequar a operação com o aumento da demanda e a segunda foi adquirir uma balança exclusiva para conferência do sobrepeso. O resultado encontra-se no quadro 6.

Quadro 6: Plano de ação.

Projeto	Causa fundamental	O que	Quem	Como	Onde
Aquisição de balanças	Aumento do volume de produção fazendo com que a quantidade de balanças sejam insuficientes	Adquirir uma balança para o setor de paletização para adequar a operação com acréscimo de demanda	Supervisor	Contemplar aquisição de balança em OI de adequação dos setores desossa e paletização	Paletização
Aquisição de balanças	Aumento do volume de produção fazendo com que a quantidade de balanças sejam insuficientes	Adquirir balança exclusiva para conferência de sobrepeso	Supervisor	Realizando retrofit de uma balança sucateada para que a mesma volte a utilidade no setor	Paletização

Fonte: Próprios autores, 2021.

4.3 Execução

Conforme o plano de ação estabelecido na etapa de planejamento do PDCA, dez ações ficaram estabelecidas: a primeira ação, capacitar operadores para correta utilização dos parâmetros, junto ao técnico da máquina. Nessa etapa foi delegado para o supervisor da manutenção responsabilizar um técnico para realizar treinamentos com os funcionários com o objetivo de capacita-los. A segunda ação foi de responsabilidade do supervisor da área a de confeccionar um quadro de gestão a vista para colocar em cada uma das máquinas embaladoras com os parâmetros estabelecidos pelo técnico na ação anterior observado na figura 9.

Figura 9: Parâmetros estabelecidos pelo técnico.

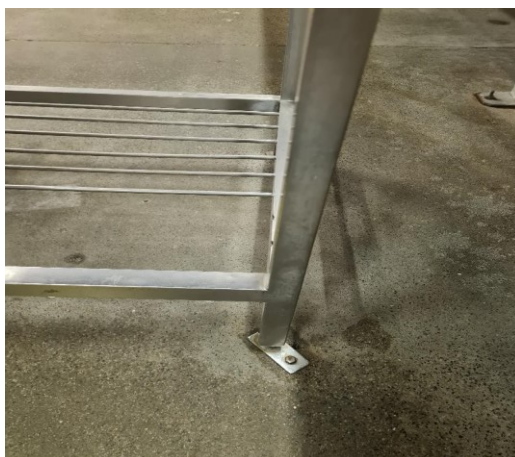
Parâmetros Recomendados- Ulma Carre	Valor		
	LIE	Padrão	LSE
Separação entre produtos (pulsos)		3200	
Arranque da máquina (pulsos)		10	
T. Mantem. Rod - Gas (pulsos)		10	
Início da soldura (pulsos)		870	
Carga da soldura (pulsos)		2450	
Produto (pulsos)		1	
Retardo detector extremo cilind. (pulsos)		85	
Retardo de mordida (pulsos)		1600	
Inic. Barr. Segur. (pulsos)		400	
Car. Barre. Segur. (pulsos)		200	
Máquina parada (Lev/pulsos) N:00	1135	-	1487
Início do corte (pulsos)		2000	
Carga do corte (pulsos)		650	
Tempo máximo de soldura		12	
Início da Cinta Sal (pulsos)		800	
Carga Cinta Sal (pulsos)		720	
Fecho de cintas (opção)		1- sim	
Temperatura de corte(°C)		121	
Temperatura de soldagem (°C)		100	
Temperatura da mordida superior (°C)		140	
Temperatura da mordida inferior (°C)		63	

Fonte: Próprios autores, 2021.

A terceira ação que também era referente a primeira causa, foi encarregado ao supervisor da manutenção trazer um especialista na máquina embaladora primária dos produtos até a indústria para avaliar o equipamento e pontuar ações corretivas.

A quarta ação, referente ao nivelamento das balanças, foi designada ao líder do setor para parafusar as estruturas da balança no chão como pode ser observado na figura 10.

Figura 10: Estruturas das balanças parafusadas no chão.



Fonte: Próprios autores, 2021.

A quinta ação, realizar a verificação da balança três vezes ao dia, foi designada também ao líder para que fizesse um *check list* no início de cada turno, após o almoço e jantar, verificando as propriedades relativa das balanças como pode ser visto na figura 11.

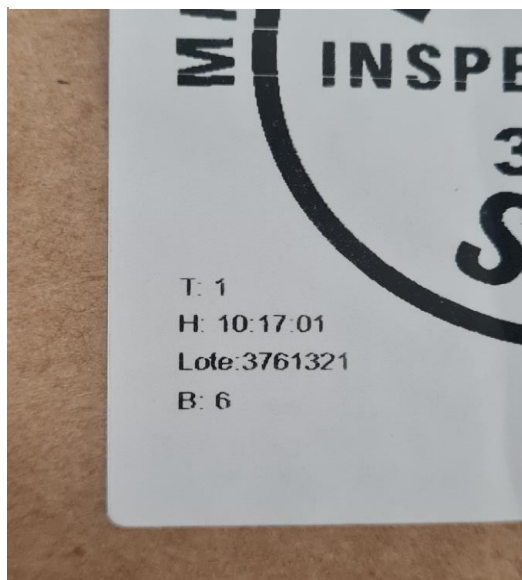
Figura 11: Check list para verificação das propriedades relativa da balança.

Gestão de Suínos Supervisão de Paletização Item de controle									
Setor: Paletização		Data: 22/10/2021	Turno: 1º Turno						
Como Fazer: Fazer verificação com auxílio de um peso padrão de acordo com a planilha com objetivo de verificar se as balanças utilizadas na linha estão calibradas.		Frequência: A cada intervalo de produção							
Ação Corretiva: Caso a calibração esteja vencida, ausente ou a aferição não tenha apresentado valor compatível com o peso padrão, a balança deve ser retirada do processo para calibração. A anomalia deve ser relatada no verso da planilha.									
Data: 22/10/21									
Identificação da Balança	Vencimento calibração	Peso Padrão	Desvio permitido	05:20 Peso (Kg)	09:00 Peso (Kg)	13:30 Peso (Kg)	05:20 Peso (Kg)	09:00 Peso (Kg)	13:30 Peso (Kg)
BA-119	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	9,98	9,98	9,98	10,00	10,00	10,00
BA-1021	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
BA-1019	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
BA-1018	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	9,99	9,99	9,99	10,00	10,00	10,00
WI-1036	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	10,00	10,00	10,00	9,99	9,99	9,99
WI-1035	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
WI-1034	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
WI-1033	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	9,98	9,98	9,98	10,00	10,00	10,00
WI-1031	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	10,00	10,00	10,00	9,99	9,99	9,99
WI-1032	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
WI-1017	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
WI-126	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
BAL-37610056	12/10/21	500 Kg	1,0 Kg	499,5	499,5	499,5	500,0	500,0	500,0
BA-1001	12/12/21	10 Kg	0,02 Kg	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
WI-1096	12/12/21			9,98	9,98	9,98	10,00	10,00	10,00
WI-1097	12/12/21			9,98	9,98	9,98	9,99	9,99	9,99

Fonte: Próprios autores, 2021.

A sexta ação foi de responsabilidade do supervisor sinalizar o número da balança nas etiquetas impressas pois caso ocorra algum desvio seja possível tratar diretamente com o funcionário que estava operando a balança. A execução dessa atividade está descrita na Figura 12.

Figura 12: Número da balança sinalizado na etiqueta.



Fonte: Próprios autores, 2021.

Também foi designado para o supervisor as ações sete e oito, que foi realizar uma verificação diária da pesagem de todos os operadores da balança e toda segunda-feira realizar uma reunião para mostrar o fechamento dos indicadores da semana anterior e ao final do mês promover o reconhecimento do funcionário com maior número de caixas no peso ideal com o objetivo de mantê-los mais motivados e engajados a respeitarem os indicadores.

Por fim, as duas últimas ações referentes a aquisição de novas balanças, foi atribuído ao supervisor do setor a responsabilidade de adquirir mais uma balança em ordem de investimento de adequação dos setores desossa e paletização e realizar o *retrofit* de uma balança sucateada para que a mesma volte a utilidade no setor.

O quadro 7 sintetiza as causas encontradas e os respectivos planos de ação, assim como o cronograma de execução das atividades e seus status.

Quadro 7: Plano de ação com status.

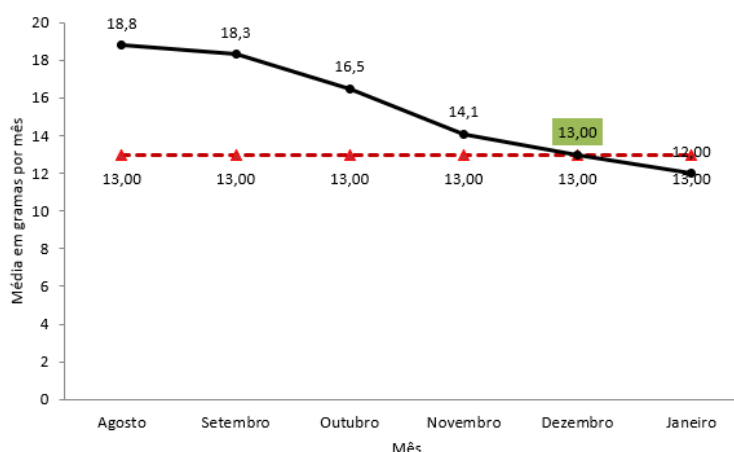
Projeto	Causa fundamental	O que	Quem	Como	Onde	Início previsto	Fim previsto	Status
Aumento de eficiência da máquina ulma	Falta de conhecimento técnico por parte da manutenção e operação dos parâmetros adequados das máquinas ulma	Capacitar operadores na correta utilização dos parâmetros, junto ao técnico da máquina	Supervisor manutenção	Realizando treinamento com os operadores sobre a correta operação da máquina	Desossa	01/08/2021	10/08/2021	Executada
Aumento de eficiência da máquina ulma	Falta de conhecimento técnico por parte da manutenção e operação dos parâmetros adequados das máquinas ulma	Confeccionar quadro de gestão a vista com os parâmetros revisados pelo técnico da máquina	Supervisor	Montando um quadro de gestão a vista para colocar em cada uma das máquinas ULMA	Desossa	06/08/2021	14/08/2021	Executada
Aumento de eficiência da máquina ulma	Falta de conhecimento técnico por parte da manutenção e operação dos parâmetros adequados das máquinas ulma	Trazar técnico especialista na máquina para realizar manutenções corretivas e mitigar os reprocessos	Supervisor manutenção	Trazendo especialista na máquina Ulma até a fábrica para avaliar o equipamento e pontuar ações corretivas	Desossa	01/09/2021	12/09/2021	Executada
Nivelar balanças	Frequência de verificação diária não atende as necessidades para manter as propriedades relativas satisfatórias	Fixar bases das balanças no chão, evitando que as mesmas se movam, descalibrando a balança	Líder	Parafusando as estruturas da balança no chão	Paletização	03/09/2021	14/09/2021	Executada
Nivelar balanças	Frequência de verificação das balanças diária não atende as necessidades para manter as propriedades relativas satisfatórias	Realizar a verificação das balanças 3 vezes por turno	Líder	Fazendo check list no início de cada turno, após almoço e jantar, verificando calibração das balanças	Paletização	13/09/2021	14/09/2021	Executada
Sensibilização dos operadores	Falta de sensibilização dos colaboradores em relação aos indicadores da área	Identificar na caixa qual balança foi realizada a pesagem para tratar os desvios de forma nominal	Supervisor	Sinalizando o número da balança em cada caixa, e caso ocorra desvios de pesagem, tratar com o funcionário que estava operando a balança	Paletização	24/09/2021	24/09/2021	Executada
Sensibilização dos operadores	Falta de sensibilização dos colaboradores em relação aos indicadores da área	Implementar gestão de "operador top de pesagem"	Supervisor	Realizar check diário da pesagem de todos os operadores e ao final do mês promover o reconhecimento do funcionário que pesou ideal	Paletização	01/08/2021	01/08/2021	Executada
Sensibilização dos operadores	Falta de sensibilização dos colaboradores em relação aos indicadores da área	Realizar momento de sensibilização com o fechamento dos indicadores da semana junto aos funcionários	Supervisor	Realizar verificação da pesagem de todos os operadores da balança toda segunda-feira, mostrando os indicadores	Paletização	05/08/2021	05/08/2021	Executada
Aquisição de balanças	Aumento do volume de produção fazendo com que a quantidade de balanças sejam insuficientes	Adquirir uma balança para o setor de paletização para adequar a operação com acréscimo de demanda	Supervisor	Contemplar aquisição de balança em OI de adequação dos setores desossa e paletização	Paletização	21/08/2021	21/12/2021	Executada
Aquisição de balanças	Aumento do volume de produção fazendo com que a quantidade de balanças sejam insuficientes	Adquirir balança exclusiva para conferência de sobre peso	Supervisor	Realizando retrofit de uma balança sucateada para que a mesma volte a utilidade no setor	Paletização	21/08/2021	21/10/2021	Executada

Fonte: Próprios autores, 2021.

4.4 Verificação

Conforme o plano de ação elaborado na etapa de execução do PDCA, dentre as soluções elaboradas no plano, foi executado todas as ações relacionadas a causa “sobrepeso na pesagem dos produtos”, sendo elas acompanhadas por seis meses, obtendo-se resultado representado na Figura 13:

Figura 13: Resultado do sobrepeso nos últimos 6 meses.



Fonte: Próprios autores, 2022.

Pode-se observar que as ações desenvolvidas no plano de ação obtiveram o resultado esperado, pois no período de agosto a dezembro, no qual ocorreu as implantações não houve geração de sobrepeso na pesagem dos produtos, atendendo a meta estipulada e demonstrando decréscimo além do esperado, mostrando assim que as ações implementadas foram efetivas.

4.5 Ação

Durante o período de análise foi atingido o resultado esperado, que era a redução do sobrepeso gerado na pesagem dos produtos de caixaria. Além dos benéficos financeiros que foram obtidos com o projeto, com as ações implantadas até o momento nenhum produto foi constatado gerando sobrepeso na sua pesagem. Serviu também para contribuir com a motivação dos funcionários, visto que o projeto gerou resultados na área e desenvolveu a equipe. Portanto, embora os resultados obtidos sejam positivos, ainda se tem oportunidades de melhorias nas ações que foram implementadas, visto que a empresa tem intenção de aumentar a produção e com isso tende-se a necessitar de adequações no processo para atender a demanda.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões do trabalho

O presente trabalho conseguiu atingir seu objetivo principal que era a redução do sobrepeso da pesagem dos produtos de caixaria. A possibilidade de dispor das ferramentas da qualidade foi o principal fator sendo indispensável para execução do projeto, desde o início do trabalho com o desenvolvimento do mapa de processos para ter uma ampla visão do processo estudado, o gráfico de Pareto utilizado para priorizar e estratificar o problema, o *brainstorm* em diversas etapas para coletar o máximo de informações com os colaboradores envolvidos, o diagrama de causa e efeito para mapear as possíveis causas e a utilização dos 5 Porquês para identificar a causa raiz, consolidaram o plano de ação em busca da melhor forma para a resolução do problema e a obtenção dos resultados.

A implantação de pequenas melhorias e a adequação de padrões de processos, por mais notório que seja, pode gerar resultados esperados, além de contribuir para o desenvolvimento das pessoas independente do seu nível hierárquico dentro da empresa.

5.2 Limitações do estudo e trabalhos futuros

Devido a pandemia de COVID-19 e a limitação de tempo e orçamento, não foi possível incluir pessoas e soluções automatizadas no projeto. Visto também que os recursos se encontravam imobilizados e algumas ações demandaram um tempo maior para serem executadas, Da mesma forma, sugere-se para estudos futuros o desenvolvimento de soluções mecânicas ou de automação que possam executar atividades realizadas pelos operadores, como a alimentação e organização dos produtos nas esteiras, de modo que o absenteísmo e outros desvios humanos não causem erros no processo de pesagem dos produtos. Além da aplicação de métodos para controle estatístico do processo, com o objetivo de corrigir as instabilidades, eliminar perdas e retrabalhos aumentando a capacidade e confiabilidade do processo.

6. REFERÊNCIAS

AGUIAR Silvio. Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviço Ltda, 2006

ALVES, E. A. C. O PDCA como Ferramenta de Gestão de Rotina. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2015.

AYRES, Marcos Aurélio. Folha de Verificação: Aplicabilidade desta ferramenta no serviço de higienização hospitalar. **Humanidades e Inovação**, Tocantins, v.6, n.13, 2019. Disponível em: < <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1178> > Acesso em: 12 de maio de 2021.

BARBOSA, E.; Instrumentos de Coleta de Dados em Pesquisas Educacionais. Ser Professor Universitário. 2008. Disponível em: < http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2013_2/Instrumento_Coleta_Dados_Pesquisas_Educacionais.pdf > Acesso em : 28 de maio de 2021.

BARBROW, S.; HARTLINE, M. Process mapping as organizational assessment in academic Librarie. Performance Measurement and Metrics, v. 16, n. 1, p. 34-47, 2015. <https://doi.org/10.1108/PMM-11-2014-0040>

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GALLAGHER, M. An evolutionary model of continuous improvement behavior. Technovation, v. 21, p. 67-77, 2001. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(00\)00023-7](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(00)00023-7)

BROWN, A.; DOWLING, P. Doing research/reading research: a Doing research/reading research mode of interrogation for teaching. Londres: Routledge Falmer, 2001.

CAMPOS, V. F. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade**: Conceitos e Técnicas. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CORREA, H. L.; GIANESI, G. N. **Administração estratégica de serviços**: operações para a satisfação do cliente. Atlas, 2010.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica. 3 ed. São Paula: Atlas, 2012.

COSTA, SANTANA, TRIGO. A Qualidade no atendimento ao cliente: um grande diferencial competitivo para organizações - Revista de Iniciação Científica. RIC Cairu. Jun. 2015

CROSBY, P.B. Qualidade, falando sério. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. Action research for operations management. International Journal of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 220- 240, 2002. <https://doi.org/10.1108/01443570210417515>

DANIEL, E.A., MURBACK, F.G.R. Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade. Gestão e Conhecimento. Artigo 8. Poços de Caldas, 2014.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. São Paulo:Marques Saraiva, 1990.

FALCONI, Vicente Campos. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 6ª ed. Belo Horizonte: DG, 1992

FALCONI, Vicente. TQC: Controle da qualidade total no estilo Japonês. Nova Lima/MG: Falconi, 2009.

FONSECA, A. V. M; MYIAKE. D. I. Uma análise sobre Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. ENEGEP, 2006.

FURUKITA, A.C. Aplicação do Ciclo PDCA para redução de embalagens de papelão: estudo de caso em uma indústria alimentícia. 2017. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

GIOCONDO, F.I.C. Ferramentas básicas da qualidade. Instrumentos para gerenciamento de processo e melhoria contínua. São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2011.

GIRAC. Strategie Forecasting Studies, BP-30, Genebra, Suíça, 1987.

GODOY, A. L. Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act / Planejar-Fazer-Verificar-Agir). CEDET, 2010.

GOMES, F. M.M.; FAUSTINO, G.G.; TONANI, M.; PORCINCULA, S.; SOMERA, S.C.; BEICKER, W.; PAZIN-FILHO, A. Mapeamento do fluxo de trabalho: Engenharia Clínica do HCFMRP-USP. Revista de Medicina USP, v. 48, n.1, 41-47, 2015. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v48i1p41-47>

GOZZI, M. P. (2015). Gestão da qualidade em bens e serviços. São Paulo: Person.

GUPTA, S., MALHOTRA, N. K., CZINKOTA, M., & FOROUDI, P. (2016). Marketing innovation: A consequence of competitiveness. Journal of Business Research, 69 (12), 5671- 5681. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.042>

IMAI, M. Gemba kaizen: a commonsense, low-cost approach to management. New York: McGrawHill, 1997

JUNIOR. Ciclo PDCA, 2020. Uma ferramenta imprescindível ao gerente de projetos. Disponível em: < <https://www.projectbuilder.com.br/blog/ciclo-pdca-uma-ferramenta-imprescindivel-ao-gerente-de-projetos/> > Acesso em: 27 de Abril de 2021.

JURAN, J. M. **Mangerial breakthrough**. New York: McGrawHill, 1995.

JURAN, J. M. Planejando para a qualidade. Tradução de João Csillag, Cláudio Csillag. São Paulo: Pioneira, 1990. A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Editora Pioneira, 1992.

LEONEL, Paulo Henrique. Aplicação pratica da técnica do PDCA e das ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais para melhoria e manutenção de resultados. Monografia de conclusão de curso, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008.

MARTINS, Gleison Hidalgo; MARTINS, Sonia Ferreira; FERREIRA, Renata Lincy. Aplicabilidade da metodologia de análise de soluções de problemas MASP através do ciclo PDCA no setor de embalagens: estudo de caso na "indústria de embalagens" no Brasil. Journal of Lean Systems , v. 1, n. 4, p. 02-22, 2016.

MEIRELES, Manuel. Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organização com foco no cliente. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.

MUELLER, Geraldo. Empresas Líderes, Poder Econômico e Pequenos Produtores na Cadeia Agroindustrial de Carnes no Brasil. INFORMACOES ECONOMICAS-GOVERNO DO ESTADO DE SAO PAULO INSTITUTO DE ECONOMIA AGRICOLA, v. 26, p. 9-26, 1996.

MB, Comunicação. Mercado da proteína animal é promissor. Notícias agrícolas. São Paulo, 16 de Outubro de 2020. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/carnes/271433-mercado-da-proteina-animal-e-promissor-afirma-ricardo-santin.html#.YHSSH1RKjIU> Acesso 12 de Abril de 2021.

NAPOLEÃO. Ferramentas da Qualidade, 2018. O glossário definitivo sobre ferramentas da qualidade. Disponível em: < <https://ferramentasdaqualidade.org/pdca/> > Acesso em: 27 de Abril de 2021.

NOBRE, Daniel Pereira. Ferramentas estratégicas em uso: uma investigação prática às empresas em Portugal. Dissertação (Mestrado em Gestão) - ISCTE-IUL, Lisboa, 2016.

OLIVEIRA, D.P.R. Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial. 12ª Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

PAGANI, Regina Negri; DE RESENDE, Luis Mauricio; MARÇAL, Rui Francisco Martins. Proposta de aplicação do método PDCA na estruturação de um SPL na região dos Campos Gerais, PR, Brasil. Revista Produção Online, v. 9, n. 2, 2009. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v9i2.198>

PALADINI, E., CARVALHO, M. Gestão da Qualidade, Teorias e casos. 2. Ed. Campus, 2012.

PAVANI JÚNIOR, Orlando; SCUCUGLIA, Rafael. Mapeamento e gestão por processos: BPM (Business Process Management). São Paulo: M. Books, 2011.

PASCOAL, Leonir Luiz, et al. "Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não carcaça." Revista Brasileira de Zootecnia 40.sSupl. Especial (2011).

Projeções do Agronegócio. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2020-2021-a-2030-2031.pdf/view> > Acesso em: 26 de Janeiro de 2022.

Sá, J. C. (Fevereiro de 2015). A Certificação das Organizações na Área da Qualidade e o Processo de Melhoria Contínua. Viana do Castelo: Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

SANTOS, O. S.; PEREIRA, J. C. S.; OKANO, M. T. A implantação da ferramenta de qualidade MASP para melhoria contínua em uma indústria vidreira. Revista Caleidoscópio, v. 1, n. 4, 2012. Disponível em: > <https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais/article/view/81/75> < Acesso em: 12 de maio de 2021.

SAVOLAINEN, T. Cycles of continuous improvement: realizing competitive advantages through quality. *International Journal of Operations & Production Management*. v. 19, n.11, p.1203-1222, 1999. <https://doi.org/10.1108/01443579910291096>

SILVA, Adriana S.; MEDEIROS, Carla F.; VIEIRA, Raimundo Kennedy. Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company. *Journal of cleaner production*, v. 150, p. 324-338, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.033>

Silva, D. M. I., Fernandes, D. C., Rodrigues, D. D. S. S., & de Castro Sousa, J. (2018). A efetividade nos resultados apresentados com o uso do ciclo PDCA na gestão de resultados de uma instituição financeira. *Brazilian Journal of Development*, 4(7), 4066-4080.

SILVA, A. L. C. A segurança do trabalho como uma ferramenta para a melhoria da qualidade. 2011. 147f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Sistema de Gestão da Qualidade e Processos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2007.

TOLEDO, J. C.; BATALHA, M. O; AMARAL, D. C. Qualidade na indústria agroalimentar: situação atual e perspectivas. *Revista de Administração de Empresas*, v. 40, n. 2, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902000000200010>

TRIVELLATO, A.A. Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade de São Paulo. São Carlos, 2010.

VIEIRA, S. Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

WERKEMA, C. Lean Seis Sigma. Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing. Editora Campus/Elsevier, 3 ed., 2006.

ZHANG, G.P.; XIA, Yusen. Does quality still pay? A reexamination of the relationship between effective quality management and firm performance. *Production and Operations Management*, v.22, nº.1, p.120-136, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.19375956.2012.01341.x>.
<https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2012.01341.x>

