



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CAMPUS CURITIBANOS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Ana Carolina Almeida

**UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE PARA MELHORIA DA
EFICIÊNCIA EM FRIGORÍFICO LOCALIZADO NO MEIO-OESTE CATARINENSE**

Curitibanos, SC
2023

Ana Carolina Almeida

**UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE PARA MELHORIA DA
EFICIÊNCIA EM FRIGORÍFICO LOCALIZADO NO MEIO-OESTE CATARINENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos

Supervisor: Wesley Geoffer Perusso Borges

Curitibanos, SC

2023

Ficha de identificação da obra.

Almeida, Ana Carolina

Utilização das ferramentas de qualidade para melhoria da eficiência em frigorífico localizado no meio-oeste catarinense
Ana Carolina Almeida ; orientador, Rogério Manoel Lemes de Campos, 2023.

43 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2023.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Medicina Veterinária. 3. Ferramentas da qualidade. 4. Ciclo PDCA. I. Campos, Rogério Manoel Lemes de. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Ana Carolina Almeida

UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE PARA MELHORIA DA EFICIÊNCIA EM FRIGORÍFICO LOCALIZADO NO MEIO-OESTE CATARINENSE

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Médico Veterinário e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Medicina Veterinária.

Curitibanos, Santa Catarina, 01 de dezembro de 2023

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira
Coordenador do Curso

Banca examinadora

Prof. MV Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos
Orientador
UFSC Curitibanos

MV Dra. Beatriz da Silva Frasão
Coordenadora Regional do Serviço de Inspeção Estadual (SIE) da CIDASC - Rio do Sul/SC

MV Esp. Cláudia Schmidt Dias
Chefe do Serviço de Inspeção Municipal (SIM) de Capão Alto/SC

Curitibanos, SC, 2023

“Amar e mudar as coisas me interessa mais.”

- Belchior.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Rose e Edson, que foram os precursores para a realização deste ciclo, sem seus incentivos e suporte não seria possível conquistar esse título e acreditar na mudança do mundo através da educação.

Maria e Miguel, meus queridos irmãos e futuros médicos, agradeço profundamente pela constante fé que depositam em mim. Compartilhamos as mesmas inseguranças e receios no âmbito de nossa profissão, cuja missão central é zelar pela saúde das pessoas diretamente ou indiretamente. Hoje, mais do que nunca, tenho plena convicção de que nos tornaremos excelentes profissionais.

Quero expressar minha sincera gratidão às minhas amigas, colegas de turma e profissão, Daniela, Kamilla, Mariah e Stella, cuja presença foi essencial para enfrentar todas as adversidades ao longo do curso. Aos meus amigos da república, Douglas, Júlia Eleutério, Ravi e Yanka, meu agradecimento pelos momentos de alegria que compartilhamos.

Agradeço a UFSC pela qualidade de ensino oferecida, bem como professores envolvidos no curso de Medicina Veterinária por todo o conhecimento repassado. Também, sou grata ao GEAS, grupo que me proporcionou a oportunidade de conhecer pessoas incríveis.

Ao meu orientador, Rogério, meu singelo obrigada por sua dedicação incansável e cuidado inabalável para com seus orientados, sua competência é referência para minha trilha profissional.

Gostaria de agradecer à equipe presente na BRF Unidade de Videira e principalmente meu supervisor, pelos ensinamentos durante o estágio curricular.

Obrigada.

RESUMO

A redução de custos e desperdícios é um fator resultante do aumento da competitividade entre as indústrias. O presente trabalho teve como objetivo implementar o ciclo de melhoria contínua PDCA em um setor de uma indústria alimentícia, com a finalidade de reduzir as perdas de pacotes. Para isso, o estudo contou com a implementação da melhoria contínua PDCA, utilizando em suas etapas métodos e ferramentas de qualidade, como a definição de metas, estratificação por meio do diagrama de Pareto, brainstorm visualizado através do diagrama de Ishikawa, 5 Porquês e plano de ação baseado no 5W2H. Durante a etapa de planejamento do ciclo, foram definidas metas de redução de perdas de filmes de Coração e Moela, e foi possível identificar os principais motivos por meio da estratificação de Pareto. Além disso, foram definidas ações sistêmicas e estratégicas para eliminar as causas raízes do problema. Como resultado, foi possível reduzir as perdas de pacotes, porém não de forma significativa. Portanto, a aplicação do ciclo PDCA na gestão de um setor, além de trazer benefícios financeiros para a empresa, demonstrou ser eficaz na resolução de problemas pontuais e pode ser utilizado continuamente.

Palavras-chave: Ciclo PDCA; Gestão de Qualidade; Indústria de alimentos.

ABSTRACT

The aim of this study was to implement the PDCA continuous improvement cycle in a sector of the food industry, with the aim of reducing packet losses. To this end, the study involved the implementation of PDCA continuous improvement, using quality methods and tools in its stages, such as the definition of targets, stratification using the Pareto diagram, brainstorm visualized using the Ishikawa diagram, 5 Whys and an action plan based on 5W2H. During the planning stage of the cycle, targets were set for reducing losses of Heart and Gizzard films, and it was possible to identify the main reasons using Pareto stratification. Systemic and strategic actions were also defined to eliminate the root causes of the problem. As a result, it was possible to reduce package losses, but not significantly. Therefore, the application of the PDCA cycle in the management of a sector, in addition to bringing financial benefits to the company, proved to be effective in solving specific problems and can be used continuously.

Keywords: PDCA Cycle; Quality management; Food industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo PDCA como ferramenta para melhoria contínua do processo.....	19
Figura 2 - Utilização do Diagrama de Pareto na empresa X.....	22
Figura 3 - Exemplificação do Diagrama de causa e efeito para o problema dos defeitos de tanques em uma empresa.....	23
Figura 4 - Embaladora automática de miúdos (Coração e Moela).....	25
Figura 5 - Chiller de miúdos presente no setor de miúdos.....	26
Figura 6 - Gráfico de Pareto utilizado para a recorrência dos principais motivos que levam a perda de pacotes.....	27
Figura 7 – Diagrama de Ishikawa.....	27
Figura 8 - Ferramenta 5 Porquês para as causas raízes.....	30
Figura 9 - Plano de ação (5W2H).....	32
Figura 10 - Perda de filmes (Coração) antes das ações.....	33
Figura 11 - Perda de filmes (Coração) após ações.....	33
Figura 12 - Perda de filmes (Moela) antes das ações.....	34
Figura 13 - Perda de filmes (Moela) após ações.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Evolução da Qualidade Organizacional.....	17
Quadro 2 - Técnica 5W2H.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Hipóteses e testes realizados para as causas raízes.....	28
Tabela 2 - Teste realizado para verificar a perda de líquido na esteira (Moela).....	29
Tabela 3 - Teste realizado para verificar a perda de líquido na esteira (Coração)....	29
Tabela 4 - Teste realizado para verificar a temperatura da embaladora.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BRF	Brasil Foods S.A
BPF	Boas Práticas de Fabricação
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
PDCA	Plan, Do, Check, Act
POP	Procedimento Operacional Padronizados
PPHO	Procedimentos Padrão de Higiene Operacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1 GESTÃO DA QUALIDADE.....	16
3.1.1 Histórico.....	16
3.1.2 Ferramentas e Metodologias da Qualidade na Produção de Alimentos.....	18
3.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	18
3.2.1 Método PDCA.....	18
3.2.1.1 <i>Plan (Planejar)</i>	19
3.2.1.2 <i>Do (Executar)</i>	21
3.2.1.3 <i>Check (Verificar)</i>	21
3.2.1.4 <i>Act (Ação)</i>	21
3.2.2 Diagrama de Pareto.....	21
3.2.3 Diagrama de Causa e Efeito.....	23
4 METODOLOGIA.....	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA E PROCESSO.....	25
5.2 ETAPA DE PLANEJAMENTO.....	26
5.3 ETAPA DE EXECUÇÃO.....	31
5.4 ETAPA DE VERIFICAÇÃO.....	32
5.5 ETAPA DE AÇÃO.....	35
7 CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

A avicultura no Brasil teve seu desenvolvimento com o apoio de programas de qualidade com foco na nutrição, genética, biossegurança, manejo, boas práticas de produção, rastreabilidade e programas de bem-estar animal (SILVA Jr et al., 2009). Nesse sentido, a avicultura é uma atividade que além de gerar lucros ao país, gera empregos no meio rural e urbano.

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), no primeiro semestre de 2023, a exportação brasileira de carne de frango totalizou 2,629 milhões de toneladas, superando em 8,5% as vendas internacionais dos seis primeiros meses de 2022. Porém, apesar de gerar lucros e fomentar a economia do país, dentro do sistema produtivo, majoritariamente nos processos de inspeção, o desperdício de matérias primas é uma questão a ser enfrentada e superada, uma vez que causa prejuízos financeiros para as empresas, redução no rendimento e produtividade (BITENCOURT, 2017).

O crescimento do segmento de frangos de corte depende da garantia da qualidade e flexibilidade das indústrias, além do atendimento aos requisitos dos clientes. Por isso, o mercado de aves está mais competitivo e complexo em decorrência do ciclo de vida, grau de perecibilidade do produto e exigências por rigorosos controles sanitários (PEREIRA, 2003).

As organizações procuram diminuir seus gastos, aumentar a procura por seus produtos ou serviços, investir em tecnologia e melhorar a administração, entre outros elementos que, quando combinados, preparam a empresa para competir com outras do mesmo mercado (DUARTE, 2018). Atualmente uma empresa se destaca no mercado através da utilização das ferramentas da Qualidade que buscam assegurar a segurança de produtos, melhorar a eficiência de serviços e tratando-se de indústrias alimentícias, alcançar o diferencial competitivo.

Com base nos fatos descritos, esse trabalho trata-se da aplicação da ferramenta da gestão da qualidade conhecida como metodologia Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) como auxílio na tomada de decisões e encontro de soluções de problemas em um determinado processo de um frigorífico de aves localizado no município de Videira, no estado de Santa Catarina. Para o desenvolvimento do trabalho, fez-se necessário a utilização de outras ferramentas complementares como o plano de ação 5W2H, diagrama de Ishikawa e gráfico de Pareto.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Aplicar a metodologia PDCA (Planejar, Fazer, Verificar e Padronizar) bem como outras ferramentas de qualidade como plano de ação 5W2H, diagrama de Ishikawa e gráfico de Pareto para reduzir as perdas de filmes de moela e coração no setor de Sala de Miúdos localizado na BRF. Food S.A, Unidade Videira.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar os principais motivos que levam a perda de filmes na Sala de Miúdos;
- Realizar testes que confirmem ou não a hipótese das causas que geram perdas de filmes na Sala de Miúdos;
- Propor ações para redução das perdas de filmes na Sala de Miúdos;
- Implantar ações para redução das perdas de filmes na Sala de Miúdos;
- Verificar a redução de perdas de filmes após a implantação de melhorias;
- Adequar e padronizar novos procedimentos no processo de embalagem de moela e coração.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 GESTÃO DA QUALIDADE

3.1.1 Histórico

A Revolução Industrial serviu de chave para a abertura de novos significados para o termo qualidade. Com o aumento do volume de investimentos, tecnologia e segurança, assegurar a qualidade dos produtos e serviços tornou-se fundamental (ALGARTE; QUINTANILHA, 2000). No Brasil, a criação do Grupo Executivo da Indústria Automobilística (GEIA) em 1956, incentivou a industrialização brasileira estabelecendo também, controles para garantir que fornecedores tivessem um sistema de garantia da qualidade (SALOMÃO, 2017).

Entre os principais teóricos da qualidade, destaca-se o W.A. Shewhart, um estatístico norte-americano responsável pelo desenvolvimento do Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), considerado um método essencial para a gestão da qualidade. Além disso, com o uso do ciclo PDCA, é possível promover a melhora constante dos métodos e procedimentos. K. Ishikawa, outro teórico importante na qualidade, é engenheiro japonês e responsável pela implantação dos círculos de controle da qualidade que são importantes para alcançar o envolvimento dos funcionários com a organização, colaborando assim, para a melhoria do desempenho no trabalho (LONGO, 1994).

Para Silva, Barbosa e Michel (2006), a gestão da qualidade é uma ótima ferramenta empregada pelas empresas com a finalidade de aumentar ou manter a sua competitividade no mercado, em constante busca de melhoria contínua do processo. Dessa forma, através dos protocolos de segurança e investimentos que culminam no aumento da qualidade dos produtos, o setor de avicultura brasileiro ganha espaço em todo o mundo (SOUZA, 2017).

A Política Nacional de Relações de Consumo, estabelecida pela Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, estipula medidas e normas para a proteção do consumidor em relação à qualidade do produto. Sob o mesmo ponto de vista, no âmbito organizacional, a qualidade teve sua evolução através de 4 fases, conforme descrito no Quadro 1. Ademais, a qualidade dentro de uma empresa, deve envolver todas as pessoas do meio e principalmente os gestores, responsáveis por mediar a implementação dos programas de qualidade (PEARSON EDUCATION DO BRASIL, 2011).

Quadro 1 - Evolução da Qualidade Organizacional

Fase	Período	Características
<i>Inspeção</i>	Fim séc. XVIII e início séc. XX	A qualidade era vista como um problema a ser resolvido. Os profissionais eram responsáveis pela inspeção, classificação e avaliação. O responsável pela qualidade é o departamento de inspeção.
<i>Controle Estatístico da Qualidade</i>	Início da década de 1930 ao fim dos anos 1940	A preocupação era o controle da qualidade. Os profissionais possuíam o papel de solucionar os problemas e aplicar métodos estatísticos. Os responsáveis eram os departamentos de produção e engenharia.
<i>Garantia da Qualidade</i>	Início da década de 1950 ao fim da década de 1970	Toda a cadeia de produção deve impedir falhas de qualidade. Os profissionais faziam a mensuração da qualidade, planejamento e projetos de programas. Todos os departamentos são responsáveis.
<i>Gerenciamento Estratégico da Qualidade</i>	Início da década de 1980 até os dias atuais	A qualidade é vista como um impacto estratégico. O foco é as necessidades de mercado. Os profissionais estabelecem objetivos, educação e treinamento. Todos na empresa são responsáveis.

Fonte: Adaptado de Garvin (1992).

3.1.2 Ferramentas e Metodologias da Qualidade na Produção de Alimentos

Na produção de alimentos a qualidade e a segurança dos produtos são alcançadas através da aplicação de ferramentas de gestão da qualidade. As mais aplicadas nas agroindústrias são a Boa Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), em conjunto com os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) (ATHAYDE, 1999).

Para Silva Jr, 2001, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) possuem a finalidade de atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um alimento. Além disso, as BPF's são obrigatórias para as indústrias de alimentos e estão presentes em regulamento técnico estabelecido pelas portarias n° 326 e 368 de 1997 do Ministério da Saúde.

O Procedimento Operacional Padronizado (POP) é o procedimento escrito de forma objetivo que determina instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras na produção de alimentos (BRASIL, 2002). Já o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) é definido pela resolução DIPOA/SDA n° 10, de 22 de maio de 2003 como procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados e monitorizados que visam estabelecer a forma rotineira que o estabelecimento industrial evitará a contaminação cruzada ou direta, bem como a adulteração do produto por meio das superfícies dos equipamentos, utensílios, instrumentos de processo e manipuladores dos produtos.

Outras metodologias da qualidade nas indústrias de alimentos com foco na prevenção de perigos de contaminação dos produtos alimentícios podem ser encontradas na literatura. Nesse sentido, um sistema reconhecido internacionalmente ganha destaque nas indústrias, é o caso do APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), este é baseado na aplicação de princípios técnicos e básicos de higiene para o controle dos perigos, e é considerado uma poderosa ferramenta de gestão de qualidade (KVENBERG et al., 2000).

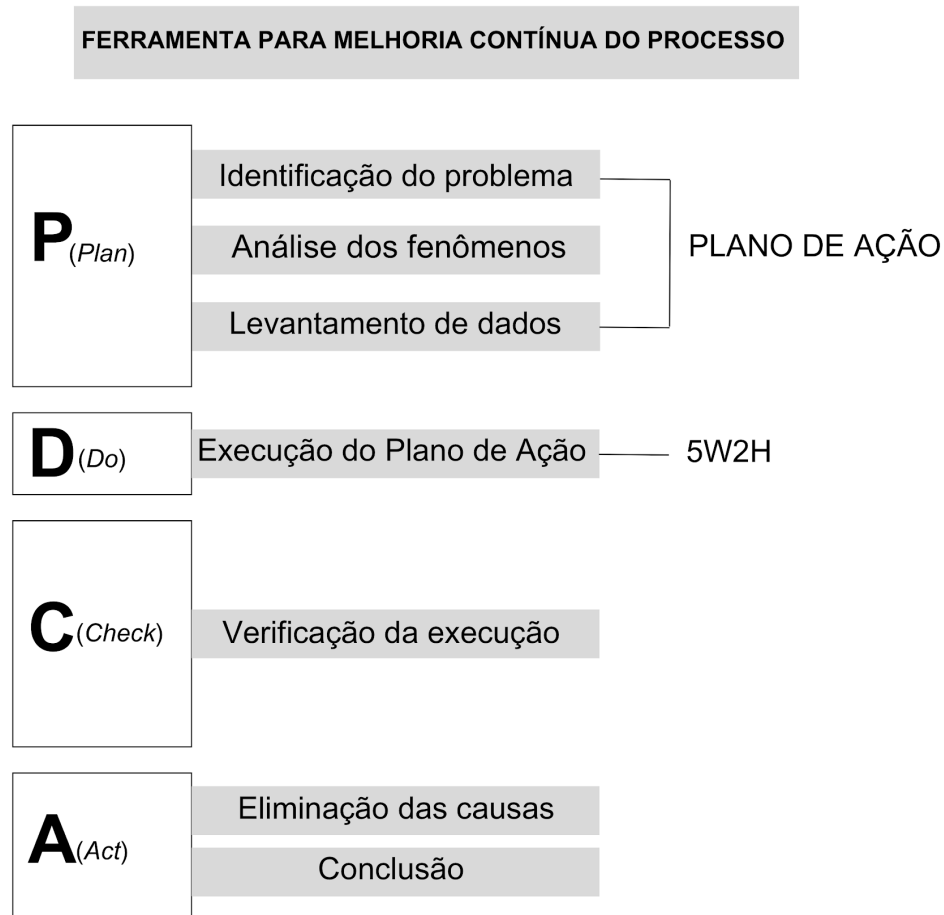
3.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

3.2.1 Método PDCA

Criado por Walter Shewhart, o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Act*) é utilizado como uma ferramenta de gestão para o planejamento, o controle e a melhoria contínua do processo baseado em quatro etapas fundamentais: planejar, executar, verificar e atuar (FONSECA; MIYAKE, 2006). Para Attadia e Martins

(2003), a aplicação da metodologia (Figura 1) pode ser feita para definição de metas para a melhoria de forma estratégica, ou em questões relacionadas à melhoria de um determinado setor operacional.

Figura 1 - Ciclo PDCA como ferramenta para melhoria contínua do processo



Fonte: Adaptado de Werkema (2012)

3.2.1.1 *Plan* (Planejar)

A primeira etapa do ciclo PDCA é denominada *Plan* (planejar) e é responsável pelo planejamento inicial do projeto. O planejamento interfere em todas as etapas subsequentes do ciclo e por isso, deve ser desenvolvido atentamente para que o ciclo seja eficiente (BADIRU; AYENI, 1993).

Para Campos (1996), o problema a ser definido é caracterizado por um resultado ineficiente dentro de um processo. Nesse sentido, cabe à empresa examinar os impactos ocasionados pelo problema em todas as suas vertentes e pensar em soluções que sejam viáveis para o contexto. Conjuntamente, a análise do fenômeno permite a investigação da característica específica do problema, de modo

que seja localizada a base do problema (WERKEMA, 2012). Ademais, o levantamento de dados que se relacionem com o histórico da recorrência do problema facilita o encontro de falhas que por sua vez, ocasionam o problema em questão.

Durante a fase de planejamento, a participação dos colaboradores da empresa que estão ligados, direta ou indiretamente ao problema, permite que todas as informações e pontos de vistas acrescente a análise das causas do problema, colaborando assim, para a futura tomada de decisão nas próximas etapas do ciclo (MELO; CARAMORI, 2001). As informações levantadas são colocadas em ferramentas que auxiliam a exposição das principais causas, sendo as mais utilizadas a Análise de Causa e Efeito, ou Diagrama de Ishikawa e Diagrama de Pareto (GODOY, 2001).

Por fim, é feito o plano de ação para definir a criação de contramedidas destinadas a eliminar as causas fundamentais do problema (WERKEMA, 2012). Para a realização do plano de ação, utiliza-se a técnica 5W2H (Quadro 2) para a identificação das partes envolvidas no projeto, bem como, as atividades em que se relacionam e seus devidos papéis na eliminação do problema (LISBOA; GODOY, 2012). A sigla representa as primeiras letras das sete perguntas que devem ser respondidas para cada tarefa a ser realizada nas causas do problema, sendo essas: *What* (o que), *When* (quando), *Who* (quem), *Where* (onde), *Why* (por que), *How* (como) e *How much* (custo) (WERKEMA, 2012).

Quadro 2 - Técnica 5W2H

What (o que)	Where (onde)	Who (quem)	Why (porque)	When (quando)	How (como)	How Much (custo)
Causa a ser resolvida	Setores e empresa	Pessoa responsável pela execução da ação	Motivos para a resolução da causa	Período de tempo a ser executada a ação	Métodos definidos pelo aplicador	Custos para a resolução da causa

Fonte: Elaborado pela autoral (2023)

3.2.1.2 Do (Executar)

Para Marshall Junior et al (2010), a segunda fase do ciclo PDCA possui como finalidade a implementação do planejamento originado da fase anterior. Nesse sentido, através do plano de ação pré elaborado, é feita a capacitação dos colaboradores envolvidos para que a ação seja realizada para solucionar as causas do problema.

3.2.1.3 Check (Verificar)

Na fase de verificação ocorre a inspeção dos resultados parciais obtidos após implementação do plano de ação. Dessa forma, é feita a análise das ações que estão sendo implementadas, bem como se estão surtindo efeitos positivos ou negativos nas causas do problema. Caso as ações não estejam sendo suficientes para a resolução das causas, faz-se necessário alguns ajustes no ciclo como a elaboração de um novo plano de ação (MOREIRA et al., 2021).

3.2.1.4 Act (Ação)

A última fase pode ser subdividida em duas etapas, a primeira consiste na padronização das ações que tiveram impactos positivos sob as causas do problema, nesse caso, deverá ser adotado o Procedimento Operacional Padrão (POP) para que as melhorias sejam implementadas na rotina. Já na segunda etapa, ocorre a conclusão, na qual é feita uma revisão das atividades realizadas e o planejamento para a melhoria contínua do trabalho (WERKEMA, 2012).

3.2.2 Diagrama de Pareto

Originado no século XIX pelo economista italiano Vilfredo Pareto, o Princípio 80/20 também chamado de Lei de Pareto possui como preceito que 80% das consequências vêm de 20% das causas (KOCH, 2015). A ferramenta pode ser encontrada em quase todos os aspectos da vida moderna, e principalmente, nas indústrias brasileiras para identificação de causas de problemas, que em sua maioria, possuem baixo impacto e a pequena maioria tem alto impacto.

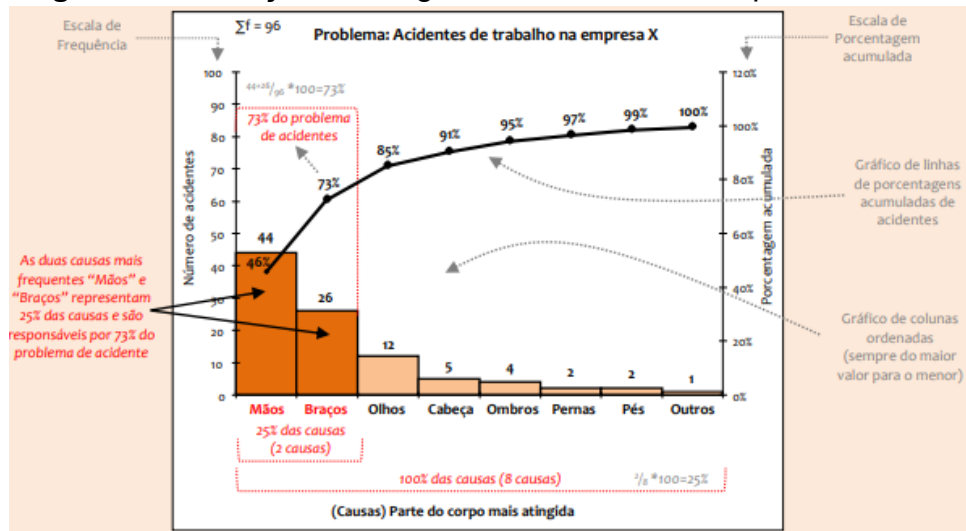
De acordo com Machado (2012), o diagrama de Pareto mostra a importância de todas as condições, com o propósito de escolher o ponto de partida para a solução do problema, identificar a causa básica do problema e acompanhar a resolução. Em relação a sua representação, a ferramenta é exposta através de um

gráfico de barras que permite a ordenação das ocorrências de uma empresa, bem como o encontro dos principais problemas e evitar futuras perdas (SANTOS et al., 2020).

Para a criação do Diagrama de Pareto, faz-se necessário a coleta de dados, sendo esses, os principais índices do gráfico. Os dados são compostos por: causas das falhas, número de incidência, porcentagem de ocorrências sobre o total e porcentagem acumulada (TELES, 2019).

O exemplo (Figura 2) trata-se de uma empresa X em que o problema macro é os acidentes de trabalho. Nesse caso, o objetivo do estudo foi visualizar os locais da lesão, ou seja, as partes do corpo mais atingidas. Dessa forma, para a utilização da ferramenta neste estudo, foi realizada a coleta de dados, na qual foi obtido o valor de 96 acidentes de trabalhos na empresa X no ano de 2001. O gráfico de Pareto mostra a distribuição da frequência desses acidentes por parte de corpo mais atingida, juntamente com um gráfico de linhas que representa as porcentagens acumuladas de acidentes.

Figura 2 - Utilização do Diagrama de Pareto na empresa X



Fonte: Oliveira (2020)

Pode-se notar na imagem do gráfico que a maior parte do problema de acidentes na empresa X, em relação a parte do corpo mais atingida, está associada às mãos e braços. Dessa forma, conclui-se que dos 96 acidentes, 44 ocorreram nas mãos e 25 nos braços. Além disso, as duas causas "mãos" e "braços" correspondem a 25% das causas e são responsáveis por 73% do problema de acidentes na

empresa X, nesse sentido, a empresa poderá tomar decisões para eliminar as duas causas e reduzir significativamente o número de acidentes.

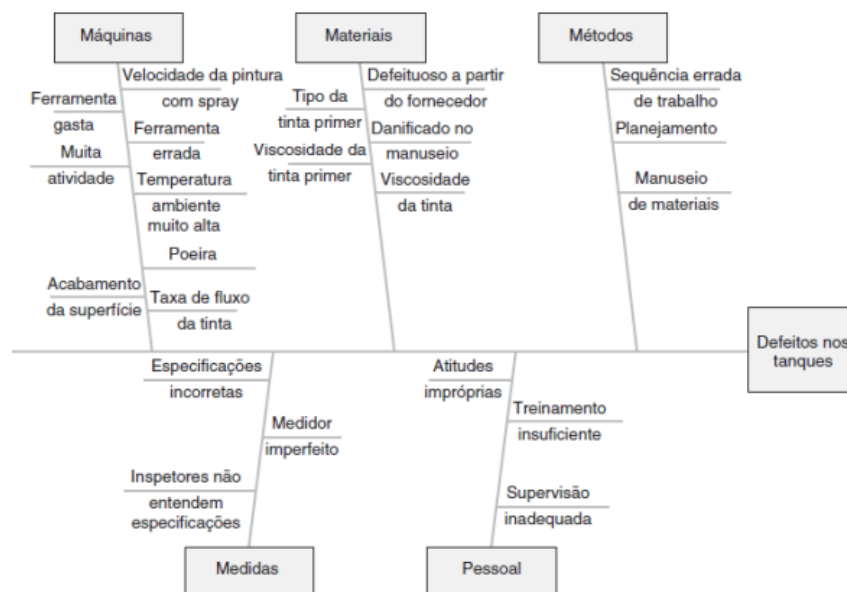
3.2.3 Diagrama de Causa e Efeito

O diagrama de causa e efeito (Figura 3), também conhecido como espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa em referência ao seu criador japonês Kaoru Ishikawa, é utilizado para identificar as causas de um problema. Nesse sentido, através dessa ferramenta, é possível desdobrar as causas até níveis de detalhes que levam a solução do problema.

Para melhor compreensão das causas, é feita a separação em grupos definidos em função ou tipo de problema que está sendo analisado. Dessa forma, nas indústrias, os grupos majoritariamente utilizados são de natureza operacional, sendo esses: máquinas, materiais, mão-de-obra, métodos, instalações ou ambientes (LINS, 1993).

Conforme descreve Montgomery (2004), para a construção do diagrama de causa e efeito, é importante que o problema ou efeito a ser analisado seja definido e que haja uma equipe para descobrir as causas potenciais. Assim, a utilização da ferramenta é crucial não apenas para identificar e corrigir os efeitos, mas também para promover relações harmoniosas entre os colaboradores da empresa.

Figura 3 - Exemplificação do Diagrama de causa e efeito para o problema dos defeitos de tanques em uma empresa



Fonte: Montgomery (2004)

4 METODOLOGIA

Visando melhorias em um determinado processo de um frigorífico localizado no município de Videira em Santa Catarina, o presente estudo trata-se da utilização da ferramenta de qualidade PDCA, diagrama de Pareto e Ishikawa para a redução de perdas de filmes de miúdos, divididos em “Moela (ME)”, “Moela (MI)” e “Coração”. Nesse sentido, o levantamento de dados foi realizado durante os meses de agosto a novembro de 2023 com o acompanhamento de dois turnos do processo.

A coleta de dados teve início com a investigação das principais causas associadas ao problema em escala macro, isto é, a perda de filmes. Após a definição das principais causas, foram realizadas reuniões com colaboradores envolvidos no processo, a fim de compreender as raízes do problema. Para a comprovação das hipóteses levantadas para as causas do problema macro, foram realizados testes no mês de setembro de 2023.

Quanto às etapas da execução do estudo de caso, para aplicar a ferramenta PDCA, a empresa ajustou a teoria a sua realidade, integrando novos passos com as quatro etapas do PDCA. Assim, definiu a seguinte sequência:

Etapa Planejar (*Plan*):

1. Mapa de processo (fluxograma);
2. Identificação do problema e meta;
3. Observar e priorizar problema;
4. Identificar e priorizar as causas;
5. Identificar e priorizar soluções;
6. Plano de ação;

Etapa Executar (*Do*)

7. Colocar em ações previstas no plano em prática;

Etapa Verificar (*Check*)

8. Identificar falhas no ciclo;
9. Treinar e padronizar o sistema;

Etapa Ação (*Act*)

10. Verificar a eficácia das melhorias no processo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA E PROCESSO

O presente trabalho estuda uma organização da área industrial, ou seja, um frigorífico cujo ramo está concentrado no abate e processamento de aves e seus subprodutos.

A problemática estudada no projeto consiste em uma melhoria dentro do processo de miúdos, mais especificamente, na embalagem de moela e coração. Os principais produtos, ao chegarem no setor, são embalados por meio de uma embaladora automática. O processo da embalagem, constitui a entrada dos miúdos na esteira que leva até a embaladora automática (Figura 4), sendo uma para cada tipo de filme. Além disso, a embaladora automática é responsável pela selagem e pesagem dos pacotes que devem atender ao padrão de 1 kg.

Figura 4 - Embaladora automática de miúdos (Coração e Moela)



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Dentro da embaladora, para que a selagem dos pacotes aconteça, é necessário que a temperatura seja suficiente para que os pacotes não saiam abertos ou queimados, para isso, a temperatura mínima deve ser de 130°C. Além da temperatura, outros problemas podem afetar o processo e levar a perda de pacotes, sendo eles: baixo peso, falha na datadora, acima do peso e troca de bobina.

5.2 ETAPA DE PLANEJAMENTO

O estudo acontece dentro do setor de miúdos em uma área localizada dentro do frigorífico. O processo dessa linha é segmentado em 3 etapas, descritas a seguir

Chiller: Os produtos saem da sala de evisceração e chegam na sala de miúdos por meio do chiller de miúdos (Figura 5) no qual, a água deve estar em uma temperatura não superior a 4°C conforme aponta o programa de Autocontrole 10.

Embalar: Os produtos passam por uma esteira que leva até a embaladora automática, nela é feita a pesagem e selagem do pacote.

Checar peso: O peso é visualizado por meio de uma balança automática e as operadoras são responsáveis por verificar se os pacotes estão no peso aceitável. Quando o peso está em não conformidade, é feito o descarte dos pacotes e os produtos são recolocados na embaladora para que o processo seja feito novamente.

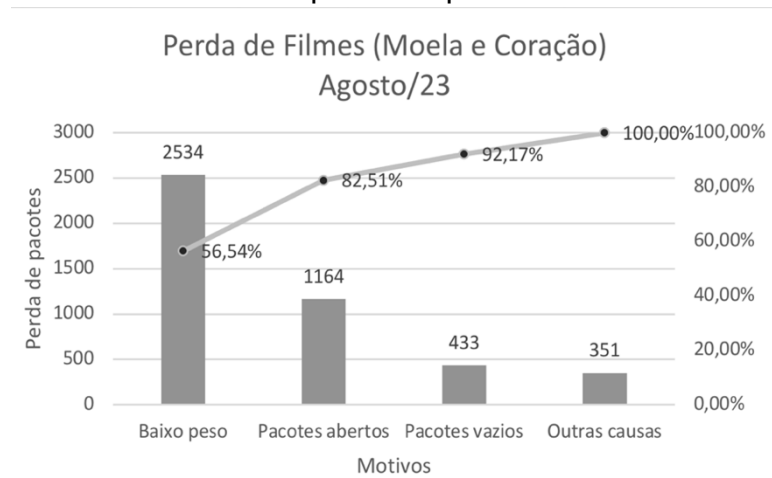
Figura 5 - Chiller de miúdos presente no setor de miúdos



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

O desperdício por perdas de pacotes acontece recorrentemente no setor, afetando assim, o rendimento da área e gerando gastos para a empresa. A figura 6 representa os principais motivos que levam a perda de pacotes por meio da ferramenta Diagrama de Pareto, os números presentes no gráfico foram obtidos através de um levantamento realizado no mês de agosto de 2023.

Figura 6 - Gráfico de Pareto utilizado para a recorrência dos principais motivos que levam a perda de pacotes

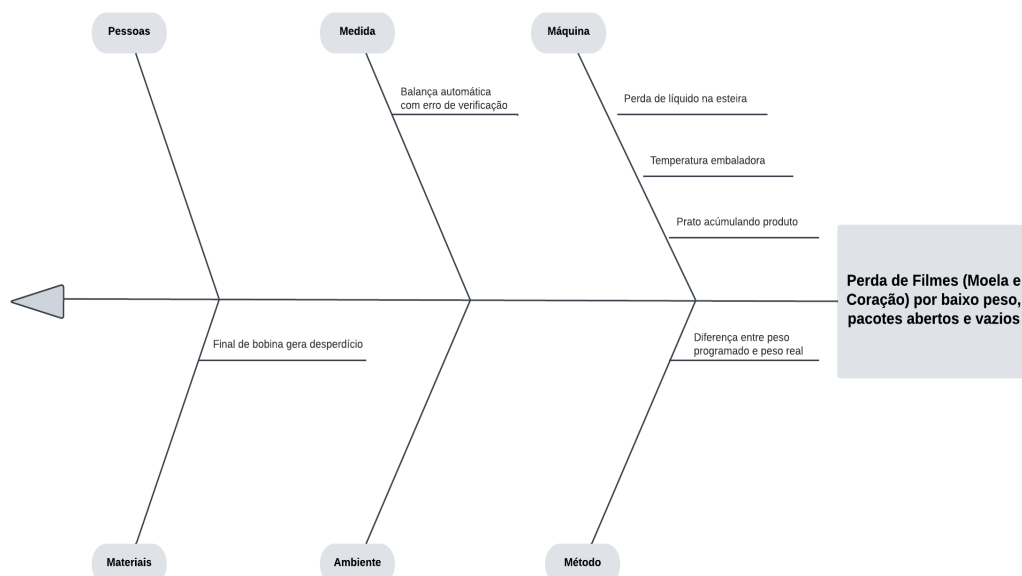


Fonte: Arquivo pessoal (2023)

O problema foi priorizado focando principalmente nos motivos que correspondem a 20% das causas que levam a perda de pacotes, sendo estes: baixo peso, pacotes abertos e vazios.

Para entender melhor a problemática, foram realizadas reuniões semanais em conjunto com os colaboradores do setor. Dessa forma, a partir dos dados colhidos no mês de agosto, foi possível determinar as principais causas que levam as perdas de pacotes e assim, pensar nas suas raízes por meio do Diagrama de Ishikawa (Figura 7).

Figura 7 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Após a elaboração do diagrama de Ishikawa, foram levantadas hipóteses para cada uma das causas raízes e em seguida, realizados testes para confirmar ou rejeitar as hipóteses (Tabela 1).

Tabela 1 - Hipóteses e testes realizados para as causas raízes

CAUSA RAIZ	HIPÓTESE	TESTE
Final de bobina gera desperdício	Fita atuando de forma ineficiente	CONFIRMADO
Balança automática com erro de verificação	Verificação <i>in loco</i>	CONFIRMADO
Perda de líquido na esteira	Comparar peso do produto na esteira com o peso pós embaladora	CONFIRMADO
Temperatura embaladora	Aferição da temperatura da resistência da embaladora e comparar com parâmetros do painel	CONFIRMADO Temperatura do painel difere da temperatura aferida
Prato acumulando produto	Verificação <i>in loco</i>	CONFIRMADO
Diferença entre peso programado e peso real	Associar peso regulado pelos operadores com os pesos finais dos pacotes	CONFIRMADO Peso regulado pelos operadores difere do peso dos pacotes finais

Fonte: Arquivo pessoal (2023)

A causa raiz referente ao final de bobina gerando desperdícios está associada com a fita responsável por agrupar a bobina nova com a bobina que está chegando ao final, desse modo, por atuar de forma ineficiente, ocorre perdas por pacotes vazios. Já a balança automática com erro de verificação está relacionada com o peso final mostrado para as operadoras, uma vez que os valores estão incorretos apontando para um peso baixo ou alto, os pacotes são descartados.

A perda de líquido na esteira pode ser associada com as perdas de filmes decorrente de baixo peso. No processo, antes das embalagens serem seladas,

ocorre a pesagem automática e regulada pelos operadores do produto que não deve ultrapassar 1 kg, quando ocorre a perda de líquido no percurso, o produto chega ao final da embaladora com um peso inferior e o filme é descartado. A hipótese foi confirmada através do teste realizado (Tabela 2 e 3), esse constituiu em pesar o produto ao cair na esteira, associar ao peso apontado no painel e em seguida, devolver o produto para esteira e verificar seu peso final na balança automática, o número de amostras obtidas foi de 100 e ao final, feito uma média baseada no peso regulado pelos operadores.

Tabela 2 - Teste realizado para verificar a perda de líquido na esteira (Moela)

Peso regulado	Média peso painel	Média peso na esteira	Média peso pós esteira
1,016	1,02	1,023	1,005
1,013	1,018	1,022	0,996
1,014	1,021	1,025	1,009
1,015	1,029	1,025	1,007

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Tabela 3 - Teste realizado para verificar a perda de líquido na esteira (Coração)

Peso regulado	Média peso painel	Média peso na esteira	Média peso pós esteira
1,017	1,020	1,025	1,006
1,016	1,021	1,023	1,008

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Da mesma maneira que a bobina e esteira, a temperatura atua de forma significativa na perda de pacotes. Nesse sentido, quando a temperatura está alta ou baixa, resulta em pacotes abertos, visto que a selagem do pacote é prejudicada. A hipótese da temperatura foi confirmada por meio de um teste que constitui na aferição da temperatura da resistência e comparação com os parâmetros do painel (Tabela 4). Ademais, o prato acumulando produto afeta a eficiência do processo, visto que é necessário que os operadores fiquem constantemente movendo o produto.

Tabela 4 - Teste realizado para verificar a temperatura da embaladora

Filme	Número de amostras	Diferença média entre a T°C embaladora resistência
Moela	13	7,40°C
Coração	17	1,54°C

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Para a etapa posterior do projeto, foi utilizado a ferramenta 5 Porquês para entender precisamente as razões das causas raízes do problema. O método foi realizado em conjunto com colaboradores e operadores do setor de miúdos. Na figura 8 é representado a utilização da ferramenta

Figura 8 - Ferramenta 5 Porquês para as causas raízes

FERRAMENTA 5 PORQUÊS					
CAUSA 1	Porquê 1	Porquê 2	Porquê 3	Porquê 4	Porquê 5
Final de bobina gera desperdícios	Perda de pacotes iniciais e finais da bobina	Emenda entre as bobinas não eficiente	Fita durex não adere os pacotes de forma eficiente		
Balança automática com erro de verificação	Excesso de movimentos da balança	Desnível da plataforma			
Perda de líquido na esteira e diferença entre peso programado e peso real	Esteira possui as laterais abertas				
Temperatura embaladora	Embaladora libera solda sem a temperatura ideal	Parâmetro mínimo não atende a temperatura de solda do equipamento e a selagem é ineficaz			
Prato acumulando produto	Entrada de água nas balanças automáticas	Higiene pré-operacional com jato de água diretamente nas balanças			

Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Para a primeira causa, “Final de bobina gera desperdícios”, através da ferramenta foi possível identificar pontos importantes para o estudo. Já na segunda causa “Balança automática com erro de verificação” constatou-se que o movimento constante da balança estava gerando valores diferentes do esperado, também foi

ressaltado o desnível da plataforma onde a balança se situa, condição que corrobora para os erros.

A terceira causa “Perda de líquido na esteira” e a sexta causa “Diferença entre peso programado e peso real” foram avaliadas em conjunto, uma vez que a perda de líquido durante o percurso da esteira gera pesos diferentes do regulado pelos operadores. Nesse sentido, a perda de líquido na esteira está relacionada com as aberturas presentes em sua lateral que permitem a saída de líquido dos produtos avaliados.

Para a quarta causa “Temperatura embaladora” preconizou avaliar os mecanismos envolvidos na embaladora, sendo que o primeiro porque reflete que a temperatura da máquina não estava ideal para que a solda fosse liberada, e desse modo, sem a temperatura mínima, os pacotes não estavam sendo selados.

Por fim, a quinta causa “Prato acumulando produto” foi associada à entrada de água nas balanças que danificaram peças importantes para que o prato atuasse de forma correta e sem acumular produto.

Para finalizar a etapa de planejamento, conjuntamente aos colaboradores da empresa e operadores do setor, foram definidas soluções para as causas descritas anteriormente. As soluções foram colocadas no plano de ação, este por sua vez, era baseado na ferramenta 5W2H.

5.3 ETAPA DE EXECUÇÃO

A etapa de execução foi baseada nas soluções propostas no plano de ação baseado na ferramenta 5W2H feita na etapa anterior conforme mostra a Figura 9. Em relação às soluções, para a primeira causa “Final de bobina gera desperdício” foi feita a solicitação de uma nova fita que fosse mais eficiente que a fita durex e os pacotes não fossem perdidos na troca de bobina, a responsável pelo pedido foi uma colaboradora da empresa.

Na segunda causa “Balança automática com erro de verificação” a solução foi fixar a balança na mesa de apoio para que não ocorresse o movimento do equipamento afetando os valores dos pesos finais, essa resolução contou com a equipe de manutenção. Já para a terceira causa “Perda de líquido na esteira” foram feitas pequenas aberturas na esteira anterior a parte da embaladora que acontece a pesagem, dessa forma, o líquido escorre e na hora de pesar não ocorre a influência da água.

Para solucionar a quarta causa “Temperatura embaladora” o parâmetro mínimo da temperatura foi ajustado pela equipe de manutenção da empresa de 100°C para 130°C. Ademais, para que fosse resolvido a quinta causa “Prato acumulando produto”, alguns colaboradores ficaram responsáveis por orientar os operadores em relação a higiene dos equipamentos e da sala.

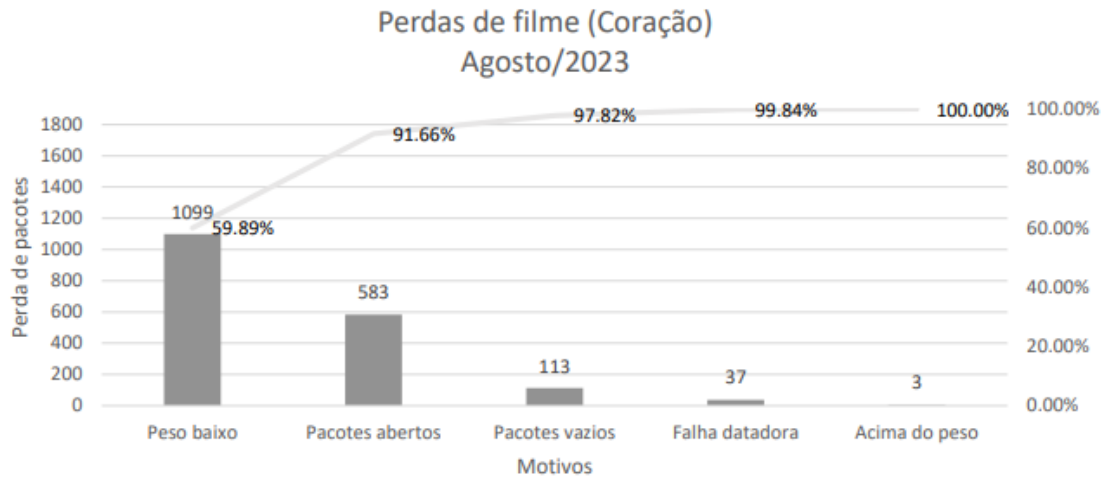
Figura 9 - Plano de ação (5W2H)

What (o que)	Why (porque)	Who (quem)	Where (onde)	When (quando)	How (como)	How Much (custo)
Final de bobina gera desperdícios	Evitar a perda de filmes por pacotes vazios	Colaboradora	Sala de miúdos	10/09/2023	Troca da fita durex por fita eficiente	R\$ 3.909
Balança automática com erro de verificação	Movimentação constante do equipamento gera valores de peso incorreto	Manutenção	Sala de Miúdos	Em andamento	Fixar a balança por meio de apoiadores	Zero
Perda de líquido na esteira	Evitar a perda de filmes por baixo peso	Manutenção	Sala de Miúdos	20/10/2023	Realizar pontos de escoamento para que a água seja escoada	Zero
Temperatura embaladora	Evitar a perda de filmes por pacotes abertos	Manutenção	Sala de Miúdos	13/10/2023	Ajuste do parâmetro de temperatura mínima para 130°C	Zero
Prato acumulando produto	Evitar a higienização incorreta da embadora	Colaboradores	Sala de Miúdos	Em andamento	Orientação sobre a higiene pré-operacional	Zero

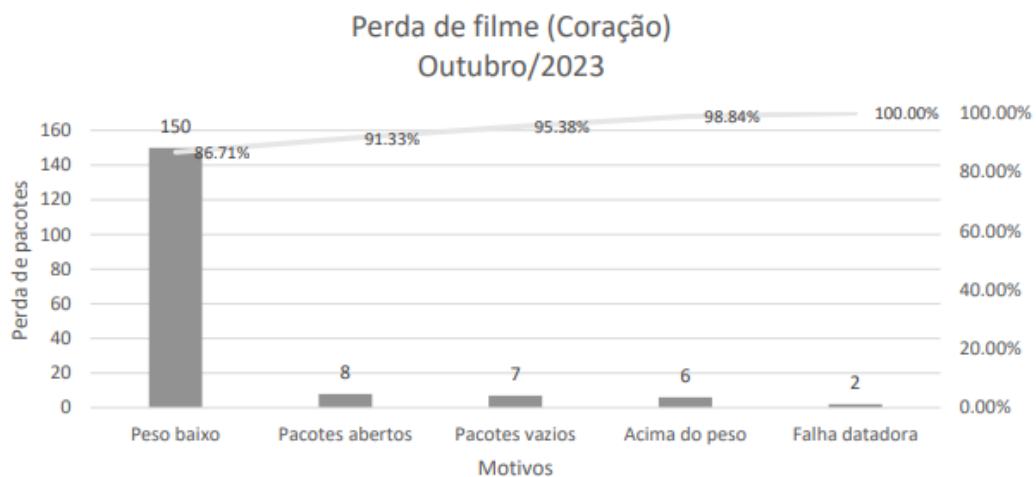
Fonte: Arquivo pessoal (2023)

5.4 ETAPA DE VERIFICAÇÃO

Conforme o plano de ação elaborado na etapa de execução do PDCA, dentre as cinco soluções propostas para as causas, três foram executadas sendo elas: troca da fita durex para fita eficiente associada a primeira causa “Final de bobina gera desperdícios”, realização dos pontos de escoamento de água na esteira relacionada a terceira causa “Perda de líquido na esteira”, e a execução do ajuste de parâmetro de temperatura mínima para 130°C associada a quarta causa “Temperatura embaladora”. Através das Figuras 10 e 11 é possível visualizar os resultados das ações realizadas em relação às perdas do filme “Coração”.

Figura 10 - Perda de filmes (Coração) antes das ações

Fonte Arquivo pessoal (2023)

Figura 11 - Perda de filmes (Coração) após ações

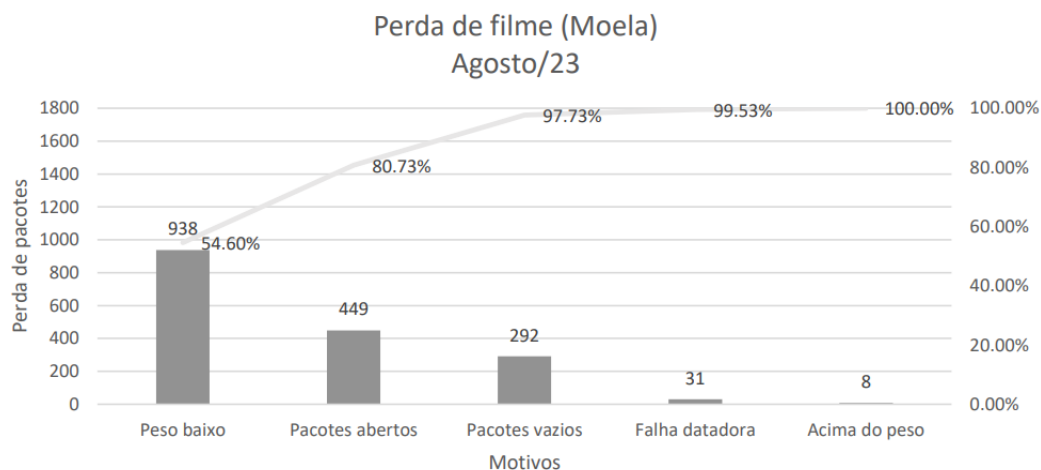
Fonte Arquivo pessoal (2023)

Com base na coleta de dados realizada em agosto para o filme "Coração", identificou-se a produção de 23.638 pacotes. Dentre esses, 1.835 foram perdidos, representando uma taxa de perda de 7,76%. Já no mês de outubro, a produção de pacotes atingiu 3.636 pacotes, registrando uma perda de 173 pacotes, o que equivale a uma taxa de perda de 4,76%. Os gráficos mostraram que houve uma redução de perda por baixo peso, pacotes abertos e pacotes vazios, e com isso, as causas preconizadas tiveram suas soluções efetivas nessa produção.

Embora as soluções surgiram efeitos para o filme "Coração", no filme "Moela", houve um aumento de 1,15% de perda de pacotes em outubro em comparação com agosto. As Figuras 12 e 13 exibem as perdas de pacotes durante

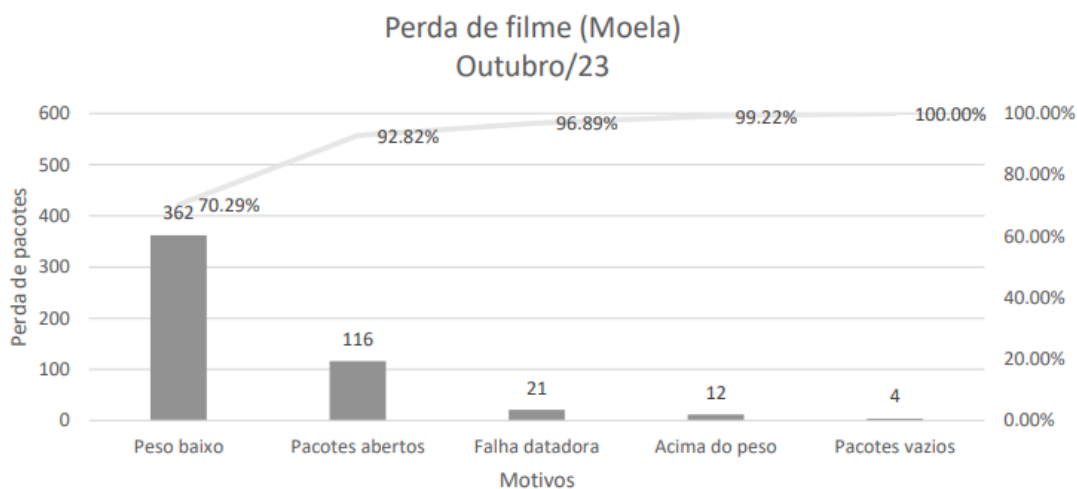
os meses de agosto e outubro, respectivamente, destacando as ações implementadas para o filme "Moela".

Figura 12 - Perda de filmes (Moela) antes das ações



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Figura 13 - Perda de filmes (Moela) após ações



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Para o filme "Moela", em agosto, a produção atingiu 40.912 pacotes, dos quais, 1.718 foram perdidos, resultando em uma taxa de 4,27%. Em outubro, a geração foi de 9.504 pacotes, com perdas de 515 pacotes, correspondendo a uma taxa de 5.42%. Nesse sentido, para entender os resultados, é necessário enfatizar que durante o mês de outubro, a embaladora do filme de "Moela" teve falhas mecânicas, fato que ocasionou um aumento no número de perdas por baixo peso e pacotes abertos.

5.5 ETAPA DE AÇÃO

Durante o período do estudo, foi atingido o resultado esperado, que era a redução das perdas de filmes “Coração” e “Moela”, evitando também o gasto da empresa. Além dos benefícios financeiros obtidos com o projeto, as ações implantadas foram essenciais para promover a melhoria do setor de miúdos e o rendimento das equipes.

Porém, apesar dos resultados obtidos, faz-se necessário a constante observação e busca por melhorias no setor, uma vez que as ações implementadas podem não ser benéficas para um contexto futuro. Ainda, o filme de “Moela” em outubro, teve seus resultados refletidos em falhas mecânicas ocorridas na embaladora, demonstrando que a investigação é constante e a melhoria deve ser contínua.

Da mesma maneira, mesmo que duas ações não tenham sido realizadas, a aplicação da metodologia 5W2H foi crucial não apenas para promover organização, mas também para destacar a importância de cada colaborador na empresa. Já a utilização do PDCA proporcionou resultados, ainda que sutilmente, e trouxe melhorias para o setor de miúdos. No entanto, o prazo para sua realização foi curto, e por isso, as amostras de pacotes referente ao mês de outubro foram menores que as de agosto.

Apesar de algumas dificuldades, a implantação das ações trouxe resultados para o problema macro “Perda de filmes (Moela e Coração). Assim, houve uma diminuição do desperdício de pacotes decorrente de baixo peso, pacotes abertos e vazios, demonstrando uma conscientização da operação em relação aos custos de processo.

Por fim, embora houvesse uma diminuição da perda de pacotes, a meta desejada não foi atingida, ou seja, reduzir significadamente as perdas. Para isso, a literatura recomenda que o ciclo PDCA seja recomeçado, avaliando as ações que não foram executadas e observando se houve uma melhora notória com as outras ações.

7 CONCLUSÃO

O presente trabalho conseguiu atingir seu objetivo que era a utilização das ferramentas de qualidade como melhoria da eficiência em frigoríficos, com foco na redução de perdas de pacotes na sala de miúdos.

A utilização da ferramenta da qualidade PDCA foi indispensável para a análise. Através do estudo da literatura, foi possível desenvolver o gráfico de Pareto utilizado para priorizar e estratificar o problema. Além disso, o diagrama de Ishikawa permitiu que fossem colocados em pauta todas as causas para o problema na visão de todos os colaboradores e desse modo, fosse coletado o máximo de informações. Ademais, a utilização dos 5 Porquês identificou a causa raiz e consolidou o plano de ação, focado na resolução do problema.

A análise possibilitou a implantação de ajustes pontuais que resultaram em melhorias, impactando positivamente nos resultados da empresa. Isso, por sua vez, elevou o desempenho e reduziu os custos do processo.

REFERÊNCIAS

ABPA: Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2023**. São Paulo: Stilo, 2023. 75 p. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>. Acesso em: 16 set. 2023.

ALGARTE, W.; QUINTANILHA, D. **A história da qualidade e o programa brasileiro da qualidade e produtividade (PBQP)**. Rio de Janeiro: INMETRO/SENAI, 2000.

ATHAYDE, A.: “**Sistemas GMP e HACCP garantem produção de alimentos inócuos.**” Engenharia de Alimentos, ano 5, no 23, janeiro/fevereiro, 1999.

ATTADIA, Lesley Carira do Lago; MARTINS, Roberto António. **Medição de desempenho como base para evolução da melhoria continua**. São Paulo; 2003.

BADIRU, A. B. AYENI, B. J. **Practitioner’s guide to quality and process improvement**. London: Chapman & Hall, 1993.

BITENCOURT, K. W. L. **Aplicação das ferramentas da qualidade em um frigorífico de aves na região de Dourados/MS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2017. DOI: https://doi.org/10.14488/enegep2018_tn_sto_261_497_35556

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 23 de out. 2002.

BUENO, Miriam Pinheiro *et al.* **Gestão da Qualidade nos Frigoríficos de Abate de Frangos Face às Exigências do Mercado Consumidor**. In: XIII SIMPEP, 8., 2006, Bauru. Anais [...] . São Paulo: Pioneira, 2006. p. 1-12. Disponível em:

https://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/884.pdf. Acesso em: 24 out. 2023.

CAMARGO, W. 2011. **Controle de Qualidade Total**. © INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA – PARANÁ –EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas diretrizes**. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte: FCO, 1996.

DUARTE, Leonardo Belluomini Souza. **Redução das perdas de peito de frango através da metodologia do ciclo PDCA**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

FONSECA, Augusto V. M.; MIYAKE, Dario I. **Uma análise sobre o ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26, 2006, Fortaleza. Anais do XXVI Enegep. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001557579>. Acesso em: 23 nov 2023.

FURUKITA, Amanda Cristina. **Aplicação do Ciclo PDCA para redução do desperdício de embalagens de papelão: estudo de caso em uma indústria alimentícia**. 2017. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16538/1/PG_COENQ_2017_2_02.pdf#page27 . Acesso em: 28 out. 2023.

GARVIN, David A. **Gerenciando a Qualidade**. 1 ed.. Rio de Janeiro, Qualitymark: 1992.

GODOY, M. H. C.. **Brainstorming**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

KOCH, Richard. **O Poder 80/20: Os segredos para conseguir mais com menos nos negócios e na vida.** São Paulo: Gutenberg, 2015.

KVENBERG, J.; STOLFA, P.; STRINGFELLOW, D.; GARRETT, E. S. **HACCP development and regulatory assessment in the United States of America.** Food Control, n. 11, p. 387-401, 2000

LINS, Bernardo F. E.. **Ferramentas básicas da qualidade.** Ciência da Informação, Brasília, v. 2, n. 22, p. 181-185, ago. 1993. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/502/502>. Acesso em: 28 out. 2023.

LISBOA, M.; GODOY, L. **Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: A jóia.** 2012

LONGO, Rose Maryjuliano. **A revolução da qualidade total: histórico e modelo gerencial.** 31. ed. Brasília: Cps, 1994. 8 p. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1033/1/Relat%c3%b3rio_interno_31-94_A%20revolu%c3%a7%c3%a3o%20da%20qualidade%20total_historia%20e%20modelo%20gerencial.pdf. Acesso em: 22 out. 2023.

MACHADO, Simone. **Gestão da Qualidade.** Inhumas/GO: e-Tec Brasil, 2012.

MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da Qualidade.** 9. ed. Rio de Janeiro: FGV Ed., 2010.

MELO, C. P. CARAMORI, E. J. **PDCA Método de melhorias para empresas de manufatura - versão 2.0.** Belo Horizonte: Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2001

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Vigilância Sanitária.** Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Brasília, Diário Oficial da União, 1º ago. 1997

MONACO, Felipe de Faria; MELLO, Adriana Fabricia Machado de. **A Gestão da Qualidade Total e a reestruturação industrial e produtiva: um breve resgate histórico.** Revista de Administração, Contabilidade e Economia, São José, Sc, v. 1, n. 6, p. 7-26, jul. 2007. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/race/article/view/395/137>. Acesso em: 24 out. 2023.

MONTGOMERY, D. C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MOREIRA, Melkzedekue de Moraes Alcantra Calabrese *et al.* Ferramentas da Qualidade: uma revisão de diagrama de Ishikawa, 5W2H, Ciclo PDCA, DMAIC e suas interrelações. In: SIMPÓSIO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA, 5., 2021, São Carlos, Sp. **Ferramentas da Qualidade: uma revisão de diagrama de Ishikawa, 5W2H, Ciclo PDCA, DMAIC e suas interrelações.** Poison, 2021. v. 5, p. 1-6. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/b7f13b16-0640-4823-9809-9f76cc7a7df8/3170-9459-2-PB.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

NUNES, Diógenes Menezes; LIMA, Luiza Helena Ramos. **Aplicação do ciclo PDCA para redução do sobrepreço na pesagem dos produtos in natura em uma indústria alimentícia.** 2022. 46 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, Mg, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/34099/1/Aplica%c3%a7%c3%a3oCicloPdca.pdf#page27>. Acesso em: 28 out. 2023.

OLIVEIRA, Prof Msc. Uanderson Rébula de. **Gráfico de Pareto (para leigos) aprenda fácil e rápido.** São Paulo: Autor, 2020. 22 p.

PEARSON EDUCATION DO BRASIL. **Gestão da Qualidade**, São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

PEREIRA, Tafaél Lucas. **Gestão de Qualidade Aplicada na cadeia produtiva de produtos cárneos paranaense sob sistema de inspeção estadual e federal.** 2012. 64 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção,

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23444/1/PG_CEGI-CI_VIII_2012_13.pdf. Acesso em: 28 out. 2023.

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

REIS, Igor Afonso dos; ABREU, Paulo Victor Dionysio. **Utilização do ciclo PDCA para redução de desperdícios de produtos congelados em uma indústria alimentícia**. 2021. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, Mg, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/32659/1/Utiliza%c3%a7%c3%a3oCicloPDCA.pdf#page27>. Acesso em: 28 out. 2023.

SALOMAO, Pedro Emilio Amador. **Histórico e detalhamento da Implantação do Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001:2008**. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro - Unipac, Teófilo Otoni, p. 327-340, dez. 2017. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/520/498>. Acesso em: 22 out. 2023.

SANTOS, A. P. et al. (2020) **Utilização da ferramenta Diagrama de Pareto para auxiliar na identificação dos principais problemas nas empresas**. Recuperado de <https://unisalesiano.com.br/aracatuba/wp-content/uploads/2020/12/Artigo-Utilizacao-da-ferramenta-Diagrama-de-Pareto-para-auxiliar-na-identificacao-dos-principais-problemas-nas-empresas-Pronto.pdf>

SILVA JUNIOR, R. G. C. et al. **Exigências de metionina + cistina digestível para frangos de corte, fêmeas, de um a 21 dias de idade criados em região de alta temperatura** 2009. Disponível em:

<http://pt.engormix.com/MAavicultura/nutricao/artigos/exigencias-metionina-cistinadigestivel-t174/141-p0.htm> Acesso em: 22/11/2023

SILVA Jr, E.A; **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos**, 4° edição; São Paulo; Editora Varela; 2001.

SOUZA, Sandro Ivanovski. **PDCA: Ferramenta para otimizar processos industriais e reduzir desperdícios e refugos**. 2017. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Instituição Faculdade Anhanguera, Sumaré, 2017. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/21330/1/Sandro%20Ivanovski%20Souza.pdf>. Acesso em: 01 out. 2023.

SUFIATTI, Higor Andrei. **Implementação do Ciclo PDCA na gestão de manutenção de uma indústria alimentícia visando reduzir a indisponibilidade perdas de produção**. 2023. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2023. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/32566/1/pdcamanutencaoperdasproducao.pdf#page27>. Acesso em: 28 out. 2023.

TELES, Jhonata. **Diagrama de Pareto na manutenção: Uma ferramenta poderosa!**. 2019. Disponível em: <https://engeteles.com.br/diagrama-de-pareto-namanutenção/> Acesso em: 20 out. 2023.

VASCONCELOS, Danilo Pontes Serra Seca. **Implementação de planejamento e controle da manutenção, por meio da metodologia PDCA, em indústria alimentícia**. 2022. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/50832/5/TCC%20Danilo%20Pontes%20Serra%20Seca%20Vasconcelos.pdf#page27>. Acesso em: 28 out. 2023.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

WERKEMA, M.C.C. **Criando a cultura Lean Seis Sigma**. 2 ed. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2012. VOITTO TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO. Treinamento de Green Belts em Lean Seis Sigma. Apostila do treinamento, rev. 15, 2014.