

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

**APLICAÇÃO DO CICLO PDCA NO DESPERDÍCIO DE CARNE DO PERNIL NO
OSSO DA ANQUETA: ESTUDO DE CASO EM UM FRIGORÍFICO DE SUÍNOS DE
UMA MULTINACIONAL**

MARCELO AUGUSTO SANCHEZ CARNEIRO OLIVEIRA

Ituiutaba - MG

2023

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

**APLICAÇÃO DO CICLO PDCA NO DESPERDÍCIO DE CARNE DO PERNIL NO
OSSO DA ANQUETA: ESTUDO DE CASO EM UM FRIGORÍFICO DE SUÍNOS DE
UMA MULTINACIONAL**

MARCELO AUGUSTO SANCHEZ CARNEIRO OLIVEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação da Faculdade de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e Serviço Social (FACES) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Mara Rubia da Silva Miranda

Ituiutaba - MG

2023

MARCELO AUGUSTO SANCHEZ CARNEIRO OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DO CICLO PDCA NO DESPERDÍCIO DE CARNE DO PERNIL NO
OSSO DA ANQUETA: ESTUDO DE CASO EM UM FRIGORÍFICO DE SUÍNOS DE
UMA MULTINACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação da Faculdade de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e Serviço Social (FACES) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Mara Rubia da Silva Miranda

Aprovado em: 28 de novembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Mara Rubia da Silva Miranda
Universidade Federal de Uberlândia

Prof.^a. Dra. Deborah Oliveira Almeida Carvalho
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Vagner de Oliveira Magrini
Universidade Federal de Uberlândia

Ituiutaba - MG

2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de forma especial à minha avó, Gení Sanchez, que, mesmo diante das dificuldades, sempre me apoiou de todas as maneiras, não permitindo que eu desistisse. Agradeço imensamente por todo o incentivo e por acreditar em mim.

AGRADECIMENTOS

Para começar quero expressar minha profunda gratidão a todos e todas que contribuíram para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso. Esse momento não seria possível sem o apoio incondicional da minha família, em especial, minha mãe e avó, Silvane e Gení, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo amor, compreensão e incentivo em cada etapa dessa jornada acadêmica. Quero agradecer também aos meus queridos irmãos, Rafael, Ana e Flávio, pela inspiração constante, apoio incondicional e encorajamento ao longo dessa etapa.

Aos meus amigos, Raffaella, Junior, Evelyn e Bruno que compartilharam risos, desafios e horas de estudo, agradeço por serem uma fonte constante de motivação e companheirismo. Juntos, enfrentamos os obstáculos e celebramos as conquistas, tornando essa jornada mais significativa e prazerosa.

À minha querida Universidade Federal de Uberlândia (UFU) expresso minha gratidão pela excelência acadêmica, pelos/as professores/as dedicados/as que compartilharam seus conhecimentos e pela infraestrutura que possibilitou minha formação. Cada ensinamento e cada desafio superado, com certeza, contribuiu para meu crescimento acadêmico e pessoal.

Agradeço a todos e todas que, de alguma forma, fizeram parte dessa trajetória. Vocês foram fundamentais para meu sucesso acadêmico. Este trabalho é não apenas meu, mas também de cada um e uma que, de alguma maneira, esteve presente e me apoiou ao longo desse percurso.

Muito obrigado!

RESUMO

Nos últimos anos, a agropecuária do Brasil perdeu ou desperdiçou mais de 20% da produção de carne, dos quais, 5% ocorreram durante a etapa de processamento industrial. Diante desse contexto, a Gestão da Qualidade se destaca como uma área fundamental por permitir o aprimoramento contínuo dos processos produtivos. É nessa perspectiva que esse estudo teve o objetivo de implementar o Ciclo PDCA no processo de desossa do pernil em um frigorífico de suínos, localizado em Uberlândia (MG). Para atingir esse objetivo foi desenvolvida uma pesquisa descritiva de natureza aplicada e abordagem qualitativa, utilizando procedimentos metodológicos do estudo de caso. No estudo, o Ciclo PDCA foi dividido em quatro etapas (planejamento, execução, verificação e ação), envolvendo a aplicação de outras ferramentas da qualidade, como: Diagrama de Ishikawa, Testes dos Por quês e 5W2H. Após a identificação e análise do problema, seguidas pela elaboração e implementação do plano de ação, verificou-se que a meta estabelecida para reduzir o desperdício de carne aderida ao osso da anqueta em 40% foi alcançada. Após os resultados, as ações propostas foram adotadas como procedimento padrão da empresa estudada. Afinal, a redução total foi superior a 65%, destacando a relevância da articulação das ferramentas da qualidade no desenvolvimento de estudos de casos que buscam otimizar o processo produtivo e reduzir os desperdícios de matéria-prima.

Palavras-chave: Desperdício. Ciclo PDCA. Ferramentas da Qualidade. Frigorífico.

ABSTRACT

In recent years, Brazilian farming has lost or wasted more than 20% of the meat production, of which, 5% occurred during the stage of industrial processing. In this context, Quality Management stands out as a key area for enabling the continuous improvement of production processes. It is in this perspective that this study aimed to implement the PDCA Cycle in the process of removing jam in a pig fridge, located in Uberlandia (MG). To this goal, a descriptive research of applied nature and qualitative approach, using methodological procedures of the case study has been developed. In the study, the PDCA Cycle was divided into four stages (planning, execution, verification and action), involving the application of other quality tools, such as: Ishikawa Diagram, Why Tests and 5W2H. After the identification and analysis of the problem, followed by the elaboration and implementation of the action plan, it was found that the established target to reduce the waste of meat attached to the bone of the survey by 40% was achieved. Following the results, the proposed actions were adopted as the standard procedure of the company studied. Because, the total reduction was more than 65%, highlighting the relevance of the articulation of the quality tools in the development of case studies that seek to optimize the production process and reduce the waste of raw material.

Keywords: Waste. PDCA Cycle. Quality tools. Frigorific.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1 Contextualização..... | 9 |
| 1.2 Objetivos da pesquisa | 12 |
| 1.3 Justificativa | 12 |
| 1.4 Delimitação do trabalho..... | 12 |
| 1.5 Estrutura do trabalho..... | 13 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 13 |
| 2.1 Gestão da qualidade | 15 |
| 2.2 Ferramentas da qualidade | 16 |
| 2.3 PDCA..... | 16 |
| 2.4 Diagrama de Ishikawa | 18 |
| 2.5 Teste dos Porquês | 22 |
| 2.6 5W2H..... | 23 |
| 2.7 Procedimento Operacional Padrão | 25 |
| 3 METODOLOGIA..... | 25 |
| 3.1 Métodos, procedimentos, técnicas e instrumentos da pesquisa..... | 27 |
| 3.2 Empresa Estudada..... | 27 |
| 3.2.1 Processo produtivo da desossa do pernil | 30 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 32 |
| 4.1 Etapa de Planejamento..... | 32 |
| 4.1.1 Identificação do problema..... | 32 |
| 4.1.2 Observação: Diagrama de Ishikawa para encontrar possíveis causas | 33 |
| 4.1.3 Análise: Teste dos porquês para identificar a causa raiz | 34 |
| 4.1.4 Plano de ação: propostas de melhoria..... | 36 |
| 4.2 Etapa de Execução | 38 |
| 4.3 Etapa de Verificação..... | 41 |
| 4.4 Etapa de Ação | 42 |
| 5 CONCLUSÃO..... | 42 |
| REFERÊNCIAS | 43 |

1 INTRODUÇÃO

A proposta deste estudo foi implementar o Ciclo PDCA no processo de desossa do pernil em um frigorífico de suínos, localizado em Uberlândia (MG), identificar o que estava provocando o desperdício de carne no osso da anqueta e, a partir desse conhecimento, propor alternativas para reduzir os desperdícios identificados nesse indicador.

1.1 Contextualização

A gestão de perdas, no sentido de evitar que elas aconteçam ou reduzi-las, é um dos grandes desafios das empresas, que buscam sustentar a padronização do seu processo produtivo visando assegurar a qualidade nos produtos finais com a menor incidência possível de perdas (Figueiredo, 2019). Nesse âmbito, os métodos de melhorias contínuas, dentre eles o Ciclo PDCA, são ferramentas estratégicas capazes de impulsionar neste propósito.

O conceito de perdas faz referência aos fatos geradores de resultados desfavoráveis para a empresa, visto provocar como principais impactos a redução dos lucros e a geração de prejuízos. É neste contexto que a prevenção de perdas emerge como ferramenta administrativa, de produção e estratégica que, mesmo demandando investimentos em recursos humanos e tecnológicos, torna possível a prevenção de perdas e, por conseguinte, a manutenção dos lucros e a redução de prejuízos (Santos, 2017).

Na indústria, os desperdícios podem ocorrer em função de variados fatores relacionados aos processos produtivos executados. Identificar esses fatores para controlar os desperdícios, antevendo que tais ocorrências aconteçam, agrega, segundo Possamai (2014), competitividade. Apesar da relevância disso, os processos produtivos na indústria frigorífica ainda carecem de estudos mais direcionados, “tanto na área de automação quanto na área de capacitação profissional” (Tecchio, 2017, p. 2), o que pode tornar o gerenciamento de perdas mais um desafio para o setor.

A indústria alimentícia, em sua constante busca por eficiência operacional e excelência na qualidade de produtos, enfrenta desafios significativos relacionados à gestão de resíduos e desperdícios. Em particular, a carne suína, um dos principais pilares da indústria de processamento de alimentos, encontra-se diante de um dilema crítico no que diz respeito à otimização do uso de matéria-prima e à minimização do desperdício derivado. Essa problemática torna-se ainda mais relevante no contexto de grandes multinacionais do setor alimentício, que operam em escalas de produção massiva.

A indústria da carne suína é tradicionalmente conhecida em todo o mundo, econômica e produtivamente. Sendo assim, conforme veremos ao longo deste trabalho, tratando de uma parte de seu processo de produção básica, mediante estudos e constatações feitas em uma indústria do ramo, reconhecida mundialmente. A indústria de carne suína faz parte de aproximadamente 4,8 milhões de matrizes industriais no Brasil – das quais, de acordo com dados do IBGE em pesquisa publicada em 2022, são gerados mais de 4,89 milhões de toneladas de carne de suíno somente em 2021, com o abate de quase 53 milhões de animais. E é a partir da vivência neste processo de produção que este artigo discorrerá, propondo uma significativa melhora no que tange a eliminação do desperdício.

Os dados acima citados representam o crescimento de, em média, mais de 7% ao ano, no período entre 2017 a 2021, totalizando mais de 27% de expansão. Para efeito de comparação, a produção de carne bovina reduziu mais de 3% e a produção de carne de frango cresceu apenas 7,41% (ABCS, 2022). Além disso, os apontamentos da Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA informam que o consumo per capita no ano de 2021 foi de 16,7 kg/habitante/ano, reforçando assim a previsão, não somente no Brasil como também no mundo, de um aumento de 12% na produção de carne suína entre 2013/15 e 2025, passando de 116.674 para 130.797 mil toneladas (peso equivalente de carcaça) (OCDE/FAO, 2016).

Uma pesquisa de 2011 aponta que, para além do consumo da carne em si, ainda há uma expressiva quantidade de subprodutos derivados da suinocultura, onde até 44% do peso de cada animal abatido é direcionado para estes. Isto representa mais de 6% do valor comercial em relação ao peso vivo do animal (Miele et al., 2011). Destes subprodutos também são obtidos os comestíveis, promovendo assim maior aproveitamento dos valores nutricionais contidos na carne, além de maior lucratividade e evitar possíveis danos ambientais provocados pelo desperdício inadequado (Toldrá et al., 2012).

Consequentemente, esta crescente demanda por carne suína está impulsionando as empresas do setor a investirem em tecnologias avançadas para agregar valor aos produtos. A industrialização tornou-se a principal opção para processar a carne suína, o que também aumenta a vida útil dos produtos. Atualmente, os consumidores têm acesso a uma ampla variedade de produtos derivados de suínos, como presuntos, linguiças, salsichas, mortadelas, entre outros. Produtos processados, como mortadelas e linguiças, são particularmente populares e consumidos tanto em casa como em restaurantes de fast food, representando um segmento essencial na indústria da carne suína.

Até aqui já é perceptível a extrema importância que a indústria frigorífica tem para a produção e o abastecimento de carne, sendo um setor estratégico para a economia do Brasil. No entanto, enfrenta o desafio do desperdício de carne, o qual representa perdas significativas do ponto de vista econômico e impactos negativos na sustentabilidade ambiental (Sehnmem; Rossetto, 2012). Sendo assim, a busca pela excelência e a melhoria contínua é fundamental para a competitividade e o sucesso das organizações, especialmente no setor industrial. A gestão da qualidade desempenha um papel crucial ao garantir a satisfação dos clientes, otimizar processos e reduzir desperdícios.

No processo de carne suína, a desossa do pernil, em particular a carne aderida ao osso, representa um ponto crítico. Neste estágio, a eficiência na desossa, sem desperdício de matéria-prima, é crucial. Para enfrentar esse desafio, uma das abordagens amplamente utilizadas são as ferramentas da gestão de Qualidade, como o Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), que fornece uma estrutura lógica e sistemática para gerenciar projetos de qualidade. Utilizando essa abordagem, é possível planejar, executar, verificar e agir de maneira cíclica, contribuindo para a otimização dos processos (Deming, 1990).

A importância deste estudo não se limita apenas à eficiência operacional, mas também se estende à sustentabilidade ambiental, uma vez que a redução do desperdício de matéria-prima está intrinsecamente ligada à diminuição do impacto ambiental e dos custos de produção. Além disso, o sucesso na aplicação das ferramentas de gestão de qualidade pode servir de inspiração para outras empresas do setor alimentício que enfrentam desafios semelhantes.

Ao longo deste trabalho, exploramos as teorias e práticas associadas à gestão de qualidade, discutimos o contexto específico da desossa de pernil suíno, analisamos as estratégias implementadas pela multinacional em questão e avaliamos os resultados obtidos. Por meio dessa análise, pretendemos fornecer percepções valiosas para a indústria alimentícia, contribuindo para a redução de desperdício e para aprimorar a eficiência global dos processos produtivos.

Face ao exposto, o desperdício de carne suína aderida ao osso da anqueta, após o processo de desossa do pernil, constitui uma problemática que reivindica novos estudos, capazes de otimizar o processo produtivo por meio da aplicação de ferramentas da gestão de qualidade. É diante desse contexto que se faz necessário compreender as estratégias e práticas implementadas em uma multinacional do setor alimentício para minimizar o desperdício de carne suína durante a desossa, bem como os resultados alcançados em termos de redução de

perdas do produto final. Entre essas estratégias e práticas encontra-se a composição de ferramentas como o Ciclo PDCA, o Diagrama de Ishikawa, o desenvolvimento do Teste dos porquês, a elaboração do 5W2H e a esquematização gráfica, por meio de fluxogramas (Deming, 1990).

1.2 Objetivos da pesquisa

Essa pesquisa teve o objetivo geral de implementar o Ciclo PDCA no processo de desossa do pernil em um frigorífico de suínos, localizado em Uberlândia (MG). Para atingir esse objetivo, quatro objetivos específicos foram estabelecidos: analisar o problema, definir metas e elaborar o plano de ação para execução; executar o plano de ação proposto para atingir as metas definidas; verificar a efetividade do plano de ação de acordo com as metas definidas; e avaliar a possibilidade de implementar e padronizar as ações a longo prazo.

1.3 Justificativa

O desperdício na indústria é um problema há tempos enfrentado e algumas alternativas de controle foram propostas ao longo dos anos (Seleme, 2008). Se, por um lado, no âmbito geral é possível encontrar muitos estudos que tratam da gestão das perdas nas indústrias, na indústria frigorífica estudos neste sentido são ainda incipientes (Soares, 2013). Considerando que o volume de carne descartada em uma unidade frigorífica é um fator limitante em relação à eficiência e produtividade da empresa, a eliminação dos desperdícios se torna imprescindível para a redução do custo e para o aumento da lucratividade.

Portanto, a escolha do tema tem como justificativa ampliar conhecimentos sobre as aplicações do Ciclo PDCA na indústria para a solução de problemas relacionados à produtividade e qualidade, aspectos afins da carreira de Engenheiro de Produção. Outra justificativa é a possibilidade de beneficiar a empresa estudada propondo alternativas para a redução e/ou eliminação do volume de carne descartada no osso da anqueta, melhorando os resultados operacionais, de qualidade e de rentabilidade do negócio.

1.4 Delimitação do trabalho

Essa pesquisa corresponde a um estudo de caso, desenvolvido em uma empresa frigorífica de abate de suínos na cidade de Uberlândia (MG). O estudo empregou conceitos e

teorias da Qualidade, como o Ciclo PDCA, para a identificação de fatores que estejam incidindo sobre o desperdício de carne do pernil aderida ao osso da anqueta.

1.5 Estrutura do trabalho

Esse Trabalho de Conclusão de Curso adotou a seguinte estrutura:

Introdução: delimitação do tema e contextualização sobre o ramo em que a empresa pesquisada atua. Nessa seção são apresentados, também, o problema da pesquisa, seus objetivos e justificativa.

Fundamentação Teórica: essa corresponde à parte teórica do estudo e traz conceitos e teorias sobre o Ciclo PDCA e outras ferramentas da Qualidade. Especificamente em relação ao Ciclo PDCA são apresentados os métodos para sua utilização na indústria e os possíveis resultados de sua aplicação na melhoria do processo produtivo. Por fim, nessa seção, são apresentados dados de mercado do setor em que a empresa atua.

Metodologia: essa seção apresenta a caracterização da empresa, descreve as técnicas de coleta e análise dos dados, e as etapas dos procedimentos metodológicos utilizados.

Resultados e discussões: nessa seção é descrita a realidade do problema na empresa com base nos dados levantados, observações realizadas no “chão de fábrica” e informações produzidas com a aplicação do Ciclo PDCA.

Conclusão: essa seção apresenta as conclusões do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sistemas de monitoramento da qualidade baseados nos princípios do taylorismo e fordismo já são implementados pelas empresas desde o início do século XX (Deming, 1986; Juran, 1992). Contudo, nessa ocasião, esses sistemas visavam apenas identificar falhas após a produção, ignorando a possibilidade de prevenção destas. Na década de 1950, surgiram importantes cientistas, como o estatístico Dr. William Edwards Deming e Joseph Moses Juran, que empregaram o controle de qualidade para compreender as causas das falhas e tentar inibi-las por meio da implementação de procedimentos padronizados a serem seguidos. Deming (1986) ficou famoso por difundir globalmente o Ciclo PDCA, uma ferramenta fundamental para a busca da excelência. Ele enfatizava que a excelência estava ligada à

conformidade dos produtos com especificações técnicas, além de considerar a uniformidade e o custo reduzido. O estatístico até criou um modelo chamado "Reação em Cadeia" para ilustrar como uma empresa poderia crescer ao implementar as fases da busca pela excelência. Ele também destacava a importância de priorizar o atendimento às demandas dos clientes.

Outro pioneiro na área de controle da qualidade foi o engenheiro químico Kaoru Ishikawa, que afirmava que o Controle Total da Qualidade (TQC) representa uma evolução dos modelos de fabricação americanos e britânicos. Esses modelos foram empregados pelos japoneses após a Segunda Guerra Mundial, que adotaram métodos estatísticos. Com a ajuda dos americanos, as técnicas de controle da qualidade foram posteriormente disseminadas em diversos setores de produção, dando início ao desenvolvimento do TQC pelos japoneses (Deming, 1986; Juran, 1992; Ishikawa, 1993). De acordo com esses autores, as principais contribuições dos sistemas de controle de qualidade ao longo do tempo foram:

- A melhoria da qualidade dos produtos e serviços;
- A redução de custos;
- O aumento da satisfação dos clientes;
- O aumento da competitividade das empresas;
- A melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Os sistemas de controle da qualidade são essenciais para o sucesso das empresas em um mercado cada vez mais competitivo. Eles permitem que as empresas atendam às expectativas dos clientes e se diferenciam de seus concorrentes. É pertinente fazer algumas considerações adicionais sobre o fundamento teórico, como por exemplo, a importância do Ciclo PDCA no controle de qualidade. O Ciclo PDCA é uma ferramenta que ajuda as empresas a melhorar seus processos de forma contínua. Além disso, a significância do foco no cliente para o controle de qualidade. As empresas devem estar atentas às necessidades e expectativas dos clientes para oferecer produtos e serviços que atendam às suas demandas. Por fim, vale evidenciar o Controle Total da Qualidade (TQC), que é uma abordagem que visa envolver todos os funcionários da empresa no processo de melhoria da qualidade. O TQC é uma abordagem eficaz para garantir a qualidade de produtos e serviços em toda a empresa. (Deming, 1986; Juran, 1992; Ishikawa, 1993).

2.1 Gestão da qualidade

As etapas do processo de produção de alimentos em uma indústria frigorífica devem ser realizadas de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), que são um conjunto de normas e procedimentos que visam garantir a segurança e a qualidade dos alimentos. Por causa disso, as indústrias frigoríficas devem ser inspecionadas periodicamente por órgãos específicos, como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). É nesse contexto que a norma NBR ISO 9000 define o gerenciamento da qualidade como um conjunto de ações coordenadas para orientar e monitorar uma empresa em relação à qualidade. Esse gerenciamento se baseia na perspectiva abrangente dos procedimentos, sistemas e recursos disponíveis na empresa (ABNT, 2015).

O conceito de qualidade pode ser interpretado como a "primazia" de um produto ou serviço. Para alcançar esse objetivo, é fundamental considerar as demandas do cliente e todas as características abrangentes de um produto ou serviço. Para compreender melhor o conceito de qualidade, é importante contextualizar historicamente os elementos que orientaram a adoção de um sistema de qualidade. A adoção de sistemas de qualidade tem sido motivada por uma série de fatores, incluindo:

- A crescente competitividade global, as empresas precisam se diferenciar e manter e prosperar em um mercado globalizado.
- A demanda por produtos e serviços de alta qualidade, os clientes estão cada vez mais exigentes e buscam produtos e serviços que atendam às suas expectativas.
- A necessidade de melhorar a eficiência e a produtividade, os sistemas de qualidade podem ajudar as empresas a melhorar seus processos e reduzir custos.

Os principais elementos que orientaram a adoção de um sistema de qualidade são:

- A abordagem centrada no cliente, é preciso entender as necessidades e expectativas de seus clientes para fornecer produtos e serviços que atendam às suas expectativas.
- A gestão proativa, as empresas precisam adotar uma abordagem proativa para a gestão da qualidade, em vez de esperar que os problemas ocorram.

- A melhoria contínua, as empresas precisam buscar constantemente formas de melhorar seus produtos, serviços e processos.

Os sistemas de qualidade constituem ferramentas importantes para as empresas que buscam melhorar seus resultados. Ao adotar um sistema de qualidade, as empresas podem melhorar a qualidade de seus produtos e serviços, aumentar a satisfação do cliente, reduzir custos e melhorar a eficiência (ABNT, 2015).

2.2 Ferramentas da qualidade

Tendo em vista a explicação fornecida acima, vale considerar que, segundo a pesquisadora Werkema (2012), em seus apontamentos sobre as atribuições do Ciclo PDCA, esse recurso pode ser utilizado como uma ferramenta de análise de qualidade, com intuito de assim captar dados necessários para o planejamento, aferição dos resultados e estabelecimento de alterações.

Desse modo, abaixo veremos mais algumas bases teóricas de ferramentas usadas como recursos relevantes para o desenvolvimento desse trabalho, incluindo o Ciclo PDCA, o Diagrama de Ishikawa (utilizado para identificar as possíveis causas do problema), o Teste dos Por quês (utilizado para a identificação e análise da causa raiz); o 5W2H (utilizado para elaborar o plano de ação), além de representações visuais elaboradas como fluxogramas. Essas ferramentas são descritas a seguir.

2.3 PDCA

Também conhecido como Ciclo da Qualidade, o Ciclo PDCA é uma ferramenta profusamente difundida na indústria de diversos segmentos, visando aperfeiçoar a qualidade do processo de produção (Pacheco, 2012). Para então cumprir a função para qual é designada, tal ferramenta é formada por quatro etapas a serem rigorosamente seguidas. São elas: planejamento, execução, verificação e ação. A fim de garantir que as melhorias a que se dedicam o método sejam cumpridas, cada etapa possui uma característica fundamentalmente singular no aprimoramento contínuo do processo, retomando as etapas iniciais para garantir que as melhorias sejam constantes e progressivas (Mannes et al., 2018). Nesse trabalho foi

utilizado o Ciclo PDCA proposto por Campos (2004). De acordo com o autor, cada etapa pode ser descrita como a seguir:

i. O planejamento, como o próprio nome pressupõe, serve para traçar e definir os objetivos e metas a serem alcançadas. Para isso, é indispensável considerar os recursos essenciais, as restrições e os prazos, além de ser fundamental identificar os problemas e os pontos a serem melhorados, criando um plano de ação para a adequação dos processos. Em outras palavras, nesta etapa, é imprescindível analisar e estabelecer indicadores de desempenho relevantes para avaliar o progresso e o sucesso das ações planejadas.

ii. Uma vez cumprida a etapa de planejamento, passa-se, portanto, para a execução, cuidando para que todas as ações sigam as propostas estabelecidas na etapa anterior, a fim de evitar quaisquer desvios do plano original. Para isso, é fundamental inspecionar o progresso e a utilização dos recursos, além de assegurar uma comunicação efetiva entre as equipes envolvidas.

iii. Na etapa de verificação são coletados dados e informações relevantes para avaliar os resultados alcançados. É importante comparar os dados reais com as metas estabelecidas no planejamento. Durante a verificação são analisados os indicadores de desempenho, a qualidade dos resultados e a eficiência dos processos. Essa análise ajuda a identificar quaisquer desvios ou problemas encontrados na execução do plano de ação para tomar medidas corretivas ou preventivas elaboradas com base na análise dos resultados.

iv. A última etapa do ciclo PDCA é a ação, na qual os reajustes necessários, percebidos durante todo o processo, serão definidos juntamente com a implementação das soluções decorrentes de tais percepções. Para isso, é preciso padronizar o produto das ações implementadas e garantir sua continuidade a longo prazo.

Como podemos notar, cada etapa que compõe o ciclo PDCA é interdependente, pois influencia e é influenciada umas pelas outras, formulando assim um ciclo de melhoria contínua. A propósito, é isso que caracteriza o método, por conter um processo sequencial e iterativo: a partir da percepção desta análise é essencial considerar os aspectos qualitativos e quantitativos, observar os resultados alcançados, reconhecer o aprendizado e testar a aplicabilidade das ações realizadas com sucesso. Essa revisão permite que todo o processo

progrida de modo indefectível, diminuindo os erros e permitindo a maximização do desempenho organizacional.

2.4 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta da qualidade que pode ser usada para resolver uma ampla gama de problemas. Ele é baseado no princípio de que todos os problemas têm causas, e que essas causas podem ser identificadas e analisadas para que medidas corretivas possam ser tomadas (Ishikawa, 1993). Também conhecido como Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Espinha de Peixe, o diagrama é composto por uma estrutura de "espinha" principal com várias ramificações, que representam as diferentes categorias de causas que podem contribuir para um determinado efeito ou problema que está sendo analisado. Entre as ramificações há seis categorias de causas, conhecidas como os “6 M”:

- Método: refere-se ao modo como o trabalho é realizado.
- Mão de obra: refere-se às pessoas que executam o trabalho.
- Máquina: refere-se aos equipamentos e ferramentas utilizados no trabalho.
- Material: refere-se às matérias-primas e insumos utilizados no trabalho.
- Medição: refere-se aos métodos utilizados para medir e controlar o trabalho.
- Meio ambiente: refere-se às condições físicas e ambientais em que o trabalho é realizado.

Para usar o diagrama é necessário identificar o efeito ou problema que está sendo analisado. Em seguida, as causas potenciais são identificadas e agrupadas nas seis categorias (6M). Uma vez que as causas potenciais tenham sido identificadas, elas podem ser analisadas para determinar sua importância e impacto no efeito. Dessa forma, para elaborar um Diagrama de Ishikawa deve-se seguir os seguintes passos:

1. Definir o problema ou efeito a ser analisado.
2. Identificar as categorias de causas relevantes.
3. Gerir ideias sobre as possíveis causas de cada categoria.

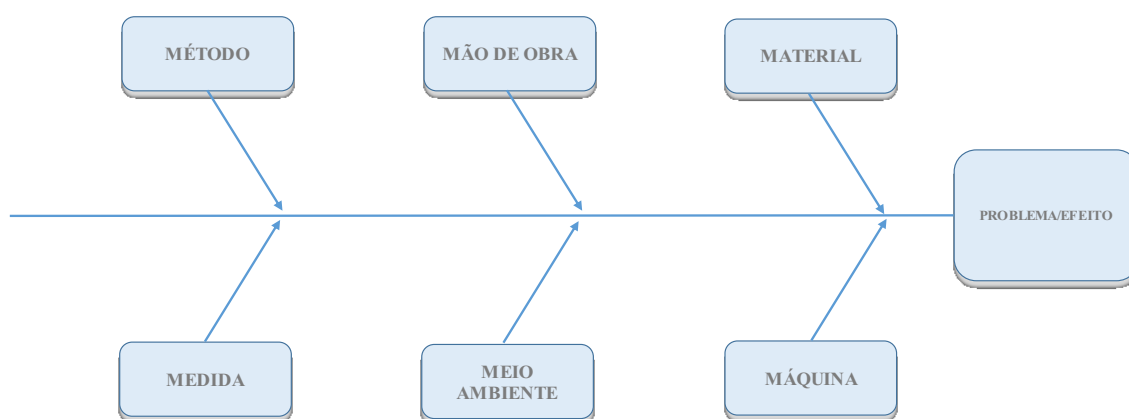
4. Organizar as causas em um diagrama.
5. Avaliar a importância de cada causa.

O Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta singularmente eficaz a ser utilizada para melhorar a qualidade de produtos e serviços. Ele pode ser aplicado em qualquer área de atividade, desde a indústria até a prestação de serviços, como por exemplo:

- Em uma indústria, o diagrama pode ser utilizado para identificar as causas de um produto com defeito.
- Em um hospital, o diagrama pode ser utilizado para identificar as causas de uma infecção hospitalar.
- Em uma empresa de serviços, o diagrama pode ser utilizado para identificar as causas de um cliente insatisfeito.

Além disso, o Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta que pode ser utilizada por equipes de trabalho de qualquer tamanho. Isso porque, ele é uma forma eficaz de reunir ideias e informações sobre um problema ou efeito, auxiliando na identificação da causa raiz de cada problema que precisa ser abordado para melhorar a qualidade. Na figura 1, é exposto o Diagrama de Ishikawa com as ramificações relacionadas (6M).

Figura 1 - Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Adaptado a partir de Ishikawa (1993).

As perguntas relacionadas a cada uma das categorias dos 6M são uma ferramenta útil para ajudar a identificar possíveis causas de problemas ou oportunidades de melhoria em um

processo. Ao fazer essas perguntas, é importante ser abrangente e considerar todos os aspectos do processo.

Aqui estão alguns exemplos de como essas perguntas podem ser usadas para responder cada categoria do 6M:

Método:

- Existe algum procedimento inadequado? Por exemplo, um procedimento que não está atualizado ou que não leva em consideração todas as etapas necessárias para realizar uma tarefa.
- Os processos são eficientes? Por exemplo, um processo que pode ser simplificado ou que pode ser automatizado para melhorar a eficiência.

Mão de obra:

- Quais são as competências e treinamentos necessários? Por exemplo, um processo que requer habilidades ou conhecimento que os funcionários não possuem.
- Existe algum déficit de conhecimento ou habilidades específicas? Por exemplo, um funcionário que não está familiarizado com um novo equipamento ou software.

Máquina:

- Existe algum problema de manutenção? Por exemplo, uma máquina que não está sendo mantida adequadamente ou que está com problemas técnicos.
- As máquinas estão operando corretamente? Por exemplo, uma máquina que não está calibrada corretamente ou que está sendo usada incorretamente.

Material:

- Existe algum problema de qualidade ou disponibilidade dos materiais? Por exemplo, um material que não atende aos padrões de qualidade ou que não está disponível quando necessário.
- Os materiais estão sendo armazenados e manuseados corretamente? Por exemplo, um material que está sendo armazenado em condições inadequadas ou que está sendo manuseado de forma incorreta.

Medição:

- As métricas utilizadas são seguidas? Por exemplo, um processo que não está sendo monitorado adequadamente ou que não está usando as métricas corretas.
- Existem erros ou inconsistências nas medições? Por exemplo, um processo que está usando equipamentos inadequados de medição ou que medido incorretamente.

Meio ambiente:

- Existem fatores ambientais que impactam o processo? Por exemplo, um processo que é afetado pelo clima ou pela infraestrutura local.
- Existem regulamentações ou restrições que precisam ser aceitas? Por exemplo, um processo que está sujeito a regulamentações governamentais ou que precisa atender a requisitos de segurança.

Ao usar essas perguntas, é importante lembrar que elas são apenas um ponto de partida. É necessário coletar dados e evidências para confirmar ou descartar as possíveis causas identificadas. Com efeito, podemos, portanto, complementar nossa compreensão sobre o Diagrama de Ishikawa, destacando alguns pontos adicionais sobre essa ferramenta:

- É uma ferramenta visual. Isso facilita a compreensão das relações entre as causas e o efeito.
- É uma ferramenta estruturada. Isso ajuda a garantir que todas as possíveis causas sejam identificadas e consideradas.
- É uma ferramenta colaborativa. Ele pode ser usado por uma equipe para identificar e priorizar as causas.

E para criar um Diagrama de Ishikawa eficaz é imprescindível definir claramente o problema ou efeito indesejado, pois isso garantirá a identificação das causas corretas; reunir uma equipe multidisciplinar para considerar todas as possíveis causas; usar uma variedade de técnicas de geração de ideias a fim de ajudar a identificar causas que possam ter passado despercebidas; ser objetivo na avaliação das causas, evitando assim suposições ou preconceitos; e por fim, priorizar as causas mais relevantes. Isso ajudará a concentrar os esforços nas áreas que terão maior impacto (Ishikawa, 1993).

Face ao exposto, o Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta que pode ser usada para melhorar a qualidade, reduzir custos e melhorar a satisfação do cliente. Ao seguir essas

orientações é possível criar um diagrama que seja eficaz e útil. Todavia, é importante destacar que o Diagrama de Ishikawa tem a finalidade de descobrir quais são as possíveis causas de um problema, abrindo o caminho para o aprofundamento da compreensão sobre a causa raiz de cada problema observado. Tal compreensão decorre do desenvolvimento do “Teste dos Por quês”, apresentado na próxima seção.

2.5 Teste dos Porquês

O Teste dos Por quês é uma ferramenta simples e eficaz para identificar a causa raiz de um problema. Ele consiste em fazer uma série de perguntas “por quê” para entender o que levou a um problema. Ao fazer essas perguntas de forma consecutiva é possível chegar à causa raiz do problema e, assim, encontrar soluções para resolvê-lo de forma efetiva (Glasser, 1994). Para aplicar o Teste dos Por quês, basta seguir os seguintes passos:

1) Defina o problema. O primeiro passo é definir o problema que você deseja resolver.

2) Faça a primeira pergunta “por quê”. A primeira pergunta deve ser feita de forma direta e objetiva.

3) Responda à primeira pergunta. A resposta à primeira pergunta deve ser um fato ou uma observação.

4) Faça a segunda pergunta “por quê”. A segunda pergunta deve ser feita com base na resposta à primeira pergunta.

5) Continue fazendo perguntas de tipo “por quê” até chegar à causa raiz do problema. A causa raiz é a resposta que não pode ser explicada por outra pergunta “por quê”.

Para melhor compreensão podemos recorrer a um exemplo de como é possível aplicar o Teste dos Por quês em um problema frequente na maioria das indústrias, como uma máquina que está apresentando defeito frequentemente.

➤ Primeira pergunta “por quê”: por que a máquina está apresentando defeito?

Resposta: a máquina está apresentando defeito porque o motor está superaquecendo.

➤ Segunda pergunta “por quê”: por que o motor está superaquecendo?

Resposta: o motor está superaquecendo porque o sistema de refrigeração não está funcionando corretamente.

➤ Terceira pergunta “por quê”: por que o sistema de refrigeração não está funcionando corretamente?

Resposta: o sistema de refrigeração não está funcionando corretamente porque a bomba de água está com defeito.

➤ Quarta pergunta “por quê”: por que a bomba de água está com defeito?

Resposta: a bomba de água está com defeito porque não foi feita a manutenção preventiva.

➤ Quinta pergunta “por quê”: por que a manutenção preventiva não foi feita?

Resposta: a manutenção preventiva não foi feita porque o funcionário responsável não foi treinado adequadamente.

A causa raiz do problema exemplificado é que o funcionário responsável pela manutenção preventiva não foi treinado adequadamente. Para resolver o problema, é necessário treinar o funcionário para que ele possa realizar a manutenção preventiva corretamente. O Teste dos Por quês é uma ferramenta que pode ser usada para resolver uma ampla variedade de problemas. Ele é simples de usar e não requer conhecimentos técnicos específicos. A partir da identificação da causa raiz dos problemas elencados é possível elaborar um plano de ação com propostas planejadas para solução.

2.6 5W2H

De acordo com Longaray et al. (2017), a ferramenta 5W2H é uma metodologia de planejamento e execução de projetos que consiste em responder à sete perguntas fundamentais:

What? (O quê?) - Qual é o objetivo ou tarefa a ser realizada?

Why? (Por quê?) - Quais são as razões e benefícios da execução desse objetivo?

Where? (Onde?) - Onde a atividade será executada?

When? (Quando?) - Quando o projeto será desenvolvido?

Who? (Quem?) - Quem serão os responsáveis pela execução do projeto?

How? (Como?) - Como o projeto será executado?

How much? (Quanto custa?) - Quais são os recursos financeiros necessários para realizar o projeto?

Ao responder a essas perguntas é possível obter um planejamento mais completo e detalhado, o que contribui para o sucesso da execução do projeto. A ferramenta 5W2H pode ser aplicada em diversos contextos, como na gestão de projetos, na resolução de problemas e no desenvolvimento de produtos e serviços. Ela é uma ferramenta simples e eficaz, que pode ser utilizada por profissionais de qualquer área. Por exemplo: uma empresa está enfrentando um problema de qualidade em seus produtos. Ao aplicar a ferramenta 5W2H, a empresa poderá responder às seguintes perguntas:

What? (O quê?) - Problema de qualidade em produtos.

Why? (Por quê?) - Defeitos de fabricação.

Where? (Onde?) - Na linha de produção.

When? (Quando?) - Desde o início do ano.

Who? (Quem?) - Equipe de engenharia e produção.

How? (Como?) – Por meio de uma análise de causa raiz.

How much? (Quanto custa?) - R\$ 50 mil.

Como fica evidenciado na explicação e exemplificação acima, o 5W2H é outra ferramenta preponderante que pode ser utilizada para melhorar a eficiência e eficácia de projetos e processos. Ao responder às sete perguntas fundamentais é possível obter um planejamento mais completo e detalhado, o que contribui para o sucesso da execução (Longaray et al., 2017).

Nessa pesquisa optamos pelo uso da ferramenta 5W2H, porém, sem o uso da pergunta *How much*, referente a quanto custa a execução do projeto. Por conseguinte, a partir dessa seção do texto será utilizada a expressão 5W1H para se referir a ferramenta sem a última pergunta. Tal escolha pode ser justificada porque as informações referentes ao orçamento do projeto ficavam sobre a responsabilidade do setor financeiro da empresa. Além disso, essa

escolha coaduna com o trabalho de Amaral e Souza (2022) que investigaram a aplicação da ferramenta 5W1H na redução do desperdício de carne em uma empresa.

2.7 Procedimento Operacional Padrão

O Procedimento Operacional Padrão (POP) é um documento que descreve de forma detalhada e sistemática as etapas a serem seguidas para a realização de uma tarefa específica. O POP de cada empresa é criado para padronizar processos, garantir a consistência na execução de atividades, a qualidade e a conformidade com regulamentações. Eles são frequentemente usados em setores como fabricação, saúde, serviços, além de treinamento de funcionários, garantia da qualidade, conformidade com regulamentações e normas. Os POPs são uma parte essencial da gestão de processos e o desempenho organizacional.

Estabelecer um procedimento operacional padrão para as atividades realizadas em uma indústria frigorífica é fundamental para garantir a segurança dos alimentos, a qualidade do produto final e a eficiência das operações (Brasil, 2020). Esse procedimento se aplica a todas as atividades realizadas em uma indústria frigorífica, desde o recebimento da matéria-prima até a expedição do produto final. O cumprimento deste procedimento deve ser monitorado por meio de inspeções periódicas. Devem ser realizados registros de todas as atividades realizadas.

Além disso, ajustes poderão ser feitos sempre que necessário, de acordo com as mudanças nas operações da indústria frigorífica. Para isso, devem ser seguidos anexos do POP, tais como lista de verificação para inspeção da matéria-prima, regulamento técnico para o processamento de carnes e estar de acordo com as normas técnicas para o armazenamento de alimentos (Brasil, 2020).

3 METODOLOGIA

Esse estudo pode ser classificado como uma pesquisa descritiva de natureza aplicada, pois teve o intuito de gerar conhecimento aplicável em um problema que requer soluções práticas, desenvolvidas a partir de fundamentos teóricos (Leão, 2017). No âmbito teórico foi realizada uma exploração conceitual sobre a Gestão da Qualidade e o Ciclo PDCA, por meio

de pesquisa bibliográfica e documental. Com abordagem qualitativa, o estudo buscou investigar um objeto considerando o contexto em que ele está inserido, com o intuito de alcançar uma compreensão mais aprofundada de sua especificidade (GIL, 2002). A pesquisa qualitativa, segundo Creswell (2014), engloba um conjunto de práticas que convertem o mundo observável em informações representativas, abrangendo anotações, entrevistas, imagens, registros e apontamentos.

É nessa perspectiva que a escolha do estudo de caso como metodologia de pesquisa para o trabalho apresentado é uma decisão acertada, afinal há diversas vantagens relevantes para o objetivo do trabalho (Mannes et al., 2018). Retomando a exemplo, o estudo de caso permite uma análise minuciosa e detalhada do objeto de estudo, o que é especialmente relevante para investigar questões complexas. No caso do trabalho apresentado pode-se afirmar que a implementação do ciclo PDCA em grandes empresas, como multinacionais brasileiras, ainda é uma questão complexa que envolve uma série de fatores, como a cultura organizacional, a estrutura e os recursos disponíveis.

O estudo de caso também é apropriado para investigar fenômenos nos quais há uma ampla gama de variáveis. No trabalho apresentado, o ciclo PDCA é um processo que pode ser implementado de diferentes maneiras, dependendo das características da empresa. O estudo de caso permite investigar essas diferentes maneiras de implementação e identificar os fatores que contribuem para o sucesso ou fracasso do processo.

Além disso, o estudo de caso é uma metodologia altamente flexível, permitindo a coleta de diferentes tipos de dados, sejam eles qualitativos, quantitativos ou uma combinação de ambos. No caso do trabalho apresentado, a coleta de dados qualitativos, como entrevistas e observações, pode ser importante para compreender a perspectiva dos atores envolvidos no processo de implementação do ciclo PDCA. A coleta de dados quantitativos, como dados de desempenho de processos e produtos, pode ser importante para avaliar os resultados da implementação.

Portanto, a escolha do estudo de caso como metodologia de pesquisa para o trabalho apresentado é uma decisão que permite obter resultados confiáveis e relevantes para o objetivo do trabalho. A escolha do tipo de estudo de caso mais adequado dependerá dos objetivos e das necessidades específicas da pesquisa.

3.1 Métodos, procedimentos, técnicas e instrumentos da pesquisa

Um dos objetivos do estudo era avaliar a eficácia do método na melhoria dos processos produtivos. As entrevistas com os responsáveis da indústria foram realizadas para identificar os problemas e as oportunidades de melhoria. Durante esse processo, foi definido quais ferramentas seriam utilizadas em cada etapa do Ciclo PDCA, levando em consideração o cuidado necessário. A análise documental foi realizada para obter dados complementares às entrevistas. Os registros em planilhas forneceram informações sobre as perdas no processo produtivo. A coleta de informações foi realizada de forma cuidadosa e abrangente, o que contribuiu para a confiabilidade dos resultados do estudo de caso. Em geral, a abordagem utilizada foi cuidadosa e abrangente, o que contribuiu para a confiabilidade dos resultados.

A análise e o planejamento das ações são etapas essenciais para a redução de falhas em qualquer processo produtivo. No caso do desperdício de carne deixada durante o processo de desossa do pernil, a utilização de diversos métodos e ferramentas foi fundamental para identificar a causa raiz do problema e propor soluções eficazes. Por outro lado, a técnica dos 5 porquês é uma ferramenta de questionamento que permite identificar a causa raiz de um problema. A partir das hipóteses levantadas, o teste dos 5 porquês foi utilizado para questionar o porquê de cada causa até chegar à causa raiz.

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de Ishikawa, é uma ferramenta que permite visualizar as causas e efeitos de um problema. No caso do desperdício de carne, o diagrama de Ishikawa foi utilizado para organizar as causas levantadas e pelos 5 porquês. A técnica 5W1H é uma ferramenta de planejamento que permite responder à seis perguntas essenciais sobre um projeto ou ação. No caso do desperdício de carne, a técnica 5W1H foi utilizada para planejar as ações de redução do desperdício.

A aplicação dessas ferramentas e métodos permitiu identificar a causa raiz do desperdício de carne deixada durante o processo de desossa do pernil. A utilização de métodos e ferramentas adequados é essencial para a identificação da causa raiz do desperdício e para a implementação de soluções eficazes.

3.2 Empresa Estudada

A empresa multinacional descrita no texto é uma grande produtora de alimentos, com atuação global. Possui unidades e escritórios localizados em vários países das Américas, Ásia e África. No Brasil, conta com mais de 100 mil colaboradores presentes em 127 cidades.

O frigorífico da empresa em Uberlândia é o maior do estado de Minas Gerais. Foi fundado em 2012 e abate em média 5.500 suínos por dia. O fluxo de produção é supervisionado por uma equipe do órgão governamental responsável por assegurar os padrões de segurança alimentar. A empresa também conta com um departamento de garantia de qualidade, responsável por garantir a excelência dos produtos.

A empresa investe em um rigoroso sistema de garantia de qualidade para garantir a segurança e a qualidade dos seus produtos. Esse sistema inclui a supervisão do fluxo de produção por uma equipe do órgão governamental responsável por assegurar os padrões de segurança alimentar, bem como a atuação do departamento de garantia de qualidade, responsável por monitorar elementos de controle relacionados às fases críticas do processo.

O frigorífico da empresa multinacional em Uberlândia é uma unidade de grande porte que segue os padrões de segurança alimentar e de bem-estar animal. A empresa investe em um rigoroso sistema de garantia de qualidade para garantir a qualidade dos seus produtos.

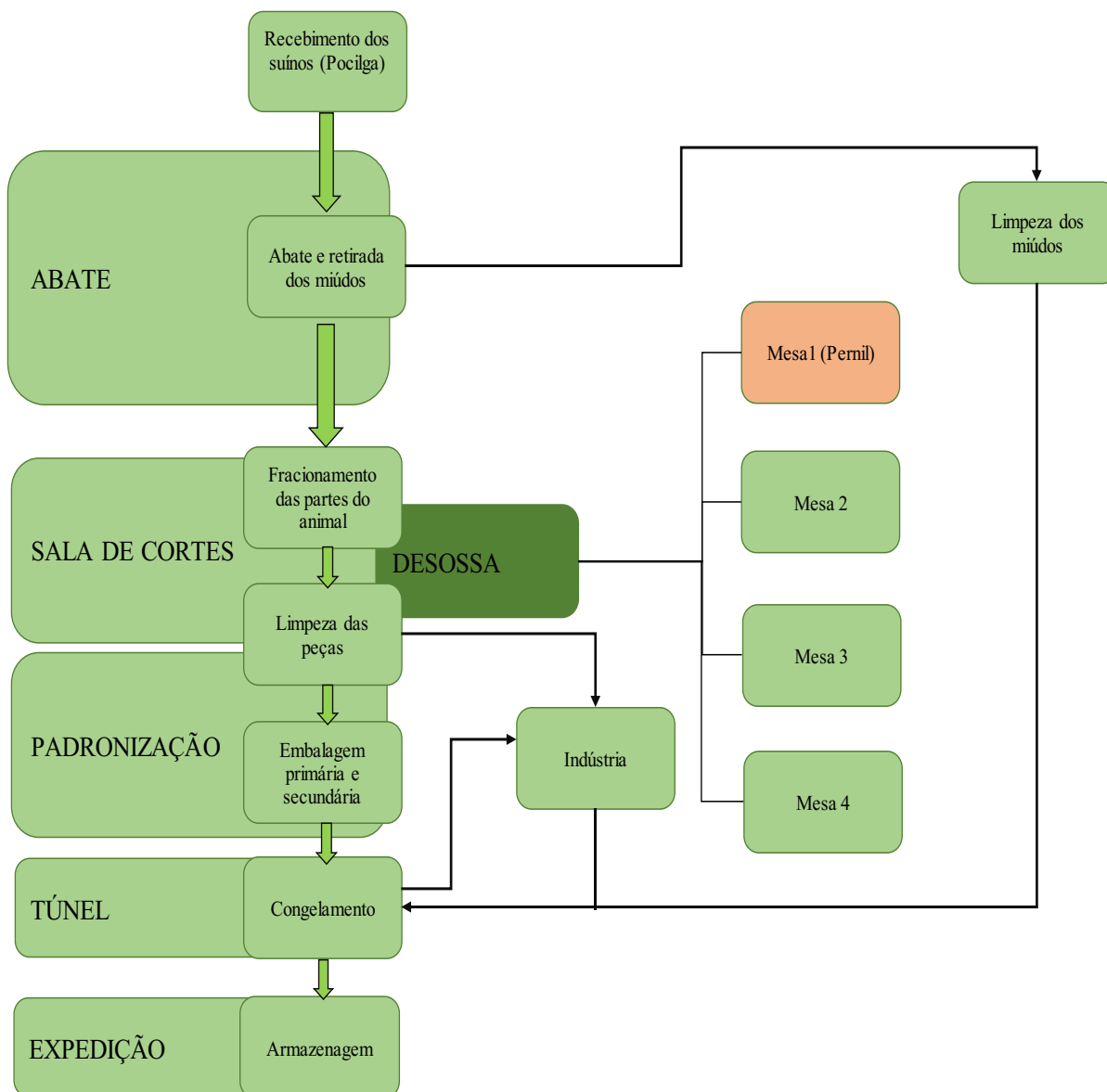
O fluxo de produção do frigorífico em Uberlândia pode ser dividido em quatro etapas principais:

- **Recepção dos animais:** Os suínos são recebidos no frigorífico e submetidos a uma inspeção visual para verificar se estão em condições sanitárias adequadas.
- **Abate:** Os suínos são abatidos de forma humanitária, seguindo os padrões de bem-estar animal.
- **Processamento:** As carcaças são desossadas, cortadas e embaladas.
- **Armazenamento:** Os produtos são armazenados em câmaras frias até serem transportados para os pontos de venda.

Para melhor compreensão, o processo produtivo da empresa estudada pode ser representado por um fluxograma, um tipo de diagrama que representa a sequência de etapas de um processo, sistema ou algoritmo. O fluxograma é uma ferramenta visual que pode ser usada para documentar, estudar, planejar, melhorar e comunicar processos complexos. Os fluxogramas são uma ferramenta útil para uma variedade de propósitos, inclusive ser utilizado para analisar as etapas do processo e identificar oportunidades de melhoria (Carvalho; De Abreu; Pedrozo, 2013). À vista de tal preceito, o processo produtivo da empresa pode ser

visualizado na figura 2 que esquematiza as etapas em um fluxograma e destaca o setor da mesa 1, local da etapa de processamento da desossa do pernil.

Figura 2 - Fluxograma do processo produtivo da carne *in natura*.



Fonte: Adaptado a partir de Zatti (2018).

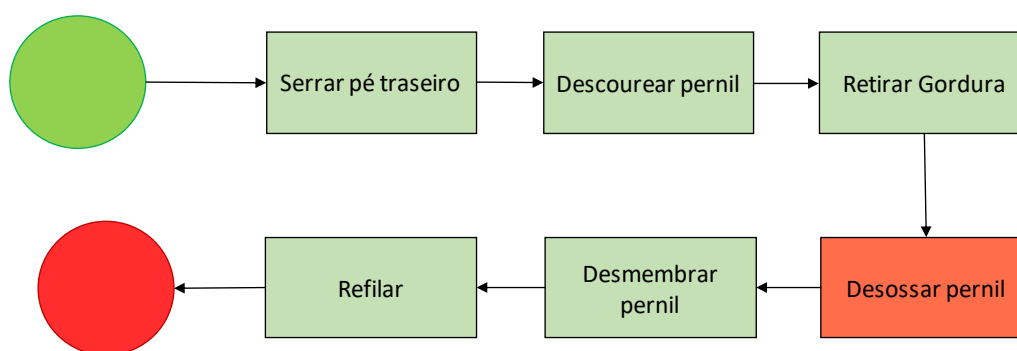
Conforme o fluxograma acima, a desossa do pernil ocorre na mesa 1, representada de vermelho, onde é realizado o desperdício de carne no osso da anqueta. A quantidade de carne aderida ao osso após a desossa é coletada diariamente em cada mesa de trabalho. Considerando o objetivo dessa pesquisa, o próximo tópico aprofunda nossa compreensão

sobre o processo de desossa do pernil que ocorre na mesa 1, também monitorada diariamente por meio da coleta de amostras aleatórias, sem a identificação do colaborador.

3.2.1 Processo produtivo da desossa do pernil

O processo produtivo da desossa do pernil completo que acontece na mesa 1 é composto pelas etapas apresentadas de forma resumida na figura 3.

Figura 3 - Fluxograma do processo de desossa do pernil.



Fonte: Autoral, 2023.

Essas etapas apresentadas na figura 3 envolvem um conjunto de procedimentos descritos abaixo:

1. Preparação do pernil: a carcaça é posicionada sobre uma mesa de desossa e o pernil é separado da paleta. Em seguida, o pernil é cortado na altura do joelho, formando dois pedaços: o pernil dianteiro e o pernil traseiro.
2. Serrar pés traseiros: os pés traseiros são removidos da peça com uma serra de bancada.
3. Descourear pernil: a pele é retirada da peça girando-a em 360 graus.
4. Retirar gordura: o excesso de gordura existente na superfície do pernil é removido com uma faca.
5. Desossar pernil: o pernil dianteiro é desossado para obter o patinho e o coxão mole. O pernil traseiro é desossado para obter a alcatra, o coxão duro, o músculo e o pernil inteiro.

6. Desmembramento: as peças são separadas e direcionadas para a esteira central. O excesso de gordura superficial é removido.

7. Processamento de retalhos: os ossos e a carne que não são aproveitados para cortes nobres são processados para obter retalhos, que são utilizados na fabricação de embutidos e outros produtos.

8. Refile: o refile é a retirada das inconformidades, de acordo com o padrão de qualidade e da matéria prima.

9. Pesagem e identificação do produto: os cortes nobres são pesados e identificados para garantir a qualidade e a rastreabilidade do produto.

Após essas etapas, as peças são encaminhadas para a padronização, onde são limpas e ajustadas às especificações técnicas. Em seguida, são embaladas ou enviadas para a indústria.

Dentro de todo esse processo produtivo, a desossa do pernil, especialmente do osso da anqueta, é uma etapa muito importante. Esta etapa é responsável pela obtenção de cortes nobres, como a alcatra, o coxão duro, o músculo e o pernil inteiro. A desossa da anqueta do pernil é realizada da seguinte forma: primeiro, o pernil é posicionado sobre uma mesa de desossa com o osso da anqueta voltado para cima. Em seguida, o desossador utiliza uma faca para cortar a carne ao redor do osso da anqueta e removê-lo do pernil. Por fim, a carne que está aderida ao osso da anqueta é cortada e aproveitada para outros cortes. A partir dessa etapa, uma colaboradora realiza a coleta diária de amostras de carne do pernil aderida ao osso da anqueta. Essas amostras são somadas, pesadas e registradas para avaliação das médias diárias, semanais e anuais do indicador. A seguir são apresentados alguns detalhes do processo de desossa do pernil do osso da anqueta:

- Ferramentas: o desossador utiliza uma faca de desossa, um machado e uma serra para realizar o processo de desossa.
- Técnicas: o desossador deve ter habilidade e experiência para realizar o processo de desossa de forma eficiente e segura.
- Qualidade: o processo de desossa deve ser realizado de forma a garantir a qualidade dos cortes nobres.

Nessa seção foi possível localizar o processo de desossa da anqueta dentro da cadeia produtiva de abate de suínos. Na mesa 1 ocorre a desossa do pernil e a coleta diária de amostras para a avaliação desse indicador. É sobre esse contexto que essa pesquisa se

debruçará como problema de investigação. Para compreendê-lo, a metodologia descrita envolveu esforços de pesquisa bibliográfica, documental e de campo, produzindo resultados que são discutidos na próxima seção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa pesquisa teve o objetivo de implementar o Ciclo PDCA no processo de desossa do pernil em um frigorífico de suínos. Para atingir esse objetivo geral, a pesquisa dividiu o Ciclo PDCA em quatro objetivos específicos que correspondem às etapas de Planejamento, Execução, Verificação e Ação do ciclo. Na etapa de Planejamento, o problema é descrito e analisado, como também, as metas definidas e um plano de ação elaborado. Na etapa de Execução, o plano de ação proposto é executado e ajustado conforme as demandas do processo. Em seguida, a Verificação corresponde à avaliação da efetividade do plano de ação de acordo com as metas definidas. A partir dos dados encontrados, na etapa de Ação os resultados são padronizados para manter a continuidade de seus efeitos a longo prazo. Os resultados desses objetivos são apresentados a seguir.

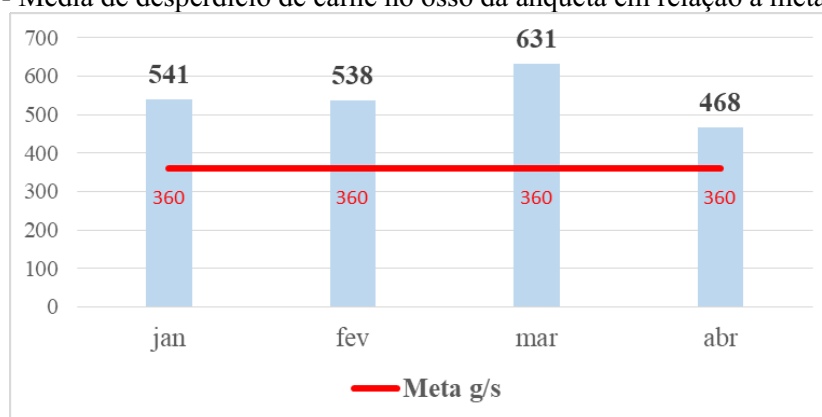
4.1 Etapa de Planejamento

Entender a natureza do problema é o primeiro passo para encontrar soluções eficazes e definir metas claras é crucial para direcionar os esforços de forma precisa, por meio de um plano de ação. À vista de tal preceito, as próximas seções apresentam os resultados das etapas que envolvem a descrição e análise do problema, a definição de metas e a criação de um plano de ação, destacando a relevância desses processos para o desenvolvimento dessa pesquisa.

4.1.1 Identificação do problema

O problema identificado foi a quantidade significativa de carne desperdiçada durante o processo de desossa do pernil, considerando a quantidade aderida ao osso da anqueta. Em uma reunião com a gestão foi apresentado o problema e definida a meta desse indicador, que deveria ser reduzida em 40%, a partir do mês de maio de 2021, mantendo assim até o final de 2021. O gráfico abaixo apresenta a quantidade de carne desperdiçada nos meses de janeiro a abril de 2021.

Figura 4 - Média de desperdício de carne no osso da anqueta em relação à meta estipulada



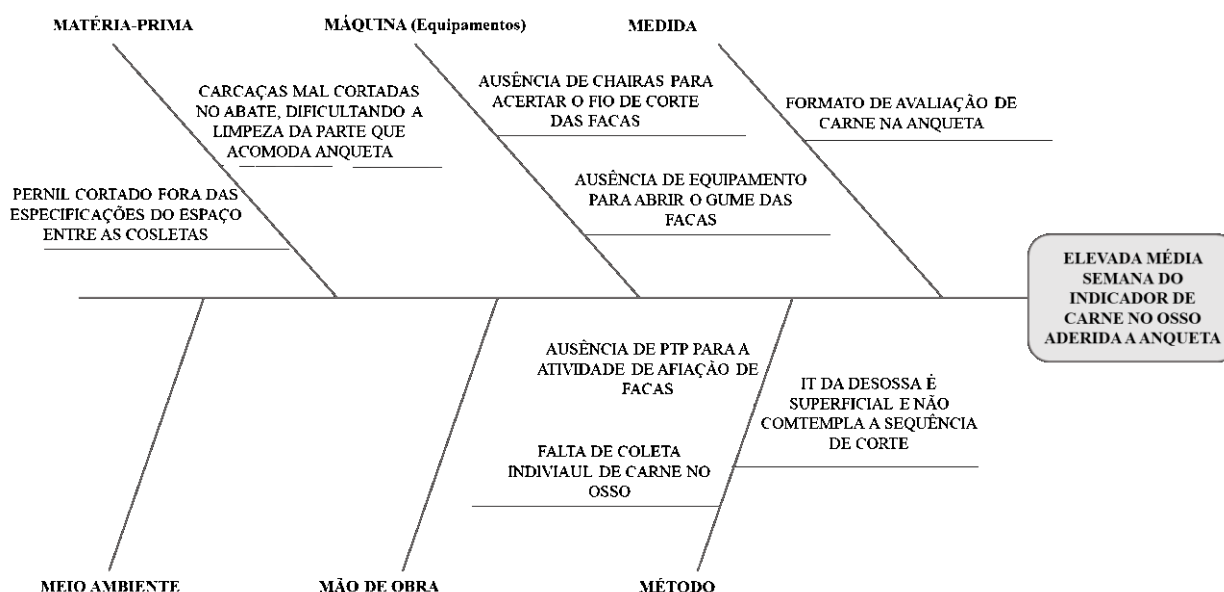
Fonte: Autoral, 2023.

4.1.2 Observação: Diagrama de Ishikawa para encontrar possíveis causas

Foi realizada uma sessão de *brainstorming* com a colaboração de alguns funcionários que desempenham um papel crucial na identificação das causas do problema. Esses colaboradores têm uma experiência de mais de três anos na empresa e trabalham no setor da desossa, possuindo um amplo conhecimento sobre o processo produtivo em questão. Além disso, o *brainstorming* teve a presença do supervisor do setor, que liderou a reunião.

Durante a reunião com os colaboradores do setor foi levantado as possíveis causas para este desvio no indicador. Para esse fim, foi utilizado a técnica do diagrama de Ishikawa apresentado abaixo na figura abaixo:

Figura 5 - Diagrama de Ishikawa para o problema da elevada média semanal do indicador.



Fonte: Autoral, 2023.

Os dados apresentados na figura 5 indicam algumas possíveis causas, sendo elas detalhadas a seguir.

- Carcaças mal cortadas durante o abate representam um desafio, pois a inadequação no corte pode dificultar a limpeza da região que acomoda a anqueta. Essa situação pode resultar em um espaço reduzido entre as costelas, tornando mais complexo o processo de corte do pernil conforme as especificações desejadas.
- Ausência de chairas adequadas para acertar o fio de corte das facas, se as facas não estiverem afiadas, será mais difícil cortar o perfil da anqueta nas especificações.
- Ausência de equipamento para abrir o gume da faca, se o gume da faca estiver danificado, será mais difícil cortar o perfil da anqueta nas especificações.
- Falta de um procedimento adequado para retirar a carne aderida ao osso individual do pernil pode resultar em erros e imprecisões.
- Formato de avaliação de carne na anqueta, se o formato de avaliação da carne na anqueta não for preciso, isso pode levar a erros na identificação de problemas.
- Ausência de formato de medição para o padrão de afiação das facas, se não houver um formato de medição para o padrão de afiação das facas, pode dificultar o controle da qualidade da afiação.
- Instrução de Trabalho (IT) da desossa é superficial e não contempla a sequência de corte, se a IT de desossa não for completa e não contemplar a sequência de corte pode levar a erros no processo de desossa.
- Ausência de Programa de Treinamento Profissional para a atividade afiação de facas, se não houver um PTP para a atividade de afiação de facas, isso pode dificultar o controle da frequência e da qualidade da afiação.

4.1.3 Análise: Teste dos porquês para identificar a causa raiz

Após a identificação das possíveis causas, realizou-se o teste dos 5 porquês para chegar à causa raiz. No quadro abaixo é apresentado a identificação dessas possíveis causas.

Quadro 1 - Teste dos Porquês para a identificação das possíveis causas.

| Causa 1 | Porquê 1 | Porquê 2 | Porquê 3 |
|---|--|--|--|
| Instrução de trabalho da desossa é superficial e não contempla a sequência de corte | Durante a ação não foi escolhida uma sequência para o passo a passo de corte do pernil | A definição do procedimento foi mensurar a carne do osso anqueta e sacro e pesar junto | |
| Causa 2 | Porquê 1 | Porquê 2 | Porquê 3 |
| Falta de procedimento de carne no osso individual | A coleta de carne no osso era realizada de forma aleatória na mesa 1 | Não existia controle de coleta de ossos individual para avaliar a performance de cada desossador | |
| Causa 3 | Porquê 1 | Porquê 2 | Porquê 3 |
| Ausência de equipamento para abrir o gume da faca para permitir que os desossadores mantenham o fio da faca por maior tempo | Afiação de facas não possuía equipamento para vazar facas | | |
| Causa 4 | Porquê 1 | Porquê 2 | Porquê 3 |
| Ausência de chairas adequadas para acertar o fio de corte das facas | Desossadores não tinham interesse em realizar a utilização das chairas | Desossadores achavam difícil utilizar a chaira | Desossadores do pernil tinham a cultura de utilizar apenas o ergo steel |
| Causa 5 | Porquê 1 | Porquê 2 | Porquê 3 |
| Pernil cortado fora das especificações, chegando do abate | Equipamento direcionador de corte queimou e não foi trocado | Não havia outro equipamento disponível para substituição | Não era contemplado a manutenção possuir reserva desse equipamento direcionador de corte |

Fonte: Autoral, 2023.

De acordo com as informações fornecidas, as causas raízes do problema de desossa de carne suína são:

- Falta de procedimento padrão: A ausência de diretrizes claras, instruções de trabalho e fluxo de processos adotados pode levar a erros e imprecisões no processo.
- Falta de inspeção nos equipamentos: A ausência de ferramentas adequadas, como chairas para acertar o fio de corte das facas, equipamentos para abrir o gume da faca e o equipamento direcionador de corte, pode prejudicar significativamente o processo de corte e levar a cortes imprecisos e desperdício de carne.

Conforme podemos perceber no quadro acima, foram identificadas cinco causas raiz, relacionada a falta de um documento padrão para os colaboradores, falta de treinamento e inspeção de equipamentos e ferramentas.

4.1.4 Plano de ação: propostas de melhoria

Como primeiro passo para elaborar o plano de ação realizou-se uma reunião com todos os envolvidos para responder às perguntas da ferramenta 5W1H, que relaciona perguntas fundamentais para intervenção, são elas: o quê, por quê, como, quem, onde, quando. Segundo Longaray et al. (2017), a ferramenta 5W1H permite elaborar um plano de ação claro e conciso, pois a ferramenta ajuda a organizar as informações de forma lógica e estruturada, facilitando a compreensão e a execução do plano de ação. Nessa pesquisa, a ferramenta 5W1H permitiu que a empresa estabelecesse estratégias de intervenção claras e concisas, pois as respostas às perguntas foram identificadas, incluindo o objetivo, a descrição e os responsáveis. Além disso, a ferramenta ajudou a identificar todos os recursos necessários e a acompanhar o progresso das ações, conforme o quadro abaixo:

Quadro 2 - Plano de ação elaborado a partir da ferramenta 5W1H.

| Causa | O que | Por que | Como | Quem/Onde | Quando | |
|---|--|---|---|----------------------------------|--------|-------|
| | | | | | Prev. | Real |
| Definição do procedimento de mensurar carne no osso, raspando dois ossos (anqueta | Alterar procedimento de coleta e avaliação de carne no | Durante a elaboração da instrução de trabalho de desossa não foi avaliada a | Reescrevendo o procedimento de coleta e mensuração de carne no osso e treinando o | Analista/ Setor de Desossa | Março | Março |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---------------------------------------|-------|-------|
| e sacro) e pesando junto. | osso. | necessidade de um passo a passo para facilitar a retirada da anqueta. | colaborar responsável por esse procedimento. | | | |
| Não existe controle de coleta de ossos individual para avaliar a performance de cada desossador. | Realizar a avaliação de coleta de osso individual e criar um dashboard para a gestão dessa performance. | Não existe um controle de coleta de ossos individual. | Realizando coleta de osso individual e coletando dados para serem registrados no dashboard de gestão de performance. | Supervisor desossa/ Setor de Desossa | Março | Abril |
| Afiação de facas não possuem equipamento para vaziar faca. | Instalar vazadora de facas. | Falta de conhecimento técnico para redação detalhada do procedimento de afiar facas. | Instalando vazadora de facas através de uma ordem de investimento. | Gerente/ Setor de Desossa | Abril | Abril |
| Colaboradores da desossa de pernil possuem a cultura de utilizar apenas ergo steel. | Entregar as chairas aos desossadores, ressaltando a importância da utilização das chairas para recuperar o fio de corte. | Colaboradores da desossa de pernil possuem a cultura de utilizar apenas ergo steel. | Entregando as chairas aos colaboradores e realizando reciclagem desse procedimento na desossa, ressaltando sua importância. | Supervisor desossa/ Setor de Desossa | Abril | Abril |
| Não é contemplado na manutenção possuir reserva deste equipamento direcionador de corte. | Realizar o pedido do equipamento para reposição da linha. | Não era contemplado na manutenção possuir reserva deste equipamento direcionador de corte. | Realizando pedido deste item com base no orçamento da manutenção. | Supervisor manutenção/ Setor de Abate | Abril | Junho |

Fonte: Autoral, 2023.

A partir da ferramenta 5W1H, o plano de ação foi construído com cinco propostas principais. Das quais verificou-se que duas poderiam ser executadas de forma imediata, são elas: alterar o procedimento de coleta do indicador e a pesagem das coletas, além de implementar a avaliação de coleta individual para mensurar a performance de cada desossador. A utilização

da ferramenta 5W1H demonstrou-se capaz de ajudar na criação de ações efetivas para o problema proposto, pois a ferramenta permitiu organizar as informações de forma lógica e estruturada, facilitando a compreensão das ações propostas.

Face ao exposto, destaca-se que é imprescindível a aplicação de procedimentos padronizados para orientar os colaboradores a realizar as tarefas de maneira correta e consistente. Os procedimentos padronizados estabelecem diretrizes claras sobre como realizar uma tarefa, garantindo que todos os colaboradores sigam a mesma abordagem e usem as melhores práticas estabelecidas. Isso leva a resultados mais consistentes e de alta qualidade em todo o processo produtivo. Todavia, percebe-se que o setor em estudo não dispunha de procedimentos padronizados para a coleta e avaliação individual do desperdício de carne no osso da anqueta. Isso revela a relevância da aplicação de ferramentas da qualidade, como o 5W1H.

Outro aspecto importante encontrado pela aplicação do 5W1H corresponde à compra e revisão dos equipamentos utilizados no processo de desossa e abate. A compra de equipamentos novos permite a automatização de tarefas, aumentando a produtividade e reduzindo o risco de erros. Em outra direção, a revisão dos equipamentos existentes pode garantir que eles estejam em boas condições de funcionamento e que estejam de acordo com os padrões de segurança.

Portanto, a aplicação de procedimentos padronizados, a compra e revisão de equipamentos constituem medidas fundamentais para melhorar a eficiência e a qualidade do processo produtivo. É importante que os procedimentos padronizados sejam claros, concisos e fáceis de entender. Eles devem ser revisados regularmente para garantir que estejam atualizados com as mudanças nas práticas e nos processos. Esses pressupostos foram considerados na elaboração do plano de ação, cuja execução será descrita na próxima seção.

4.2 Etapa de Execução

A execução das ações propostas na etapa anterior ocorreu ao longo de um período de quatro meses, simultaneamente à coleta do indicador da quantidade aderida no da anqueta. A primeira ação consistiu em comunicar ao supervisor do abate sobre o problema de desperdício

de carne, apresentando as metas estipuladas e conscientizando sobre a importância de realizar os cortes das carcaças de forma adequada, facilitando a limpeza da área que acomoda a anqueta. Além disso, foram fornecidas chairas para afiação das facas da desossa, pois é fundamental que estas sejam afiadas para cortar o perfil da anqueta de acordo com as especificações. Ao mesmo tempo, foi disponibilizado equipamento para manter o gume das facas em ótimas condições durante o processo de desossa do pernil.

Por outro lado, ocorreu uma alteração no procedimento de coleta do indicador, a quantidade de carne no osso da anqueta. Inicialmente, a coleta desse indicador envolvia a raspagem da carne de dois ossos, a anqueta e o sacro. De acordo com o plano de ação proposto, após um *benchmarking*, optou-se, então, pela coleta individual de cada osso. Tal procedimento foi compartilhado com a gerência que definiu uma alteração da meta, de 360 gramas/suínos para 200 gramas/suínos.

Além disso, a avaliação da carne na anqueta foi atualizada, passando a ser realizada de forma individualizada para cada desossador, permitindo que o supervisor da área registre e acompanhe em um *dashboard* o desempenho de cada funcionário. A IT da desossa também foi aprimorada para abranger a sequência de corte, tornando-a mais completa e minimizando possíveis erros. Foi desenvolvido um Programa de Treinamento Profissional, aliado com o Procedimento Operacional Padrão (POP) para a atividade de afiação de facas, para garantir a regularidade e a qualidade desse processo.

De modo geral as seguintes ações foram tomadas para remediar essas causas:

- Desenvolvido com os gestores e implementando um procedimento padrão para a desossa de carne suína. Este procedimento incluem diretrizes claras para todas as etapas do processo, desde a limpeza da carcaça até o corte da carne.
- Realizado inspeções periódicas nos equipamentos de desossa. Essas inspeções devem garantir que as ferramentas e equipamentos estejam em boas condições e que estejam sendo usados corretamente.

Além dessas ações, também é importante considerar as seguintes medidas preventivas:

- Melhorou o manuseamento da carne antes do processo de desossa. Isso ajudou a reduzir o desperdício de carne e garantiu que as carcaças chegassem ao setor de desossa em boas condições.

- Realizou treinamentos regulares para os funcionários de desossa. Esses treinamentos cobriram as diretrizes do procedimento padrão e as técnicas corretas de corte.

A implementação dessas ações ajudou a melhorar a eficiência e a precisão do processo de desossa de carne suína. Isso levou a uma redução do desperdício de carne, a um aumento da produtividade e uma melhoria da qualidade do produto final. Por essa razão que este trabalho também inclui algumas recomendações específicas para cada causa raiz:

Falta de procedimento padrão:

- Criar um comitê de melhoria contínua para acompanhar e a atualizar o procedimento padrão. O comitê deve incluir representantes de todas as áreas envolvidas no processo de desossa.

- Realizar uma análise de risco para identificar os possíveis perigos e riscos associados ao processo de desossa. Essa análise deve ser usada para orientar o desenvolvimento do procedimento padrão.

- Testar o procedimento padrão com uma equipe de funcionários antes de implementá-lo em toda a empresa. Isso ajudará a identificar quaisquer problemas ou lacunas que precisam ser corrigidos.

Falta de inspeção nos equipamentos:

- Desenvolver um plano de inspeção para todos os equipamentos de desossa. O plano deve incluir uma frequência de inspeção e uma lista de itens a serem inspecionados.

- Designar um funcionário responsável pela inspeção dos equipamentos. Esse funcionário deve ser treinado para identificar e corrigir quaisquer problemas.

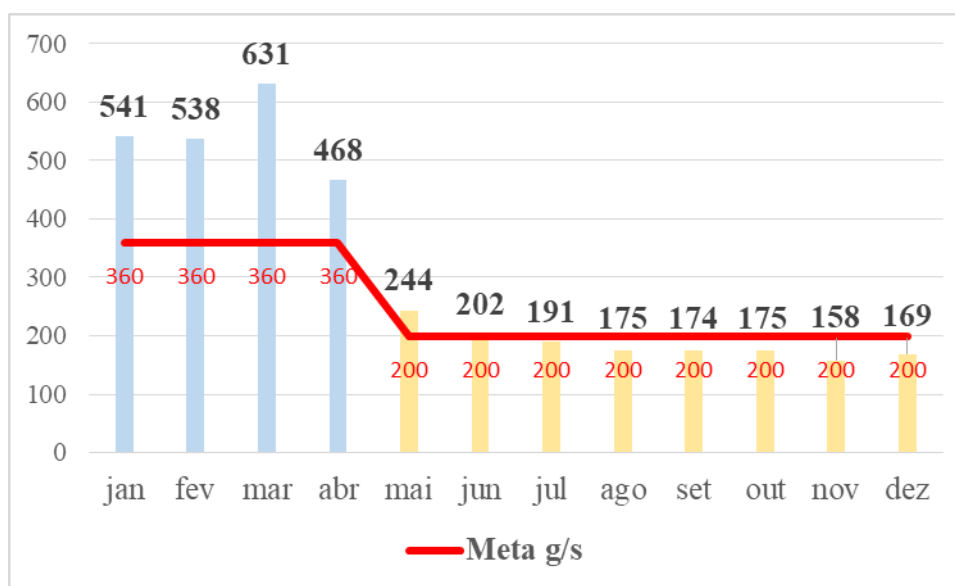
- Manter um registro de todas as inspeções. Isso ajudará a rastrear o histórico de manutenção dos equipamentos.

A implementação dessas recomendações ajudará a garantir que as causas raízes do problema de desossa de carne suína sejam erradicadas de forma eficaz.

4.3 Etapa de Verificação

Essa seção expõe resultados reais para verificar a efetividade do plano de ação de acordo com as metas definidas. A figura 6 exibirá a variação da média de desperdício de carne no osso da anqueta após a execução do plano de ação.

Figura 6 - Variação da média de desperdício de carne no osso da anqueta após a execução do plano de ação.



Legenda: as colunas em azul correspondem à coleta da carne aderida aos ossos: sacro e anqueta. As colunas de cor laranja se referem a coleta individual da carne aderida ao osso da anqueta. Com a mudança do procedimento de coleta, a meta também foi reestipulada.

Fonte: Autoral, 2023.

Pelo gráfico é possível perceber um desvio de janeiro a abril, com um valor acima da meta. Após uma análise mais aprofundada, utilizando ferramentas de qualidade, foi possível identificar que as causas do desvio foram: 1) procedimento de coleta dos ossos: antes, eram coletados dois ossos, com uma meta de 360 gramas, a partir de maio, a meta passou a ser de 200 gramas, coletando apenas o osso da anqueta; 2) necessidade de ferramentas adequadas: foram distribuídas chairas para refinar o fio de corte das facas; 3) ausência de treinamento dos colaboradores: não haviam treinamentos de reciclagem para os colaboradores utilizaram as ferramentas adequadas de trabalho.

Com base nessas causas, foi elaborado um plano de ação, que foi executado até o final de junho. O plano incluiu a elaboração de um procedimento padrão e o treinamento dos colaboradores, sendo implementadas da seguinte forma:

- Janeiro a fevereiro: análise e estudo das causas do desvio.
- Março a abril: implementação das ações propostas no plano.
- Junho: conclusão da execução do plano de ação.

Após a implementação do plano de ação, o indicador começou a apresentar um valor dentro da meta. Assim, é possível concluir que as causas raiz do desvio do indicador foram a coleta dos ossos, necessidade de ferramentas adequadas e a ausência de treinamento dos colaboradores. A identificação e tratamento dessas causas permitiu que o indicador voltasse a apresentar um valor dentro da meta.

4.4 Etapa de Ação

Todas as ações tomadas foram efetivas para o alcance do objetivo do Ciclo PDCA, após a aplicação do plano de ação proposto para a eliminação do problema. Por esse motivo, a gestão decidiu incorporar todas as ações implementadas que permitiram o alcance da meta definida. Assim, as ações tornaram-se procedimentos padrões do processo produtivo, garantindo o cumprimento da meta estabelecida em períodos futuros.

Durante o encerramento do Ciclo PDCA, não foi necessário encontrar uma forma mais rentável de utilização de reaproveitamento da carne que continua sendo descartada no osso da anqueta, pois na empresa esse material é encaminhado para a área denominada graxaria, onde é utilizado para a produção de ração animal.

Entretanto, é válido fazer algumas recomendações para evitar que o problema volte a ocorrer:

- Realizar treinamentos periódicos dos colaboradores, para garantir que eles estejam atualizados com as melhores práticas.
- Monitorar o indicador periodicamente, para identificar possíveis desvios.

5 CONCLUSÃO

O trabalho realizado teve como objetivo abordar a questão do excesso de desperdício de carne em um frigorífico que abate suínos. Para esse propósito, foi utilizado o Ciclo PDCA como um método para solucionar os desafios existentes. Essa abordagem possibilitou uma análise abrangente da situação, com base em dados históricos fornecidos pela empresa e na

coleta de informações utilizando diversas ferramentas de qualidade. Após investigar a questão, acordou-se que o problema estava relacionado tanto à falta de conhecimento dos funcionários sobre sua ocorrência quanto à ausência de treinamento adequado para a atividade de desossa do pernil. Além disso, outros fatores, inspeção dos equipamentos, a afiação das facas e os procedimentos incorretos realizados no setor, contribuíram para a origem desse problema.

A falta de procedimento padrão pode levar a erros e imprecisões no processo. Além disso, observou-se a importância do conhecimento de todos os colaboradores a respeito do problema, bem como os impactos causados por ele no dia a dia fabril. A falta de inspeção nos equipamentos e ausência de ferramentas adequadas, como chairas para acertar o fio de corte das facas, equipamentos para abrir o gume da faca e o equipamento direcionador de corte, pode prejudicar significativamente o processo de corte. Esses se mostraram os principais fatores que causam o desperdício da carne no osso da anqueta.

As medidas sugeridas levantadas serão bem-sucedidas na abordagem do problema, resultando na redução da quantidade de material descartado a níveis considerados aceitáveis, considerando a quantidade atual como uma parte intrínseca do processo. Isso conseguiu atingir o objetivo inicial planejado no início do Ciclo PDCA. Devido ao ganho na redução do desperdício em mais de 65%, a empresa propôs estender o projeto a outros setores da organização, adaptando-o às necessidades e utilidades específicas de cada um deles.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Thiago Magalhães; SOUZA, Jorge Iuri Dias de. Lean Manufacturing e Demaica Aplicados em um Açougue: estratégia para evitar desperdícios. **Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle**, v. 11, n. 3, 2022. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/desenvolve/article/view/9941>. Acesso em: 12 out. 2023.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR ISO 9000:2015. **Sistemas de gestão da qualidade — Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. Disponível em: https://tecnologia.qualidade.faccat.br/moodle/pluginfile.php/1386/mod_folder/content/0/NOR_MA%20ISO%2090002015.pdf?forcedownload=1. Acesso em: 17 jul. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2018. Regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 dez. 2018. Seção 1, p. 35.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) para estabelecimentos que abatam, processem, embalam, desossam, fracionem e embalem carne bovina, carne suína e carne de aves.** Brasília, DF: MAPA, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set. 2004. Seção 1, p. 340.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia.** Nova Lima, MG. 8 ed. INDG, 2004.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).** Nova Lima-MG: INDG, 2004.

CARVALHO, Alexandre Brondani; DE ABREU, Ivonisa Maria Castagna; PEDROZO, Ivonete Foletto. Fluxograma como ferramenta de aperfeiçoamento e de controle em instituições públicas. **Revista de Administração da UFSM**, v. 6, n. 2, p. 373-394, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/reaufsm/article/view/3790>. Acesso em: 10 out. 2023.

CRESWELL, John W. **Uma introdução concisa à pesquisa de métodos mistos**. Publicações SAGE, 2014.

DEMING, William Edwards. **Qualidade: a revolução da administração.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 1990.

FIGUEIREDO, Fábio Vinícius R.; CARVALHO, James Fagundes. **Quais Os Principais Ganhos Com A Gestão Da Qualidade E Padronização Dos Processos.** **Revista De Administração Dom Alberto**, v. 6, n. 9, p. 171-185, 2019. Disponível em: <https://revista.domalberto.edu.br/revistadeadministracao/article/view/396>. Acesso em: 8 set. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

GLASSER, William. **Administração de liderança: qualidade e eficácia com uma moderna técnica de gerenciamento: a teoria do controle.** Editora Best Seller, 1. ed., 1994. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total: novos conceitos.** São Paulo: Editora Campus, 1993.

JURAN, Joseph Moses. **A qualidade desde o projeto: novos passos para a prevenção de defeitos.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 1992.

LEÃO, Lourdes Meireles. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais: facilitando a vida dos estudantes, professores e pesquisadores.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

LONGARAY, André Andrade et al. Proposta de aplicação do ciclo PDCA para melhoria contínua do sistema de confinamento bovino: um estudo de caso. **Sistemas & Gestão**, v. 3, p. 353-61, 2017. Disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1123>. Acesso em: 14 jul. 2023.

MANNES, Jaine Florentino et al. Gestão da qualidade no ramo alimentício: um estudo de caso em um frigorífico. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 3, p. e1273285-e1273285, 2018. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/285>. Acesso em: 12 out. 2023.

MIELE, Marcelo et al. O desenvolvimento da suinocultura brasileira nos últimos 35 anos. **Sonho, desafio e tecnologia**, v. 35, p. 85-102, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/48497/1/O-desenvolvimento-da-suinocultura-bras.pdf>. Acesso em: 10 out. 2023.

PACHECO, Ana Paula Reusing et al. O ciclo PDCA na gestão do conhecimento: uma abordagem sistêmica. **PPGEGC–Universidade Federal de Santa Catarina–Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento–apostila**, v. 2, 2012. Disponível em: <http://issbrasil.usp.br/artigos/ana.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

POSSAMAI, Heligton Rodrigo Rosso. **Estudo de um programa de redução de desperdícios em abatedouro de aves no extremo sul de Santa Catarina**. [Monografia – Bacharelado em Administração]. Criciúma: UNESC, 2014.

PROETTI, Sidney. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen-ISSN: 2447-8717**, v. 2, n. 4, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.unifai.edu.br/index.php/lumen/article/view/60>. Acesso em: 17 jul. 2023.

SELEME, Robson. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. Editora Ibplex, 2008.

SEHNEM, Simone; ROSSETTO, Adriana Marques. Estratégias ambientais: um estudo de caso em um frigorífico brasileiro. **Revista Gestão Organizacional**, v. 5, n. 1, p. 42-69, 2012. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rgo/article/view/1246>. Acesso em: 8 set. 2023.

SOARES, Fabio Rubens. Prevenção e Controle de Perdas. **InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, 2013. Disponível em: http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/interfacehs/wp-content/uploads/2013/07/resenha_vol8n1.pdf. Acesso em: 12 set. 2023.

TECCHIO, Aloísio Ari. **Utilização do Ciclo PDCA para a diminuição de desperdícios inerentes aos processos da sala de cortes de um frigorífico**. [Monografia – Bacharelado em Engenharia de Produção]. Dourados: UFGD, 2017.

TOLDRÁ, Fidel et al. Innovations in value-addition of edible meat by-products. **Meat science**, v. 92, n. 3, p. 290-296, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174012001179>. Acesso em: 10 out. 2023.

WERKEMA, Cristina. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramenta estatística básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Chisriano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

ZATTI, Pábulo Danilo. **Aplicação do ciclo PDCA para a redução de desperdício no setor de padronização de um frigorífico abatedor de suínos**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/2214>. Acesso em: 13 ago. 2023.