

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FILIPE DE OLIVEIRA QUINTELLA

DMAIC APLICADO PARA TRATAR AS CAUSAS RAIZES DO SETOR DO ABATE EM
UM FRIGORÍFICO

ITUIUTABA-MG

2019

FILIPE DE OLIVEIRA QUINTELLA

DMAIC APLICADO PARA TRATAR AS CAUSAS RAIZES DO SETOR DO ABATE EM
UM FRIGORIFICO

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade federal de Uberlândia, como
requisito para o recebimento do bacharel em Engenharia
de Produção.

Orientador(a): Ricardo Batista Penteado

ITUIUTABA-MG

2019

FILIPE DE OLIVEIRA QUINTELLA

DMAIC APLICADO PARA TRATAR AS CAUSAS RAIZES DO SETOR DO ABATE EM
UM FRIGORIFICO

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade federal de Uberlândia, como
requisito para o recebimento do bacharel em Engenharia
de Produção.

Orientador(a): Ricardo Batista Penteado

Ituiutaba, ____ de _____ de 2019.

BANCA EXAMINADORA:

Ricardo Batista Penteado (orientador), UFU

Luís Fernando Magnanini de Almeida, UFU

Lucio Abimael Medrano Castillo, UFU

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, que deixou tudo isso ser possível na minha vida, à minha família, que são as pessoas mais importantes e também dedico para minha namorada que foi de grande apoio em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ter conseguido realizar essa caminhada e conseguir chegar até esse momento.

Agradeço também aos meus pais que sempre confiaram nas minhas escolhas, me apoiaram e deram todo o suporte para que eu pudesse finalizar o curso. A minha namorada que me ajudou a desenvolver melhor esse trabalho, dando dicas, corrigindo erros que passavam despercebido e estando sempre ao meu lado.

Deixo também, meus agradecimento a instituição que acrescentou muito a minha vida, a Universidade Federal de Uberlândia que me proporcionou 6 anos de aprendizado acadêmico e pessoal. Ao meu Prof. Dr. Ricardo Batista Penteado que me orientou durante o desenvolvimento desse trabalho e a todos os outros professores do curso de engenharia de produção.

E para finalizar, deixo meu agradecimento para os amigos que fiz durante esse período e em especial para os que moraram comigo, que foram minha segunda família durante todo esse tempo e que pretendo manter essa amizade pro resto da vida.

"Saber muito não lhe torna inteligente. A inteligência se traduz na forma que você recolhe, julga, maneja e, sobretudo, onde e como aplica esta informação."

Carl Sagan

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido em um frigorífico de animais bovinos, situada em uma cidade no interior de Minas Gerais, e tem como meta reduzir as paradas no setor de abate devido a várias falhas que acontecem durante o expediente. A pesquisa se deu através da análise dos dados e no desenvolvimento de ações para o tratamento das causas raízes. As ferramentas da qualidade foram utilizadas e estruturadas dentro das etapas do DMAIC. As ferramentas como gráfico de Pareto, diagrama de causa-efeito, “5 por quês”, 5W2H e Fluxograma foram usadas para identificar as causas raízes dos motivos das paradas no setor do abate e a quantidade de tempo que o setor fica parado. Após toda coleta de informações e feita a pesquisa, foram desenvolvidos planos de ações para melhoria da produtividade do setor de abate, contudo não houve tempo hábil para aplicação das ações.

Palavras-chave: DMAIC; Qualidade; abate; plano de ação.

ABSTRACT

The presente work was develop in a beef fridge, locatedd in a city in coutry side of Minas Gerais, it has the goal to reduce the stop in the slaughter sector due several fails that happens during the work time. The research took place through data analysis and development of action that treat the root cause's. The quality tools that were used and structured inside of DMAIC steps. Tools as Pareto graphic, cause-effect diagram, "5 why", 5W2H, and flowchart were used to identify the root cause of stop in the slaughter sector and how long the production were stoped. After all collection information and done with the research, were develop some plan actions to improve the productivity in the slaughter room, but there were no enough time to apply the actions.

Keywords: DMAIC; Quality; Slaughter; Plan action.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Diagrama de causa-efeito..... | 22 |
| Figura 2 - Fluxograma da metodologia utilizada..... | 31 |
| Figura 3 - Fluxograma do abate parte 1..... | 33 |
| Figura 4 - Fluxograma do abate parte 2..... | 34 |
| Figura 5 - Fluxograma do abate parte 3..... | 36 |
| Figura 6 - Fluxograma do abate parte 4 | 37 |
| Figura 7 - Teste de porquês para fezes no dianteiro parte 1..... | 48 |
| Figura 8 - Teste de porquês para fezes no dianteiro parte 2 | 48 |
| Figura 9 - Diagrama de Ishikawa para fezes no dianteiro..... | 49 |
| Figura 10 - Teste de porquês para boi marruco..... | 49 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 - Rendimento do processo, DPMO (defeitos por milhão) e nível sigma..... | 23 |
| Quadro 2 - Símbolos do fluxograma..... | 25 |
| Quadro 3 - Definição de 5W2H..... | 26 |
| Quadro 4 - Descrição do DMAIC..... | 27 |
| Quadro 5 - Possíveis atividades para fases do DMAIC..... | 27 |
| Quadro 6 - Planos de ações para fezes no dianteiro..... | 43 |
| Quadro 7 - Planos de ações para boi marruco | 45 |
| Quadro 8 - Planos de ações para vísceras coladas..... | 45 |
| Quadro 9 - Planos de ações para atraso na volta do almoço | 46 |
| Quadro 10 - Planos de ações para câmara fria..... | 47 |
| Quadro 11 - Ações para fezes no dianteiro seguindo método 5W2H..... | 52 |
| Quadro 12 - Ações para boi marruco seguindo método 5W2H..... | 53 |
| Quadro 13 - Ações para vísceras coladas seguindo método 5W2H..... | 53 |
| Quadro 14 - Ações para câmara fria seguindo método 5W2H..... | 54 |
| Quadro 15 - Ações para atraso na volta do almoço seguindo método 5W2H..... | 54 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 - Gráfico de Pareto de janeiro a agosto de 2019 | 42 |
|-----------------------------------------------------------------|----|

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|------------------------------------------------------------|
| ABEIC | Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne |
| CCQ | Círculo de Controle da Qualidade |
| CTQ | Característica Crítica da Qualidade |
| DIF | Departamento de Inspeção Final |
| DMAIC | Definir – Medir – Analisar – Implementar – Controlar |
| DMPO | Defeitos por Milhão de Oportunidades |
| DT | Dianteiro |
| GQ | Gestão da Qualidade |
| MIN | Minutos |
| PCC | Ponto Crítico de Controle |
| PDCA | Plan – Do – Check – Action |
| PTP | Padrão Técnico do Processo |
| RH | Recursos Humanos |
| SIF | Serviço de Inspeção Federal |
| TQC | Total Quality Control |
| 5S | 5 Sensos |
| 5W2H | Why – Where – Who – What – When – How – How Much |

SUMÁRIO

| | |
|----------------------------------------------------|-----------|
| INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1. Contextualização e justificativa | 15 |
| 1.2. Objetivos da pesquisa | 16 |
| 1.2.1. Objetivo geral..... | 16 |
| 1.2.2. Objetivos específicos..... | 16 |
| 1.3. Estrutura do trabalho..... | 17 |
| 1.4. Relevância da pesquisa..... | 17 |
| 1.5. Delimitação do trabalho | 18 |
| | |
| REVISÃO DE BIBLIOGRAFICA..... | 19 |
| | |
| 2.1. Definições e conceitos..... | 19 |
| 2.2. Ferramentas da qualidade..... | 21 |
| 2.2.1. Gráfico de Pareto..... | 21 |
| 2.2.2. Diagrama de Ishikawa..... | 21 |
| | |
| 2.3. Lean manufacturing..... | 22 |
| 2.3.1. Metodologia Seis Sigma | 23 |
| 2.3.2. Mapeamento do processo..... | 24 |
| 2.3.3. Fluxograma | 24 |
| 2.3.4. Plano de ação – 5W2H | 25 |
| 2.3.5. DMAIC..... | 26 |
| 2.3.5.1. Definir | 28 |
| 2.3.5.2. Medir | 28 |
| 2.3.5.3. Analisar | 28 |
| 2.3.5.4. Melhorar..... | 29 |
| 2.3.5.5. Controlar..... | 29 |
| | |
| METODOLOGIA | 30 |
| | |
| RESULTADO E DISCUSSÕES | 32 |
| | |
| 4.1. Etapa “definir“ | 32 |
| 4.1.1. Tarefa critica..... | 38 |
| 4.1.1.1. Atordoar o animal | 38 |
| 4.1.1.2. Retirar úbere..... | 39 |

| | | |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------|
| 4.1.1.3. | Esfolar pata esquerda/ tirar tendão | 39 |
| 4.1.1.4. | Esfolar pata direita/ tirar tendão..... | 39 |
| 4.1.1.5. | Riscar e deslocar patas dianteiras..... | 39 |
| 4.1.1.6. | Fazer oclusão do reto e ensacar | 39 |
| 4.1.1.7. | Retirar vísceras brancas..... | 40 |
| 4.1.1.8. | Serrar carcaça | 40 |
| 4.1.1.9. | Pré toailete traseiro..... | 40 |
| 4.1.1.10. | Pré toailete dianteiro | 40 |
| 4.1.1.11. | Acabamento do dianteiro..... | 41 |
| 4.1.1.12. | Acabamento final traseiro | 41 |
| 4.1.1.13. | Acabamento final dianteiro | 41 |
| 4.1.2. | Paradas do abate | 41 |
| 4.2. | Etapa “medir” | 43 |
| 4.2.1. | Estudo dos planos de ações | 43 |
| 4.2.2. | Estudo do <i>check</i> de metas..... | 47 |
| 4.3. | Etapa “analisar” | 50 |
| 4.4. | Etapa “melhorar” | 51 |
| 4.5. | Etapa “controlar” | 55 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | | 56 |
| 5.1. | Conclusões do trabalho | 56 |
| 5.2. | Limitações do estudo | 56 |
| 5.3. | Trabalhos futuros | 57 |
| BIBLIOGRAFIA..... | | 58 |

INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização e justificativa

Segundo Milton Friedman (1985), defensor do livre mercado, afirma que o dever social de uma companhia consiste em aumentar cada vez mais os lucros, sendo um desvio da meta ter outras ações com outros objetivos. “O homem de negócios, ou o empresário, que expresse em sua atividade determinadas preferências não relacionadas com a eficiência produtiva, acabará por ficar em posição de desvantagem com relação aos outros indivíduos que não ajam dessa maneira”.

Nesse contexto, de acordo com Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC) o Brasil é o maior fornecedor de carne bovina do mundo, fechando 2018 com 1,64 milhões de toneladas. Para se manter como o líder desse mercado de proteína animal o presidente da ABIEC Antônio Jorge Camardelli afirma em nota que a qualidade foi o carro chefe para melhorar as etapas do processo produtivo evitando o retrabalho e a perda do produto final. Com esse desempenho, o mesmo afirmou que a quantidade de peças que chegam aos clientes naturalmente aumentou, trazendo vantagens no mercado competitivo.

A qualidade pode ser inserida em qualquer meio do processo produtivo, sendo estes: a manutenção, na padronização dos serviços feitos nos postos de trabalho, identificação de problemas no *workflow*. Segundo Campos (2004), um dos maiores problemas são as falhas nos processos de manutenção realizados, desta forma, seu gerenciamento precisa ser constantemente avaliado, e reestruturado. Isto é, a manutenção deve ser bem planejada, pois qualquer falha pode gerar desperdício e prejuízo. Uma das funções do gerenciamento de processos de manutenção é otimizar o desempenho dos equipamentos para que se diminua os custos.

De acordo com Paladini (2002), “no gerenciamento das organizações sempre houve espaço para que seja realizada a avaliação da qualidade, de modo que se obtenha um ambiente competitivo e com possibilidade de desenvolver estratégias que viabilizem o processo de avaliação”. Para tal as ferramentas da qualidade são utilizadas com a função de definir, investigar, qualificar, quantificar e propor soluções para adversidades que são encontradas e interferem no resultado final.

Segundo Werkema (2012), há métodos que desenvolvem de maneira organizada as técnicas para a melhoria dentro de uma organização. Uma delas é o Seis Sigma, uma estratégia gerencial quantitativa que tem o objetivo de obter maiores lucros com a diminuição dos desperdícios e retrabalho, aperfeiçoando assim o processo produtivo da empresa.

No frigorífico analisado, que atua com animais bovinos, trabalha-se com as ferramentas da qualidade durante o ano todo a fim de identificar os motivos e o tempo que fizeram a linha ficar parada. Ao final do mês faz-se um levantamento dos dados e realiza-se um plano de ação para a correção ou minimização do problema, o que torna imprescindível o mapeamento e a padronização do processo para que cada funcionário saiba o que deve ser feito a cada momento que aconteça alguma interrupção.

Com a finalidade de ajudar a solucionar as falhas de operações o frigorífico implantou um setor na empresa conhecido como sistemas de gestão. Este setor se tem base em dar apoio a cada área da empresa catalogando as falhas e criando ações para os desvios junto aos supervisores. Outro objetivo do setor de sistemas de gestão é aplicar treinamento aos colaboradores que fazem parte dos grupos de melhoria continua, com o propósito de ensinar aos participantes fundamentos do 5s e PDCA, além de orientar sobre as ferramentas da qualidade (Estratificação e diagrama de Ishikawa). Tem-se como resultado dessas ações a motivação dos próprios funcionários em aplicar os conhecimentos adquiridos em projetos desenvolvidos em seus setores de trabalho.

Visto isso, o trabalho tem a proposta de melhorar a eficiência do setor aplicando o DMAIC para orientar as fases do projeto. Para isso visa a identificação dos maiores causadores de problemas que acontecem durante a jornada de trabalho, criando ações que diminuam efetivamente o tempo de horas improdutivas dos colaboradores e aumentando assim a produtividade.

1.2. Objetivos da pesquisa

1.2.1. Objetivo geral

O presente trabalho possui o objetivo de melhorar a eficiência do abate identificando os maiores causadores de paradas no frigorífico especificadamente no setor do abate e, além disso, desenvolver um plano de ação que melhore o processo produtivo através do mapeamento do processo e utilização das ferramentas da qualidade, esperando o aumento da produtividade.

1.2.2. Objetivos específicos

O objetivo específico refere-se aos procedimentos utilizados para alcançar a melhoria desejada, os métodos e ferramentas da qualidade. Então se tem como objetivos específicos:

- Avaliar o *workflow* da área do abate;
- Avaliar a padronização de cada etapa do trabalho e identificar possíveis falhas;

- Utilizar o DMAIC para orientar as fases da pesquisa.
- Elaborar um plano de ação baseado em 5W2H.

1.3. Estrutura do trabalho

O trabalho foi dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro de introdução, explicitando como a qualidade torna mais efetiva os esforços realizados no processo produtivo de uma organização. No mais, o objetivo principal e os objetivos específicos da pesquisa demonstrando como foi aplicada a metodologia.

Relativo ao segundo capítulo trata-se da revisão bibliográfica que possibilitou o embasamento teórico do trabalho. O mesmo foi dividido em três partes, sendo a primeira parte sobre os conceitos e os gurus da qualidade, a segunda sobre as ferramentas da qualidade que foi utilizada nesse trabalho, na terceira parte é exposto como o plano de ação foi feito com a metodologia 5w2h com a intenção de propor melhorias.

O terceiro capítulo é apresentada a metodologia e o desenvolvimento do trabalho, com estudo mais técnico da qualidade.

No quarto capítulo é apresentado o resultado da aplicação das ferramentas utilizadas e pesquisas, com proposta de melhoria.

No quinto e último capítulo feita a conclusão do trabalho incluindo as considerações finais.

1.4. Relevância da pesquisa

O estudo aborda um conjunto de atividades cujo a meta estava voltada para o setor do abate da empresa, para que se consiga atingir com eficiência o zero desperdício ou uma diminuição relevante dos problemas gerados no dia a dia. Essa pesquisa tem como foco a desperdício de tempo, horas que a linha de produção fica de parada devido a falhas que acontecem nos postos de trabalhos e eram resolvidos de maneira superficial. Assim, com o tratamento eficaz das causas dos problemas foi possível aumentar a produtividade do setor com menos tempo de trabalho, redução dos custos, recursos e gerando maiores lucros, além de garantir uma melhor qualidade dos produtos fornecidos pela companhia.

1.5. Delimitação do trabalho

Este projeto está limitado ao levantamento das causas raízes dos problemas que mais afetam o setor do abate. Como os motivos de paradas eram quase diários pode-se concluir que as intervenções não atingem as causas raízes. Portanto nesse estudo, foi utilizado o DMAIC para estruturar o projeto aplicar as ferramentas da qualidade durante as fases do projeto para identificar as causas desses problemas e tentar resolver ou minimizar essas falhas.

REVISÃO DE BIBLIOGRAFICA

Este capítulo contém o embasamento teórico. Nele são apresentados os conceitos básicos de qualidade.

2.1. Definições e conceitos

Qualidade é um tema historicamente antigo, sendo desde a época dos artesões que possuíam o controle total do processo da linha de produção, fabricando os produtos sob medida para os clientes e participando do início serviço até o pós-venda. Para os artesões o principal foco era ter qualidade no produto ao invés de ter qualidade no processo (MARTINELLI, 2009).

Segundo Filho (2011), o conceito de qualidade foi evoluindo ao longo dos últimos anos, tornando o jeito de entender a qualidade do produto ou serviço de formas diferentes. Com o surgimento da qualidade total (TQC), as organizações tiveram a possibilidade de reconhecer os problemas durante o processo, diminuindo assim os custo com perdas. O TQC é utilizado nas organizações como uma estratégia de melhoria dos próprios produtos ou serviços, utilizando ferramentas da qualidade como PDCA (em inglês: *Plan, Do, Check, Act*, traduzidos como: Planejar, Fazer, Checar e Agir), diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, histograma, lista de verificação e o 5W2H (em inglês: *Who? What? Why? Where? When? How? How much?* Traduzidos como: Quem? O que? Por que? Onde? Quando? Como? Quanto?), essas ferramentas são utilizadas para a detecção da causa raiz dos problemas que acontecem nos processos produtivos das empresas.

Segundo Ishikawa (1993) a definição de qualidade é “desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto que é mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor”. Conhecido como o pai do TQC (*total quality control*), enfatizou sobre os aspectos humanos e a criação dos círculos de controle da qualidade (CCQ).

Ishikawa (1982), afirma que “as ferramentas da qualidade podem solucionar 95% dos problemas presentes nas organizações”. Costa (2012), complementa dizendo “o monitoramento dos processos, se realizado de forma inteligente, implica custos que se pagam facilmente, pois qualidade agrega valor”.

Esse conjunto de ferramentas reunidas por Kaoru Ishikawa ficou conhecido como as sete ferramentas da qualidade, sendo elas:

- Histograma;
- Diagrama de Pareto;
- Diagrama de Ishikawa;

- Carta de controle;
- Fluxograma de processo;
- Diagrama de dispersão;
- Folha de verificação.

Na atualidade existe uma diversidade de definições e conceitos sobre qualidade na literatura. De acordo com Garvin (2002)

“Existem cinco abordagens imprescindíveis para a definição de qualidade: transcendental (implica em qualidade é atingir ou tentar ter o padrão mais alto ao invés de se contentar com algo malfeito), baseado no produto (a qualidade do produto se deve as diferenças ou atributos entre seus concorrentes), no usuário (a capacidade do produto conseguir satisfazer os desejos do consumidor), na produção (é o tanto que o produto final está de acordo com o projeto ou especificação) e no valor (que é obter um grau de excelência a um preço considerável controlando a variabilidade com baixo custo)”.

Segundo Garvin (2002) conceitos de qualidade são demonstrado como oito elementos básicos, atributos complexos de um produto que são percebidas pelo consumidor, Sendo estes:

- Desempenho: individualidade operacional básica do produto;
- Características: utilidades secundarias do produto que agregam ao uso básico;
- Confiabilidade: a possibilidade do produto apresentar algum defeito;
- Conformidade: comparação do produto pronto com as características e especificações feitas no projeto;
- Durabilidade: refere-se a vida útil do produto;
- Atendimento: reflete sobre a velocidade, educação, disponibilidade de reparos ou substituição;
- Estética: design do produto;
- Qualidade percebida: imagem associada de boa qualidade, como uma marca conhecida e renomada utiliza um fabricante desconhecido para produzir seus produtos.

2.2. Ferramentas da qualidade

2.2.1. Gráfico de Pareto

Segundo Karatsu e Ikeda (1985) o gráfico de Pareto é definido como: "É um diagrama que apresenta os itens e a classe na conforme ocorrem, pelo coeficiente da soma total acumulada."

O gráfico de Pareto é uma ferramenta gráfica de possui barras em ordem decrescente da esquerda para a direita e uma linha crescente da primeira barra até a última mostrando o acumulado delas, construída a partir de um processo de coleta de dados que ajuda a identificar a relação de causa e consequência/efeito. Em suma, a utilização dessa ferramenta auxilia na priorização dos problemas que mais afetam a companhia e seus processos (JUNIOR ET AL, 2013).

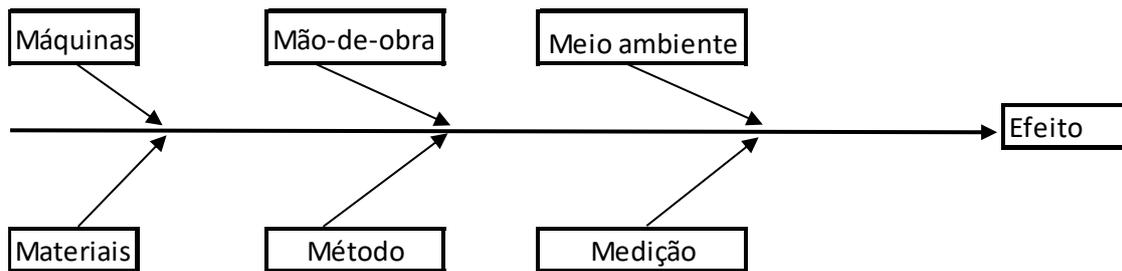
A ideia é baseada no princípio de Pareto, que foi um estudo inicialmente desenvolvido sobre desigualdade na distribuição de riquezas, cuja conclusão foi que 20% da população acumulavam 80% das riquezas. Com o guru Joseph Juran foi implementada na qualidade para explicar que 80% das consequências são decorrentes 20% das causas. (MARSHAL ET AL,2011).

2.2.2. Diagrama de Ishikawa

De acordo com Jurandir Peinado e Alexandre Reis Graeml (2007), "O diagrama de Ishikawa foi desenvolvido em 1943 por Kaoru Ishikawa com o objetivo de mostrar vários fatores que poderiam ser comuns entre si. É também conhecido como diagrama espinha de peixe e é uma ferramenta útil para identificar as causas raízes de um problema específico. Consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores que influenciam (causas) sobre um determinado problema (efeito)".

Para elaboração do diagrama é necessário determinar o problema a ser estudado, relatar possíveis causas e registrar no diagrama em cada categoria definida entre maquina, mão-de-obra, matéria-prima, métodos, medidas e meio ambiente. O diagrama não identifica as causas, mas nenhuma ferramenta consegue organizar de melhor forma a busca pela mesma como é mostrado na Figura 1. (CUNHA, JOÃO CARLOS, 2001)

Figura 1- Diagrama de causa-efeito



Fonte: Slack et al (2002)

2.3. Lean manufacturing

A produção enxuta se deve a montadora de automóveis Toyota, que desenvolveu o próprio sistema de produção, o que originou em resultados muito superiores aos seus concorrentes americanos e europeus, que ainda utilizavam métodos tradicionais naquela época (sistema de produção em massa).

De acordo com Ohno (1997), o sistema Toyota se baseia em produzir em maior quantidade com menos matéria-prima. Assim, as melhorias tinham origem na diminuição de atividades que não agregassem valor ao produto, visto que no *lean manufacturing* possuir tais tarefas é sinônimo de perdas e aumento de custos desnecessário no produto. Portanto, eliminar esse tipo de atividade tornou-se necessário para implementar essa filosofia de gestão. Em suma, todas essas atividades desnecessárias ao processo produtivo foram consideradas por Ohno como desperdícios e esses seguem classificados abaixo como:

- **Perda por superprodução:** produzir mais que é necessário;
- **Perda por tempo de espera:** produtos em espera ou pessoas ociosas;
- **Perda por transporte:** movimentações ineficientes e layout inapropriado;
- **Perda por excesso de processamento:** etapas desnecessárias;
- **Perda por inventário:** excesso de estoque;
- **Perda por movimento:** quando os trabalhadores exercem movimentos que não agregam valor;
- **Perda por defeitos:** produto fora dos mínimos de qualidade necessários para a venda.

2.3.1. Metodologia Seis Sigma

O Seis Sigma é uma estratégia gerencial e quantitativa, além de se caracterizar como um método que tem o objetivo de aumentar a lucratividade das empresas através da melhoria da qualidade dos produtos e processos da linha da produção, aumentando assim a satisfação dos clientes e consumidores (WERKEMA, 2004).

Na tentativa de aumentar sua participação do mercado e enfrentar os concorrentes, a Motorola, na década de 1980, começou a aplicar a metodologia do Seis Sigmas para melhorar o processo produtivo e obter um crescimento expressivo em suas vendas, o que contribuiu para o sucesso da organização. Com o tempo, outras companhias como a General Electric e Sony também passaram a aplicar essa técnica, obtendo também o aumento da lucratividade e ganhos efetivos na sua produtividade (KLEFSJO, 2010).

A letra “sigma (σ)” do alfabeto grego é um símbolo que denomina o desvio padrão de uma população em estatística indicando a quantidade de imprecisão ou “variação” (objetos que não atendem as especificações necessárias para ser vendido) de um grupo de objetos ou processos. Logo, o Seis Sigma tem como objetivo reduzir o desvio padrão de um processo, que diminuiria a quantidade de erros de um processo para 3,4 defeitos por milhão de oportunidades no seu mais alto nível (CARVALHO e PALADINI, 2012).

O Quadro 1 a seguir, mostra o rendimento da produção e DPMO (Defeitos Por Milhão de Oportunidades) na conversão dos seis sigmas, o que significa o nível sigma da empresa por meio de quantas falhas ela tem na produção (PANDE et al, 2000).

Quadro 1 - Rendimento do processo, DPMO (defeitos por milhão) e nível sigma

| Produção | DPMO | Sigma |
|----------|---------|-------|
| 30,90% | 690.000 | 1 |
| 69,20% | 308.000 | 2 |
| 93,30% | 66.800 | 3 |
| 99,40% | 6.210 | 4 |
| 99,98% | 320 | 5 |
| 99,9997% | 3,4 | 6 |

Fonte: Pande et al (2000)

Para que seja efetiva e eficiente a melhoria do processo é necessária a identificação das causas raízes dos problemas da empresa e as fontes de variações do processo. Sendo assim, o Seis

Sigma então é acompanhado de outras métricas do pensamento estatístico e da qualidade para tornar possível essas validações (ROOS, 2014).

2.3.2. Mapeamento do processo

As organizações utilizam das ferramentas de mapeamento para obter controle sobre todos os processos-chave de funcionamento de uma indústria. A partir da utilização desse meio, é possível visualizar a organização da produção de maneira eficaz e otimizar os processos, conseguindo realizar análises que identificam problemas e implementar planos de ações que levam ao sucesso (TOMELIN, 2014).

A análise de comunicação por símbolos dentro de uma empresa é realizada com o mapeamento do processo, uma ferramenta de gestão que melhora os processos existentes ou implementa outro tipo de processo afim de padronizar o trabalho e identificar oportunidades de melhorias nos processos de negócios de uma empresa. Para fazer o fluxo dos processos foi necessário produzir um questionário base que se entenda todos os departamentos das tarefas executadas e como foram realizadas, após a realização desse *checklist* é feito o mapeamento do processo (VILLELA,2000).

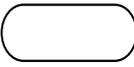
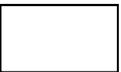
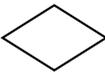
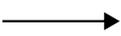
Segundo ROTH (2014) as etapas do processo são definidas como: as entradas, as saídas, as metas, os problemas, as métricas, as regras e os riscos. A seguir é elaborado a justificativa da existência do processo, define-se as responsabilidades, quem executa e gerencia o projeto.

Segundo Werkema (2004), para conseguir obter um melhor entendimento dos processos no mapeamento, é necessário que algumas informações sejam definidas pela letra X e Y. A letra X fica sendo como a entrada de materiais ou sistemas que tem influência na execução da atividade, a letra Y é a saída de informação que dá continuidade na tarefa, sendo obrigatório a existência do X para se ter o Y.

2.3.3. Fluxograma

A elaboração de um fluxograma de processos é uma ferramenta para representar, mapear e entender o funcionamento interno dos relacionamentos organizacionais de uma empresa. É um resumo ilustrativo do fluxo das várias operações que ocorrem em um processo, demonstrando todas as etapas através de símbolos geométricos. Cada etapa do fluxograma possui uma função e cada símbolo tem um significado. E cada símbolo deve constar uma descrição. Os principais símbolos que são usados nos fluxogramas estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Símbolos do fluxograma

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Indica o início ou o fim do processo |
|  | Indica cada atividade que precisa ser executada |
|  | Indica um ponto de tomada de decisão |
|  | Indica a direção do fluxo |
|  | Indica os documentos utilizados no processo |
|  | Indica uma espera |
|  | Indica que o fluxograma continua a partir desse pnto em outro círculo, com a mesma letra ou número, que aparece em seu interior |

Fonte: Slack (2002)

Segundo Grudin (1994, apud ENOKI, 2016), define o fluxograma de processo como “*workflow*”, o mesmo permite a troca de informações entre pessoas em tempos distintos. Sendo configurado como uma ferramenta que permite a integração entre os setores de uma empresa, cruzando informações sobre a execução do processo, tempos e locais distintos.

Para Slack (2002) o fluxograma é definido como um esquema de processo, apresentado por símbolos que demonstram com clareza as mudanças no processo segundo elementos que fazem parte do mesmo. Na prática funciona como a documentação dos passos necessários para um processo produtivo. É usado nas empresas para dar visibilidade dos procedimentos e otimizar a produção. Sendo uma ferramenta útil para a qualidade e melhorar o desempenho.

2.3.4. Plano de ação – 5W2H

Segundo Mattar (2015), o plano de ação baseado no 5W2H, para as empresas costuma ser uma ferramenta de gestão que busca obter bons resultados. Assim, é considerada é uma técnica fundamental para qualquer gestor que visa garantir a qualidade e a eficiência da produção.

O plano de ação ajuda a indústria a desenvolver setores que estão ineficientes através e coletando indicadores ruins. Nele também se divide as tarefas a serem realizadas e os responsáveis, traçando metas a ser atingida. O sistema 5W2H é reconhecido como um modelo de fácil, prático e

de rápida utilização, pois o uso desta ferramenta possui uma metodologia simples para alcançar resultados. (BARBIERI, et al., 2014).

O 5W2H, conforme é demonstrado no Quadro 3, é composto por sete perguntas simples, que são respondidas quando está sendo feito o plano de ação para que se possa colocá-lo em prática.

Quadro 3 – Definição de 5W2H

| Pergunta | Tradução |
|-----------|----------|
| What? | O que? |
| When? | Quando? |
| Where? | Onde? |
| Why? | Por que? |
| Who? | Quem? |
| How? | Como? |
| How much? | Quanto? |

Fonte: Adaptado de Pande et al (2000)

Qualquer empresa pode usar esta ferramenta, já que, a mesma garante vantagens como se adequar de forma simples, segura e sem altos custos. O projeto demanda ações e se torna necessário a separação das ações criando um novo plano de ação para cada uma das metas. Assim, o processo ficará cada vez mais com um objetivo claro e explícito. (ROTH, 2014).

Segundo Tomelin (2014), o plano de ação é conhecida como uma ferramenta de fácil utilização e visível a todos os envolvidos. Com relação a atuação dos colaboradores, o gestor tem o papel de pós-criação do plano de ação, sendo este, acompanhar sistematicamente sua execução, fazendo os envolvidos se manterem motivados com o compromisso estabelecido, ajudando e fornecendo os recursos para sua execução.

2.3.5. DMAIC

O método DMAIC, apresentado no Quadro 4, se refere as palavras: definir, medir, analisar, melhorar e controlar. Este método, visa aprimorar os processos por meio da observação, verificação e solução das falhas presentes, trazendo melhorias aos processos que serão reorientados a fim de alcançar os resultados traçados (VIANNA, 2002).

Quadro 4 - Descrição do DMAIC

| Fase | Descrição |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Define (Definir - D) | Definir o escopo do projeto ou os principais problemas. |
| Measure (Medir - M) | Coletar os dados para descobrir a situação do sistema. |
| Analyse (Análise - A) | Analisar os dados coletados e definir o plano de ação. |
| Improve (Melhorar - I) | Avaliar melhorias para eliminar problemas com a etapa anterior e ter o plano de ação aprovado. |
| Control (Controlar - C) | Aplicar ferramentas para garantir que as ações propostas sejam padronizadas. |

Fonte: elaborado pelo autor baseado em HARRY e SHROEDER (2000)

De acordo com Siviyy et al. (2008), cada etapa do DMAIC, pode ser dividida em um conjunto de atividades a serem empregadas em cada etapa do processo, conforme é demonstrado no Quadro 5.

Quadro 5 - Possíveis atividades para as fases do DMAIC

| Definir | Medir | Analisar | Melhorar | Controlar |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Definir equipe | Identificar dados necessários | Analisar dados | Obter aprovação do plano | Definir método de controle |
| Definir requisitos do cliente | Obter o conjunto de dados | Identificar causas de problemas | Implementar melhorias | Implementar método de controle |
| Identificar problemas | Medir o processo | Propor e selecionar soluções | Avaliar melhoria | Documentar método de controle |
| Estabelecer um projeto formal | | Desenvolver planos de melhoria | | |

Fonte: adaptado de Sivity (2008)

2.3.5.1. Definir

A primeira etapa do DMAIC consiste em definir as condições dos processos, por meio do CTQ - Características Críticas da Qualidade. Com base nesse fato, criar-se-á em função da percepção dos processos ocorre o crescimento da organização (RODRIGUES, 2006).

Para Carvalho e Paladini (2012), a primeira etapa do DMAIC, intitulada como definir, consiste em decidir os requisitos do cliente (voz do cliente).

Segundo Werkema (2004), essa etapa deve-se definir bem o escopo do projeto, criar um bom entendimento do impacto no processo identificando alguns pontos principais apresentados a seguir:

- Descrição do problema;
- Mapeamento do processo;
- Definição da meta;
- Levantamento do histórico do problema;
- Apresentação de possíveis restrições;
- Definição dos membros da equipe e as responsabilidades;
- Definição do cronograma.

2.3.5.2. Medir

A segunda etapa se destina a fazer medições com o intuito de identificar carências em um determinado processo e em seus processos decorrentes. Em seguida, a equipe adquire informações a respeito do processo através de provas (SLACK, 2007).

Segundo Carvalho e Paladini (2012), a etapa de medir é caracterizada pela obtenção de informações do processo por meio de um sistema que consiga dados aleatórios e representativos. Porém, na coleta de novas amostras, é necessário identificar como foi realizado a estratificação do problema, o que seria a observação do mesmo sob uma perspectiva diferente (WERKEMA, 2004).

2.3.5.3. Analisar

A terceira etapa tem a função de analisar os dados recolhidos na etapa anterior. Nesta etapa utiliza-se *software* estatístico que calcula dados e realiza gráficos que permitem conhecer as inconformidades dos processos e as suas variações (SLACK, 2007).

Para Carvalho e Paladini (2012) nesta fase de analisar, a equipe possui uma tarefa muito importante da metodologia que seria de examinar os dados adquiridos, através das ferramentas estatísticas e da qualidade.

Na conclusão dessa fase, o processo e suas variáveis devem ser evidentes e entendido. Para que na próxima fase a geração de soluções e plano de melhorias sejam realmente efetivas (COUTINHO, 2011).

2.3.5.4. Melhorar

A quarta etapa objetiva melhorar, portanto, nessa fase pretende-se nessa etapa otimizar o processo já existente. Neste sentido, utilizam-se dados já obtidos nas etapas anteriores que são convertidos em elementos do processo e, portanto, determinam as alterações que deverão ocorrer. Essa etapa é considerada uma fase crítica, pois necessita da interação da equipe para a realização das tarefas a serem executadas (RODRIGUES, 2006).

Para Werkema (2004), nesta fase deve-se testar as soluções preferidas em escala reduzida, realizar um teste piloto e analisar os dados, que se possuir dados aprovados, passaria para uma implementação em larga escala.

2.3.5.5. Controlar

A quinta etapa realiza o controle, prepara-se a documentação, e se coloca parâmetros de monitoramento da condição atual dos procedimentos empregados por meio de dados estatísticos de controle de processo. Nessa etapa, também é feita a avaliação da implantação do processo, para saber o que precisa ser feito para melhorá-lo ou quais as fases que necessitam de ajustes (SLACK, 2007).

Após a quarta fase de melhoria deve-se manter o processo, o time deve estabelecer como deverão feitos os controles para a sua manutenção. É recomendado validar um sistema de avaliação continua para garantir que a qualidade seja mantida (CARVALHO e PALADINI, 2004).

Para Werkema (2004), deve-se realizar várias atividades nesta fase, como a padronização das alterações feitas no processo produtivo, um sistema a prova de erros (*Poka-Yoke*) e um plano no qual irá controlar o desempenho do novo processo por meio da coleta de dados e relatórios frequentes afim de manter o rendimento.

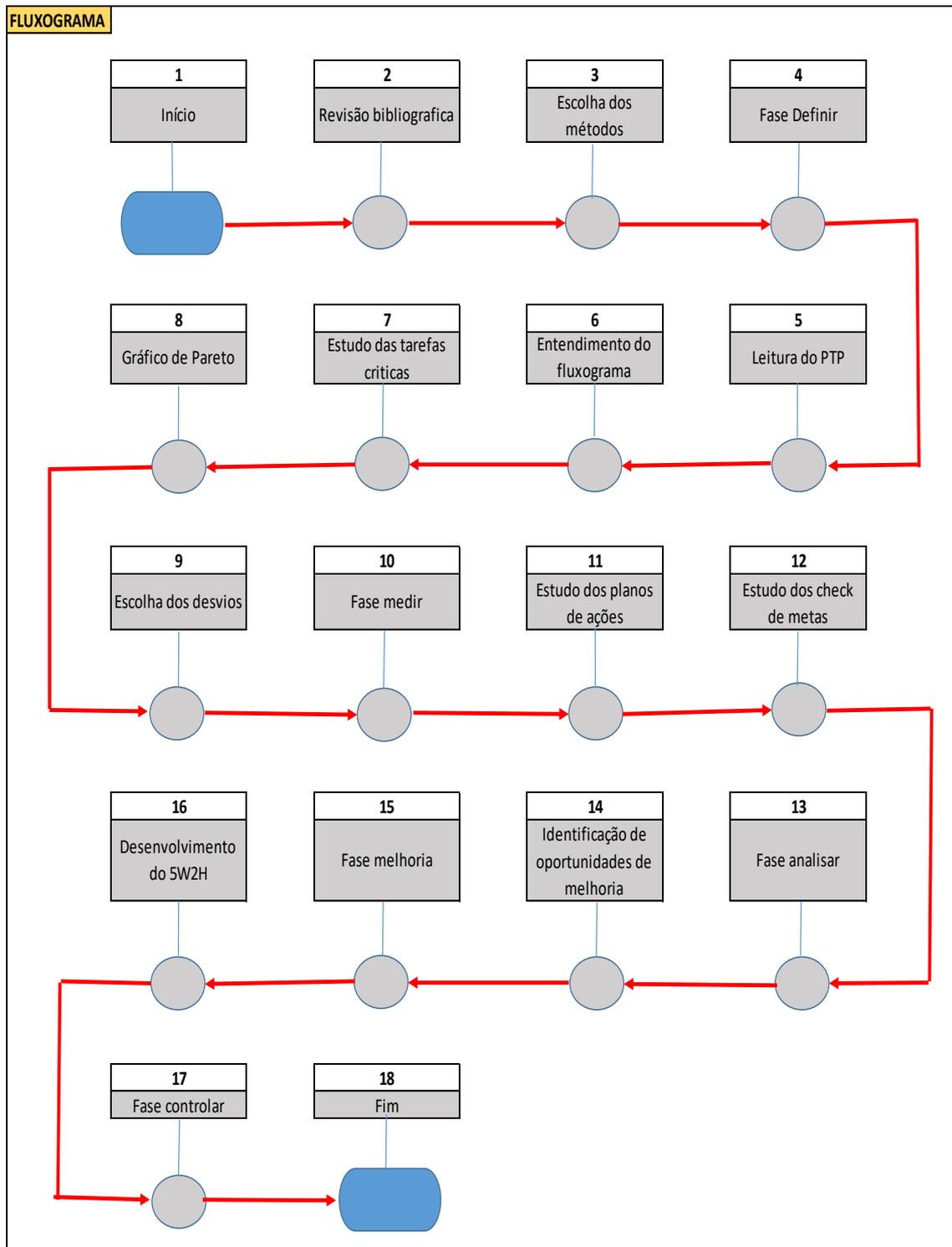
METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso, foram determinadas as etapas até sua finalização. O primeiro passo foi realizar uma revisão bibliográfica a partir livros e artigos que discorressem sobre ferramentas da qualidade e explanassem metodologia Seis Sigma e DMAIC, com o intuito de aplicar e fundamentar os conhecimentos adquiridos na pesquisa.

Paralelamente a essa revisão bibliográfica no trabalho foi realizada uma pesquisa exploratória qualitativa e quantitativa na padronização do trabalho e nos planos de ações feitos no dia a dia da empresa para um estudo de caso, apoiado a isso, utilizou-se das ferramentas da qualidade e do Seis Sigmas para obter como resultado a identificação dos problemas no determinado setor e como poderia ser estruturada essa investigação.

O método DMAIC foi utilizado para estruturar para embasar a pesquisa e dar sequência a cada passo do projeto. Ainda na fase de melhoria foi empregada a ferramenta 5W2H para a criação de planos de ações que visavam a melhoria da linha de produção, como demonstrado no fluxograma da Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma da metodologia utilizada



Fonte: Autoria Própria (2019)

RESULTADO E DISCUSSÕES

O presente trabalho foi desenvolvido em uma empresa do ramo alimentício. A mesma é um frigorífico de animais bovinos com a média de 20.000 abates por mês, variando entre 1.000 abates por dia. Ademais, de posse da informação que o destino da maior parte da sua produção é direcionado ao exterior do país, tem-se que a meta desse processo é a qualidade total do produto sendo esse fator uma prioridade, já que, o valor de visibilidade da empresa fora do Brasil é importante. Sendo assim, com a plena realização desse objetivo a empresa consegue 100% dos certificados de inspeção federal pelo ministério da agricultura conquistando cada vez mais espaço no mercado mundial de carnes.

Para tal estudo, o trabalho foi dividido em etapas do DMAIC na quais foram utilizadas várias ferramentas da qualidade para a realização de cada estágio do processo, com o intuito de investigar e aplicar os melhores métodos para análise das causas raízes das paradas da linha de produção.

O trabalho possui algumas limitações devido ao mês de maio ter ocorrido a troca de supervisores, deixando os dados incompletos. Nas fases de melhoria e controle o autor do trabalho não estava mais fazendo parte da empresa e não foi possível colocá-las em prática a tempo, pois o tempo de estágio já havia finalizado.

4.1. Etapa “definir “

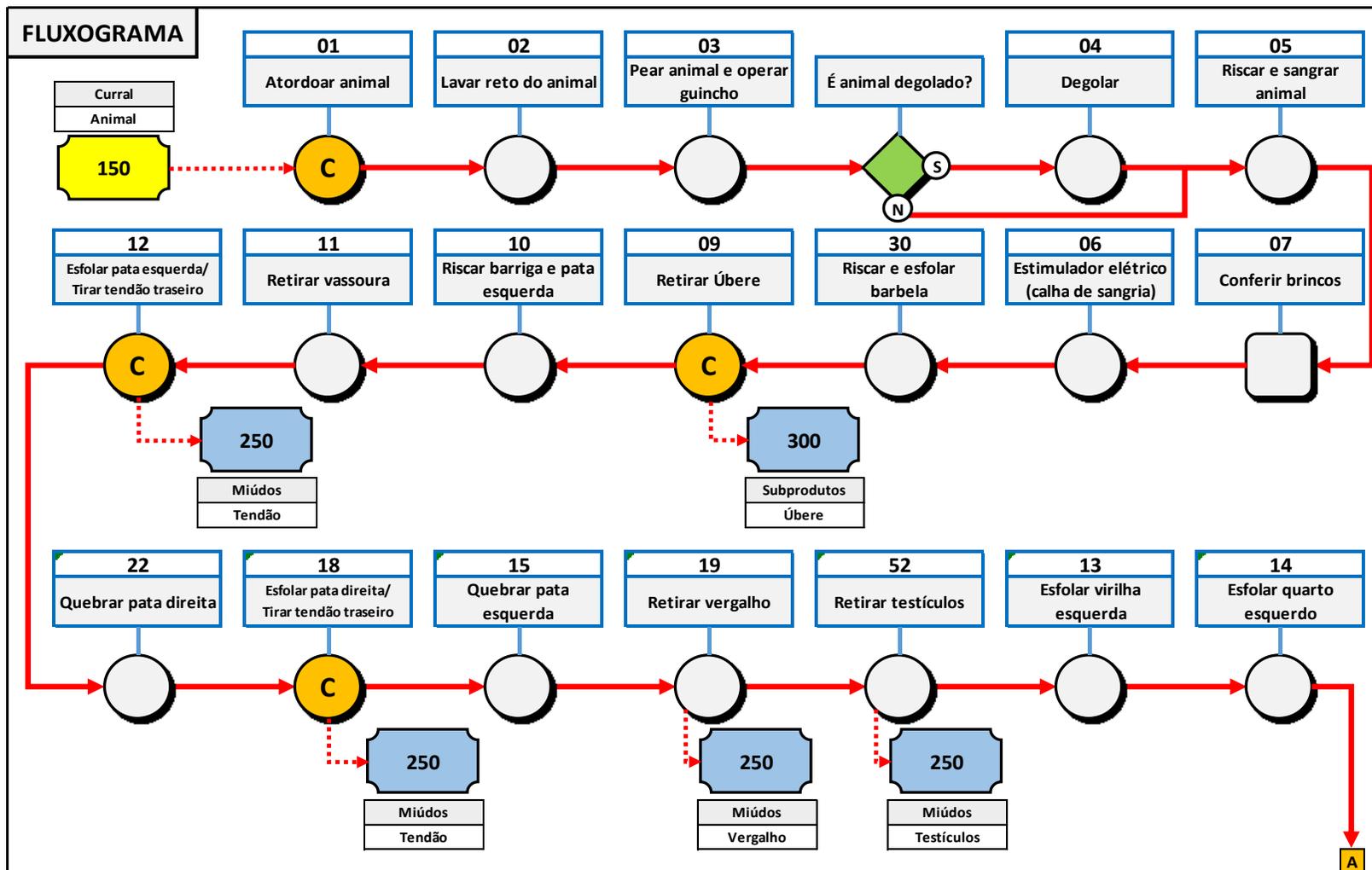
A empresa possui um volume muito alto de abates por dia, sendo assim, a fim de manter a carga horária de 8 horas diárias de trabalho a linha de produção deve sempre estar na média de 125 abates por hora, o que torna o exercício da função desgastante colaborando para que os funcionários cometam erros na função ou causem algum acidente devido ao manuseio de objetos cortantes e perfurantes.

Durante a hora de trabalho a linha de produção do abate sempre há muitas paradas ou micro paradas, o tempo de paralisação são anotados por um colaborador e os motivos de porque elas aconteceram. Com essa oportunidade é possível identificar os maiores causadores de interrupções na linha.

Em relação ao processo do abate, o mesmo começa após o animal já ter passado por todos os procedimentos do curral, onde lhe é proporcionado um bem-estar com banho de aspersão e reduzindo o estresse o que mantém a qualidade da carcaça após o abate.

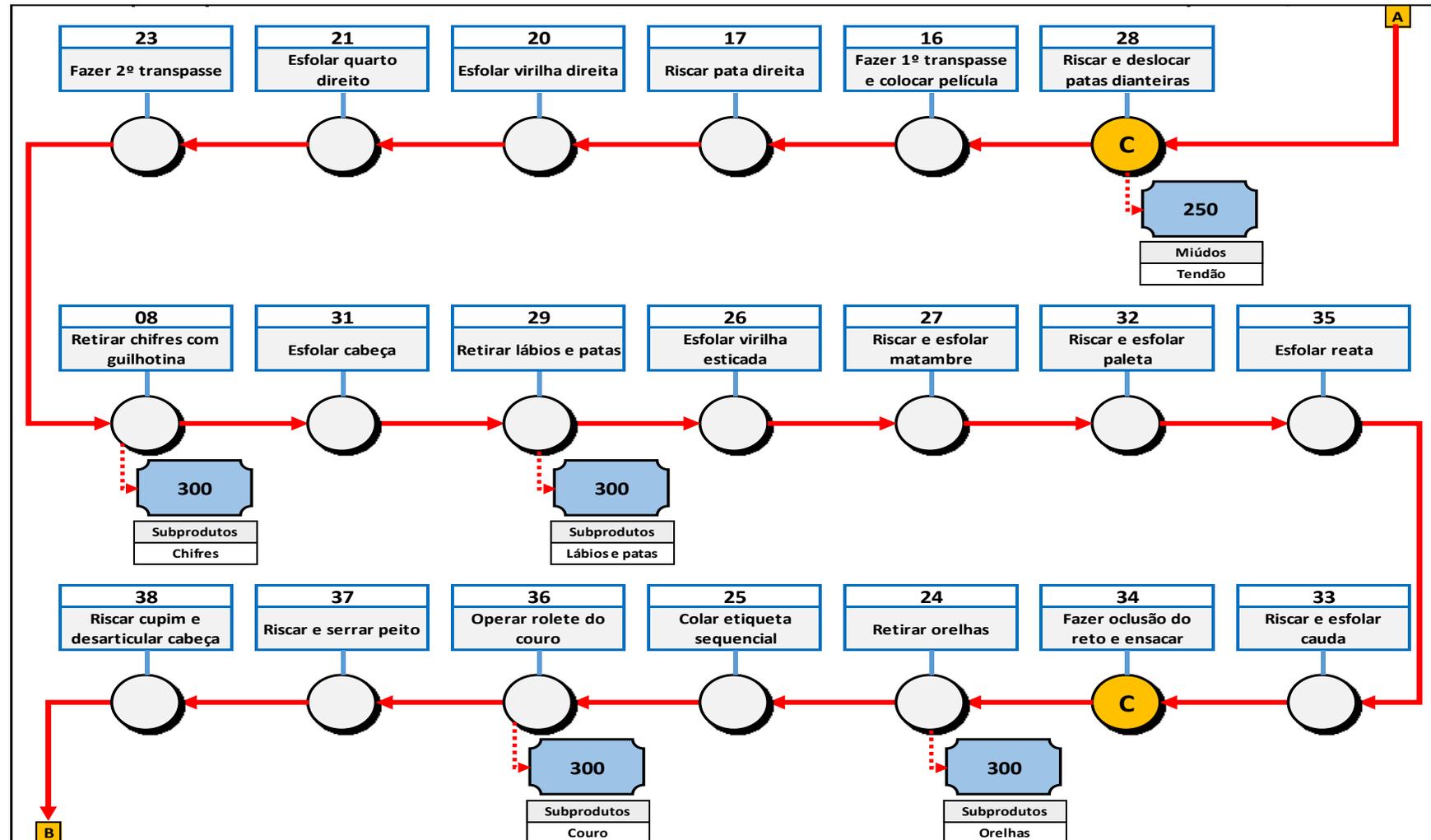
Para um melhor entendimento dos processos do abate é feito um fluxograma que é apresentado conforme as Figuras 3,4,5 e 6, um mapeamento do processo que é seguido na linha de produção diariamente. Cada passo é um posto de trabalho onde é alocado pelo menos um colaborador que realiza uma função seguindo os procedimentos padronizados que estão no PTP (padrão técnico do processo).

Figura 3 - Fluxograma do abate parte 1



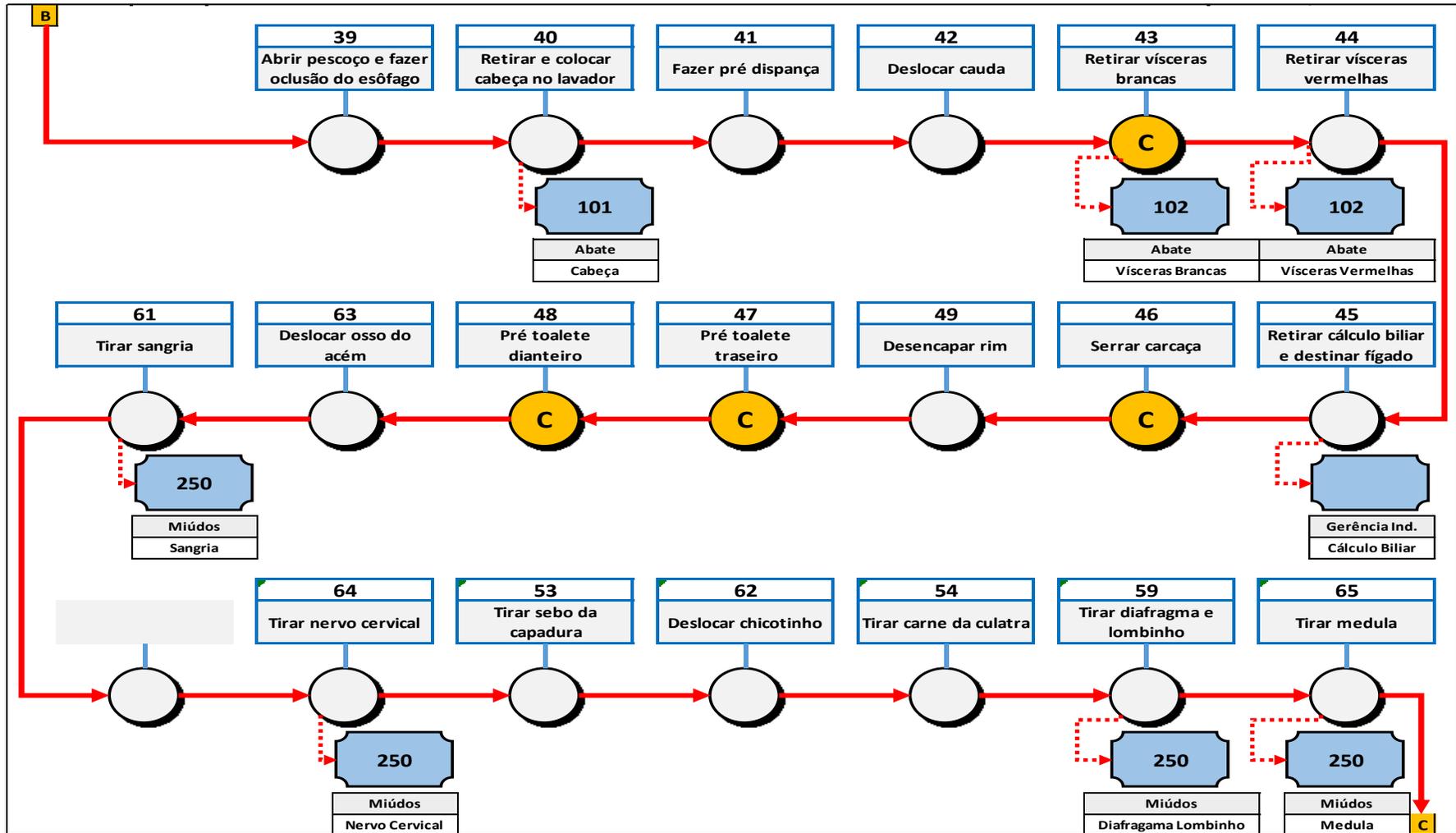
Fonte: PTP do abate

Figura 4 - Fluxograma do abate parte 2



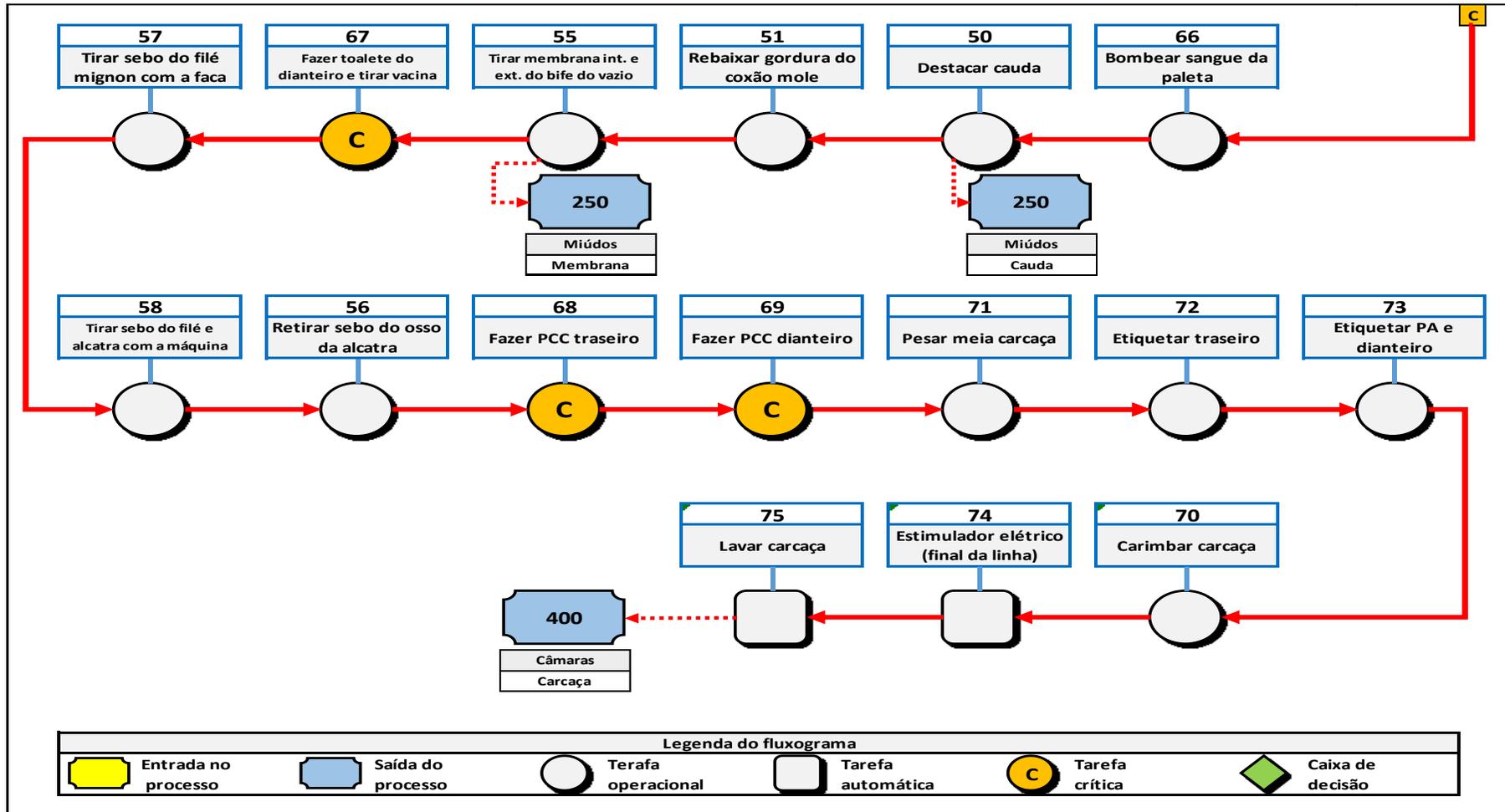
Fonte: PTP do abate

Figura 5 - Fluxograma do abate parte 3



Fonte: PTP do abate

Figura 6 - Fluxograma do abate parte 4



Fonte: PTP do abate

A entrada no processo começa com a separação dos animais no curral, seguindo para o setor do abate onde ele passará por todos os procedimentos descritos. A carcaça do animal poderá sair do fluxo da linha caso seja encontrado algum problema na carne que necessite de uma inspeção mais detalhada, podendo ser descartada ou retornando para a linha. Após a finalização dos procedimentos do abate a carcaça é levada para as câmaras frias onde fica por três dias em maturação.

A maturação da carne serve para deixar a carne mais macia e aromática, devido a morte do animal o PH da carne tende a diminuir por causa das mudanças bioquímicas e biofísicas, deixando-a mais dura. Então após o abate nas primeiras horas a carne é colocada em câmaras frias um pouco acima da temperatura de congelamento (1,5 graus).

O procedimento no abate só possui uma condição que pode ser alterada na metodologia do trabalho. Essa alteração só ocorre caso o comprador do lote seja judaico/islâmico, pois o mesmo faz exigências para que o abate seja feito por degola. Porém, isso não muda em nenhum outro método do trabalho realizado para deixar a carcaça pronta para a maturação nas câmaras.

4.1.1. Tarefa crítica

No fluxograma também é apresentado algumas tarefas que são críticas, momentos que podem causar falhas e paradas na linha devido à complexidade da tarefa ou por ser uma função que pode comprometer a qualidade final do produto. Devido a isso nesses postos de trabalho é exigido que os colaboradores possuam mais experiência na função, para evitar que aconteça falhas.

No fluxograma foram identificadas 13 tarefas críticas que são realizadas pelos colaboradores do abate. Sendo elas:

4.1.1.1. Atordoar o animal

Na insensibilização do animal que acontece dentro do box, o animal atordoado é liberado para a praia de vomito onde fica dois colaboradores esperando para a oclusão do esôfago e a limpeza do reto, essa fase é caracterizada como uma fase crítica porque pode haver má insensibilização e caso isso aconteça o animal pode oferecer riscos devido a agitação e ocasionar acidentes aos próximos funcionários que vão estar esperando para inchamento do animal.

Riscos: causar acidente grave aos colaboradores.

4.1.1.2. Retirar úbere

Cada vez que é realizada a riscagem em contorno do úbere e a retirada do mesmo pode haver vazamento de leite ou o úbere entra em contato com a carcaça, quando essa falha acontece é necessário retirar toda a região da carcaça por onde houve o contato do leite ou do úbere e desviar a carcaça para o DIF (departamento de inspeção final) devido a contaminação do mesmo.

Riscos: contaminação biológica da carcaça.

4.1.1.3. Esfoliar pata esquerda/ tirar tendão

Nesta atividade o couro será riscado e esfolado ao mesmo tempo quando chegar na parte da junta até o casquinho. E deverá ser feito sem retirar a faca pois caso isso ocorra a faca poderá ocasionar a contaminação cruzada, que é quando a faca suja é reutilizada sem esterilizar.

Riscos: contaminação da carcaça com pelos e fezes.

4.1.1.4. Esfoliar pata direita/ tirar tendão

Nesta atividade o couro será riscado e esfolado ao mesmo tempo quando chegar na parte da junta até o casquinho. E deverá ser feito sem retirar a faca pois caso isso ocorra a faca poderá ocasionar a contaminação cruzada, que é quando a faca suja é reutilizada sem esterilizar.

Riscos: contaminação da carcaça com pelos e fezes.

4.1.1.5. Riscar e deslocar patas dianteiras

Nesta etapa o colaborador risca o couro próximo a junta em formato de argola e no casquinho em formato em V, no processo de deslocar as patas devesse lavar as mãos para que não haja contaminação.

Riscos: contaminação da carcaça com pelos e fezes.

4.1.1.6. Fazer oclusão do reto e ensacar

Durante este processo da oclusão o colaborador desprende a cauda cortando rente ao reto, quando o reto ficar preso apenas pela parte interna o funcionário faz o ensacamento e a amarração, colocando-o na carcaça para acomodar o reto internamente. Essa tarefa é crítica pois

está envolvida diretamente com partes que causam a contaminação e o risco de caso a amarração não seja devidamente realizada pode ocorrer a contaminação da carcaça.

Riscos: contaminação da carcaça com fezes.

4.1.1.7. Retirar vísceras brancas

As vísceras brancas são separadas das vermelhas e cortadas as membranas e ligamentos que as prendem a carcaça, o bucho é deslocado com a faca até a altura do peito. A parte crítica é o perigo de perfurar os órgãos abdominais do animal.

Riscos: contaminação da carcaça com conteúdo gastrointestinal e fezes.

4.1.1.8. Serrar carcaça

Nesta tarefa a carcaça é serrada ao meio rigorosamente na linha da coluna vertebral evitando a presença de canal medular fechado. É uma operação que é necessária experiência para não cortar o rabo, cupim, coxão mole, contra filé e o acém. Outro risco desta fase é a quebra da serra dentro da carcaça durante a operação.

Riscos: canal medular fechado e quebra dos dentes da serra.

4.1.1.9. Pré toailete traseiro

Nesta fase é realizada a inspeção da carcaça pelos colaboradores do abate para avaliação físicas, química e biológicas, sendo retiradas caso necessário antes da inspeção do setor da qualidade.

Possíveis contaminações: Berne, Fezes, Pelo, Pele, Graxa, Limalha da ferro, Abscesso, Carimbo, Contusão e Reação vacinal.

4.1.1.10. Pré toailete dianteiro

Nesta fase é realizada a inspeção da carcaça pelos colaboradores do abate para avaliação físicas, química e biológicas, sendo retiradas caso necessário antes da inspeção do setor da qualidade.

Possíveis contaminações: Berne, Fezes, Ingesta, Pelo, Pele, Graxa, Limalha da ferro, Abscesso, Carimbo, Contusão, medula, Linfonodos, Reação vacinal.

4.1.1.11. Acabamento do dianteiro

É removido o sebo aderido na parte interna da carcaça na região do peito e costela antes que passe pela inspeção do setor da qualidade.

Possíveis contaminações: Berne, Fezes, Ingesta, Pelo, Pele, Graxa, Limalha da ferro, Abscesso, Carimbo, Contusão, medula, Linfonodos, Reação vacinal.

4.1.1.12. Acabamento final traseiro

É a inspeção do quarto traseiro avaliando a presença de contaminações físicas, químicas e biológicas, caso tenha é removido. Neste setor o monitor da qualidade registra as contaminações encontradas com as ações correspondentes.

Possíveis contaminações: Berne, Fezes, Pelo, Pele, Graxa, Limalha da ferro, Abscesso, Carimbo, Contusão e Reação vacinal.

4.1.1.13. Acabamento final dianteiro

É a inspeção do quarto traseiro avaliando a presença de contaminações físicas, químicas e biológicas, caso tenha é removido. Neste setor o monitor da qualidade registra as contaminações encontradas com as ações correspondentes.

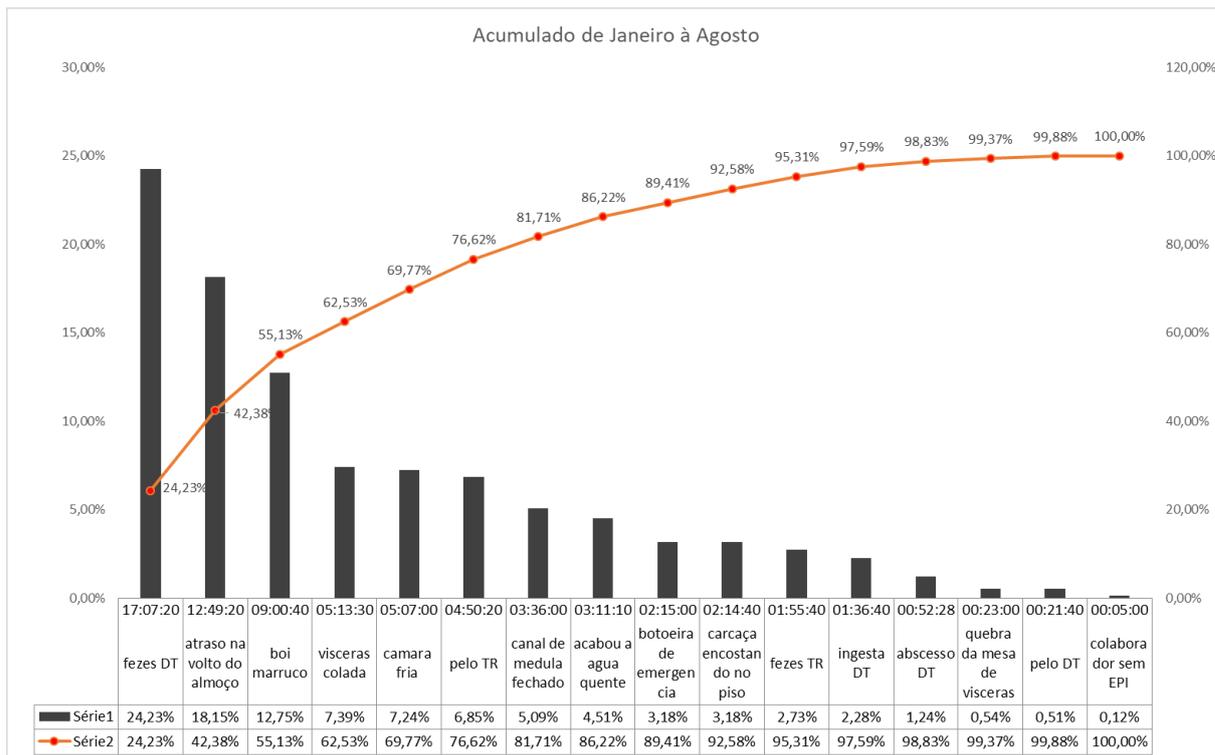
Possíveis contaminações: Berne, Fezes, Ingesta, Pelo, Pele, Graxa, Limalha da ferro, Abscesso, Carimbo, Contusão, medula, Linfonodos, Reação vacinal.

4.1.2. Paradas do abate

Sendo a média mensal de aproximadamente 9 horas de interrupções por mês, decidiu-se realizar um estudo para identificar os problemas. Fazendo um levantamento dos históricos de paradas de janeiro 2019 até agosto do mesmo ano, foi realizado um gráfico de Pareto para cada mês e um acumulado dos meses para identificar os maiores causadores de paralisações.

No Gráfico 1, identificamos os maiores causadores de paradas na linha de produção. Nele é possível analisar a quantidade de horas que o setor ficou improdutivo de janeiro a agosto e quais tiveram mais influência para que isto pudesse acontecer.

Gráfico 1 – Gráfico de Pareto de janeiro a agosto de 2019



Fonte: Autoria Própria (2019)

Em suma, é possível concluir com o gráfico que algumas das situações de parada da linha são por motivos recorrentes durante os meses. A fezes no DT (dianteiro), atraso na volta do almoço, boi marruco (boi de grande porte) e vísceras coladas estão sempre entre os 5 maiores tempos de interrupções. A situação com a câmara fria é diferente das demais, pois é um setor cliente do abate, porém quando acontece algum problema nesse departamento e não é possível armazenar as carcaças em tempo hábil, a linha de produção do abate é obrigada a parar.

Assim sendo, de acordo com o dado apresentados entende-se que as paradas na linha de produção trazem consequências negativas para o setor, tornando-o ineficiente. Além disso, desenvolve-se problemas relacionados aos trabalhadores, já que os mesmos terão maiores jornadas de trabalho e consequentemente a empresa terá custos com horas extras.

Diante dos obstáculos identificados no trabalho, o estudo se iniciou com o intuito de identificar as causas raízes dos 5 maiores provocadores de interrupções a fim de criar uma solução para reduzir a quantidade de horas perdidas e aumentar a eficiência do setor.

4.2. Etapa “medir”

Para começar a entender melhor os problemas, foi feito um levantamento de dados de todos os planos de ações e *check* de metas feito pelo supervisor do abate desde o início de 2019. Consequentemente é possível identificar quais soluções foram dadas e qual o ponto de vista que ele teve sobre o assunto.

Os planos de ações eram feitos diariamente nas reuniões dos setores, nela eram apresentados os desvios como falha na limpeza dos materiais, acidentes, os tempos e os motivos das paradas que ocorreram no dia anterior. Neste método as correções eram feitas sem um estudo prévio do problema, sendo dada ações que fariam a linha retornar a funcionar rapidamente. O supervisor no momento da reunião só explicava o motivo da interrupção e o que foi feito no dia para que a linha voltasse a funcionar.

O *check* de metas é sempre feito no início do mês. Nesse documento é destacado os maiores causadores de desvio que deixaram o setor abaixo da meta estipulada. Neste recurso são tratados os motivos da ineficiência, procurando as causas raízes através da ferramenta como o diagrama de Ishikawa e 5 porquês.

4.2.1. Estudo dos planos de ações

Para facilitar e deixar de maneira bem clara, foram destacados os planos de ações que possuíram as causas mais recorrentes, excluindo os que tiveram motivos como treinamento dos colaboradores e cobrindo absenteísmo. Também é de importância do setor compreender o que acontece e em qual posto de trabalho ocorre a contaminação por fezes na parte dianteira da carcaça. No Quadro 6 é possível identificar que alguns fatos que nos direcionam para o que pode ser a raiz do problema.

Quadro 6 – Planos de ações para fezes no dianteiro

| Indicador | Fato | Causa | Ação |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Disponibilidade do Abate | 36min de paradas devido contaminações por fezes no dianteiro | Colaborador da evisceração com dificuldades na operação causando muitas contaminações | Solicitar ao RH a contratação de um colaborador que tenha experiência na função de evisceração |
| Disponibilidade | 28 min de paradas por | Animais passando sujos na linha de | Desviar para o DIF todos os |

| | | | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | contaminação por fezes no dianteiro | produção sem desviar para o DIF | animais que estiverem com contaminação por fezes para realizar a limpeza dos mesmos no DIF e não na linha, evitando essas paradas |
| Contaminantes do abate | Fezes DT | Colaborador da evisceração com dificuldades na operação causando muitas contaminações | Solicitar ao RH a contratação de um colaborador que tenha experiência na função de evisceração |
| Eficiência | Paradas de 09min devido contaminação por fezes no dianteiro | Paradas devido contaminação no momento de eviscerar animais de lotes específicos com vísceras coladas | Colocar mais um colaborador, em lotes com problemas de vísceras coladas, para ajudar a retirar as contaminações evitando paradas no PCC |
| Eficiência | 06 minutos de paradas por contaminação pro fezes no dianteiro | Excesso de bois grandes encostando na mesa de vísceras | Colocar mais um colaborador após a mesa de vísceras retirando as contaminações que passam no peito e na parte de baixo da paleta |
| Disponibilidade | 11 min Fezes DT | Osso da pata encostando nas vísceras | Orientar o colaborador do memorando a levantar a pata dianteira para visualizar o osso onde foi deslocado da pata devido está encostando nas mesas de vísceras, sendo contaminado. |

Fonte: Ações diárias

Na análise do boi marruco foram selecionadas as ações fornecidas pelo supervisor que foram diferentes umas das outras. Pois como o tamanho do animal não é controlado não é feito grandes alterações na linha, apenas adaptações para linha não parar no dia. Com isso, as causas das interrupções se mostraram sempre as mesmas no levantamento do histórico do problema demonstrado no Quadro 7.

Quadro 7 – Planos de ações para boi marruco

| Indicador | Fato | Causa | Ação |
|-----------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eficiência | 26 minutos de paradas por boi marruco | Lote 2 com 200 animais com média de 25,5 arrobas dificultando nas operações pela altura da estrutura | Levantar as nóreas do abate, para que as operações consigam ocorrer normalmente quando houver animais de grande porte |
| Eficiência | 04 minutos de paradas devido boi marruco | Excesso de animais de grande porte, travando a linha e causando problemas no abate | Fotografar e enviar ao coordenador para posterior envio a compra de gado, os lotes de animais de grande porte e os problemas causados pelos mesmos |
| Eficiência | 15 min de paradas devido boi marruco | Excesso de boi marruco parando as operações | Repassar para gerência os transtornos ocorridos devido bois de grande porte |
| Disponibilidade | 7 min de boi marruco | Abate de 8 bois marruco gerando paradas na linha de esfola, evisceração e serra de carcaça | Designar um monitor a acompanhar os bois marruco na linha de esfola e evisceração auxiliando na operação para evitar parada |

Fonte: Ações diárias

No Quadro 8, é realizado a análise das vísceras coladas, a causa dessa anomalia é genético e de como o animal foi criado. Tornando o trabalho da evisceração mais complicado tendo que o colaborador encarregado da função destinar mais tempo para o processo, devido as dificuldades encontradas com as vísceras coladas dentro da carcaça.

Quadro 8 – Planos de ações para vísceras coladas

| Indicador | Fato | Causa | Ação |
|------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Eficiência | Paradas de 19 minutos devido vísceras coladas | Excesso de animais com vísceras coladas, causando problemas na evisceração | Fotografar e enviar ao coordenador para posterior envio a compra de gado, os lotes de |

| | | | |
|-----------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | animais com vísceras coladas |
| Disponibilidade | 21 min vísceras coladas | Excesso de vísceras coladas na carcaça dificultando a remoção das vísceras | Orientar os colaboradores da evisceração quando identificar lotes com essa anomalia adiantar a tarefa para o início da plataforma para evitar paradas |
| Disponibilidade | 5 min de vísceras coladas | Excesso de vísceras coladas na carcaça dificultando a remoção das vísceras | Fotografar e enviar ao coordenador para posterior envio a compra de gado, os lotes de animais com vísceras coladas. |
| Eficiência | 04 min de paradas devido vísceras coladas | 06 animais com tampão no bucho proveniente de estudos científicos | NÃO TEM AÇÃO |

Fonte: Ações diárias

No estudo do atraso na volta do almoço foram selecionados as causas que geraram essas paradas como é mostrado no Quadro 9. Nele é demonstrado uma variedade de motivos que fizeram cada dia ter paradas expressivas na produção. O que nos mostra um impacto muito grande na linha de produção no final do mês, mesmo sendo uma tarefa da equipe de limpeza e não da produção.

Quadro 9 – Plano de ações para atraso na volta do almoço

| Indicador | Fato | Causa | Ação |
|-----------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Disponibilidade | 12 min de atraso na volta do almoço | Ineficiência no procedimento de esfrega dos equipamentos | Reduzir o enxague de piso na área suja usando mais rodo e menos água para otimizar o tempo na área limpa |
| Disponibilidade | 20 min de atraso na volta do almoço | Dificuldade no enxague devido ao excesso de materiais no piso | Aumentar um colaborador para realizar a varredura no intervalo do almoço |
| Disponibilidade | 13 min parada por atraso na volta do almoço | Retrabalho no alicate do acém e nas máquinas de rendimentos | Retirar o alicate do acém, máquinas de rendimentos para ser higienizada fora do local de instalação para maior agilidade |

| | | | |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Disponibilidade | 22 min atraso na volta do almoço | Ineficiência na lavagem e retrabalho | Montar fluxograma de higienização de intervalo pro almoço junto com GQ e apresentar para o SIF |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Ações diárias

No Quadro 10 é apresentado as falhas que acontecem no setor da câmara fria que influencia diretamente na produção do abate. Apesar de não ter uma ocorrência frequente algumas dessas paradas causam grandes paralisações. Os dados foram coletados da forma que demonstram como essas ligações e como essas falhas atingem os dois departamentos.

Quadro 10 - Planos de ações para câmara fria

| Indicador | Fato | Causa | Ação |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eficiência | Paradas de 31 minutos aguardando câmaras frias | Falha na programação das câmaras devido supervisor ausente por problemas médicos | Treinar o novo supervisor no procedimento de acomodação das carcaças nas câmaras |
| Eficiência | 20 min de paradas aguardando câmara fria | Falha na liberação das câmaras para higienização e posteriormente liberação para o abate | Realizar alinhamento com colaboradores responsáveis pela higienização das câmaras para localizar antecipadamente o responsável do SIF pela liberação das câmaras, em caso reincidência do problema será aplicada medida disciplinar |
| Disponibilidade do Abate | 01h e 20min de paradas aguardando liberação de câmaras frias | Atraso na liberação das câmaras frias de carcaça | Programar as paradas de acordo com as informações passadas pelo setor das câmaras, caso não seja feito a liberação das câmaras a tempo de receber as carcaças |

Fonte: Ações diárias

4.2.2. Estudo do *check* de metas

Quando é realizado o *check* de metas os supervisores de cada área deve buscar as causas raízes de um determinado problema. Nele é destacado o principal motivo que levou o setor ficar abaixo da meta e criar ações que devam ser eficazes, na tentativa de que o problema seja

solucionado. Porém como é visto pelos gráficos de Pareto as causas das paradas são recorrentes, mostrando que as ações tiveram pouco ou nenhum efeito nas causas dos problemas.

No entanto alguns dos problemas discutidos nesse trabalho não foram as causas principais para que o setor do abate ficasse abaixo da meta. Não sendo discutido a fundo no *check* de metas e não sendo criado um plano de ação para tal causa. Deixando que algumas das falhas que acontecem no setor sem uma análise mais crítica.

Durante o decorrer dos meses a contaminação por fezes no dianteiro foi quase sempre o causador de interrupções na linha. Devido a isso foi necessário uma investigação dos motivos. No qual os métodos utilizados pelos colaboradores foram o testes de porquês e diagrama de causa e efeito. Nas Figuras 7 e 8 são apresentados os testes de porquês.

Figura 7- Teste de porquês para fezes no dianteiro parte 1

| | | | |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Causa | Fezes no dianteiro | | |
| Pq? | Devido animais contaminado durante a evisceração | Pq? | Devido colaboradores em fase de adaptação ao posto de trabalho |
| Pq? | | Pq? | Devido colaboradores suprimindo os titulares que foram desligados por justa causa |
| Causa | Contaminação por fezes | | |
| Pq? | Devido animais entrando no box de atordoamento com fezes aderida no couro | Pq? | Devido demora para entrar na sala do box de atordoamento |
| Pq? | | Pq? | Devido os animais após passarem pelo banho de aspersão ainda passam por dois currais de espera |

Fonte: *Check* de metas

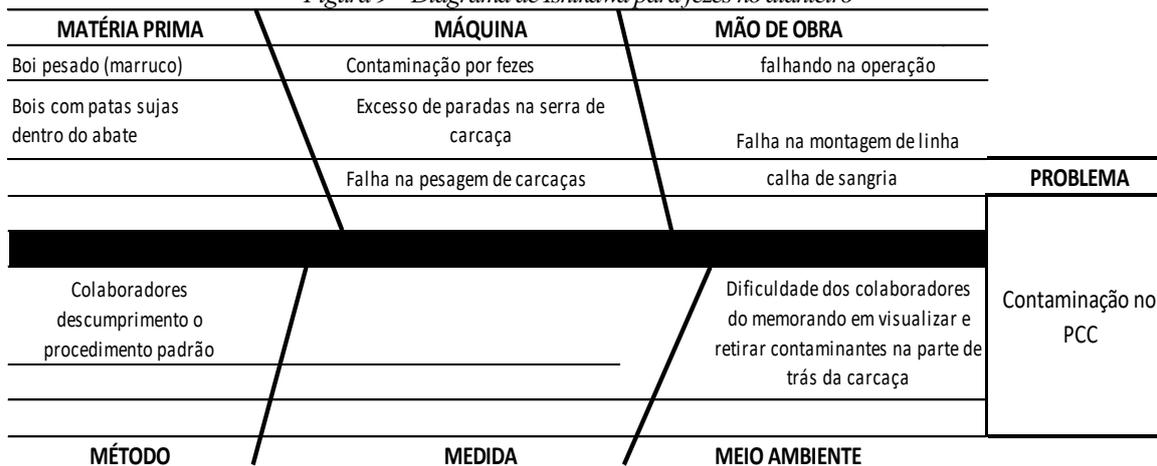
Figura 8 – Teste de porquês para fezes no dianteiro parte 2

| | | | |
|--------------|-------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Causa | Contaminação por fezes no dianteiro | | |
| Pq? | Devido animais contaminado durante a evisceração | Pq? | Devido colaboradores em fase de adaptação ao posto de trabalho |
| Pq? | | Pq? | Devido colaboradores suprimindo os titulares que foi desligado por justa causa |
| Causa | Falha na operação da dispança | | |
| Pq? | Devido colaboradores com dificuldade em executar a operação | Pq? | Devido vísceras coladas |
| Pq? | | Pq? | Devido animais proveniente de confinamentos |

Fonte: *Check* de metas

Na Figura 9 é demonstrado o diagrama de causa e efeito realizado pelo analista da área de apoio e o supervisor do abate. Nele é selecionado o problema que vai ser discutido (contaminação no PCC), e é organizado quais podem ter sido os motivos que ocasionaram essa falha.

Figura 9 – Diagrama de Ishikawa para fezes no dianteiro

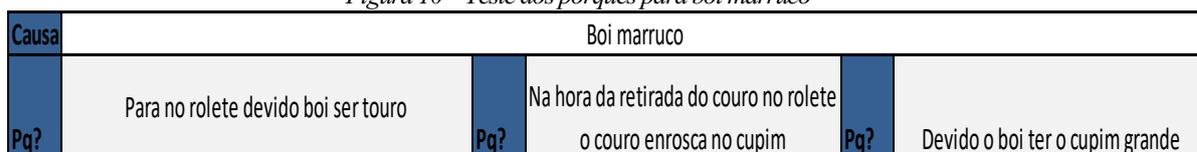


Fonte: *Check de metas*

Sendo assim, relacionando o plano de ação com o *check* de metas é possível ter como entendimento que a descrição do problema pode ser definida como: excesso de interrupções causados por fezes no dianteiro deixando a linha de produção parada por mais de 17 horas durante o ano.

Na análise do *check* e metas, o boi marruco possuiu apenas um estudo da causa raiz. O método utilizado para essa pesquisa foi o teste de porquês. Nele podemos identificar mais um setor onde o boi por ser muito grande gera problemas para a linha de produção como é demonstrado na Figura 10.

Figura 10 – Teste dos porquês para boi marruco



Fonte: *Check de metas*

Desta forma, juntando os dados analisados nos planos de ações e com o do *check* de metas podemos definir o problema como: transtornos gerados pelo excesso de bois marruco parando a linha de produção em vários setores por mais de 9 horas ao longo do ano.

Em uma outra análise, é possível identificar que os desvios discutidos nesse trabalho como vísceras coladas, atraso na volta do almoço e problemas na câmara fria não foram examinados nos *checks* de metas do abate. Entretanto com os planos de ações é possível definir algumas causas para os desvios. Logo, a análise e a definição foram feitas apenas pelos planos de ações direcionados a eles.

Para as vísceras coladas a definição do problema: alto índice de animais causando problemas na evisceração devido vísceras coladas 5 horas 10 minutos.

As Câmaras frias causam problemas esporadicamente, porem quando acontece, sempre causa problemas que geram altos tempos parados, acumulando 5 horas desde o início do ano, sendo definida desse modo.

A definição do atraso na volta do almoço é um problema de gestão que sempre foi tratado nas correções do problema mas nunca em uma forma de acabar com o problema causando um acumulado de 12 hora e 50 minutos.

4.3. Etapa “analisar”

Com a etapa Definir e Medir realizadas, a próxima fase foi analisar os dados adquiridos e entender os padrões das ocorrências, quais procedimentos já foram testados e postos de trabalho que sofrem com esses problemas para criar soluções melhores e aplicáveis para os mesmos. Garantido desta forma que as novas ações sejam inovadoras.

Em uma primeira análise percebemos que as fezes no dianteiro está ligado a várias causas na linha de produção. O conhecimento da padronização do método de trabalho pelo colaborador principalmente nas funções de tarefa crítica é muito valioso para o supervisor conseguir cobrir o absenteísmo, fato que é muito comum na fábrica devido ao trabalho desgastante e de baixa remuneração.

Outro panorama levantado nessa pesquisa foi que a atividade de retirar as vísceras brancas, definida como uma tarefa crítica, quando o animal possui as vísceras coladas o trabalho fica com o rendimento comprometido devido ao grande risco de que a contaminação por fezes da carcaça aconteça pelo trabalho sair do padrão. Visto que as vísceras ficam coladas de formas diferentes de boi para boi, dificultando assim a criação de um método padrão para tal operação, sendo citada no PTP apenas para se ter cuidado com a execução do trabalho para não perfurar as vísceras.

Outra observação notada foi que o tamanho do boi interfere no rendimento da linha de várias formas. A altura dos trilhos corresponde ao tamanho médio do boi, com isso quando um boi marruco chega na linha ele pode encostar no chão, nas mesas de vísceras, não dar altura para realizar a esfola e retirada do couro. Pode-se concluir que a linha de produção não está apta para trabalhar com animais de grande porte, sendo assim a maioria das vezes que receber esses animais poderá causar interrupções no processo.

Na análise das vísceras coladas causando as interrupções, as ações foram dadas para o setor de compras. Visto que é uma anomalia do animal conter as vísceras coladas e também do processo de criação do mesmo, sendo que a maioria deles é gado proveniente de confinamento. Uma atividade muito utilizada pelos pecuaristas para aumentar o ganho de peso dos animais e diminuir o tempo necessário para o abate.

Uma última análise envolvendo as três paradas, podemos relacionar que o boi marruco e as vísceras coladas tendem a criar situações de contaminação por fezes. Isso acontece, pois a adaptação do trabalho para mexer com esses animais e a infraestrutura da unidade colaboram para que sujidades aconteçam na linha.

No estudo dos problemas na câmara fria, se deu por motivos excepcionais que acontecem nenhuma, uma vez ou poucas vezes durante o mês. Devido as exigências sanitárias serem extremamente rígidas para o controle da qualidade da carne, pode acontecer o retrabalho para deixar as câmara dentro das exigências mínimas. Outro problema em relação as câmara é quando não é feito um cronograma junto com o abate para a limpeza das mesmas, como resultado se tem a parada do abate devido à falta de espaço para alocar as carcaças.

Em relação ao atraso na volta do almoço, os planos de ações sempre foram para corrigir problemas que surgiram na limpeza do dia anterior. Os mesmos ocorrem devido a limpeza no setor do abate era realizada de forma diferente na maioria dos dias, sem ter uma padronização de como lavar cada parte, equipamentos e utensílios do setor. É possível ter esse pensamento devido a ação dada de criar um fluxograma da higienização do abate.

4.4. Etapa “melhorar”

Uma vez que a etapa de analisar foi finalizada, com os problemas medidos e identificados. Se deu início a etapa de criar melhorias para a linha de produção para resolver ou diminuir as frequências de paradas. Nesta fase do DMAIC, foi usado o 5W2H para nortear os planos de ações a serem tomados, controlando as tarefas e até chegar em um resultado satisfatório ou eliminação da causa.

Como estão sendo tratados 5 motivos de paradas, os planos de ações foram divididos na mesma maneira. O primeiro plano de ação é direcionado para a tratativa das fezes no dianteiro. Composto-se de duas ações preventivas e uma corretiva conforme é apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 – Ações para fezes no dianteiro seguindo método 5W2H

| PLANO DE AÇÃO 5W2H | | | | | | | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Objetivo: | Reduzir a quantidade de paradas devido a fezes no dianteiro | | | | | | |
| What (O que) | Why (Porque) | Who (Quem) | Where (Onde) | When (Quando) | How (Como) | How much (Quanto) | |
| 1 | Treinamento constante para colaboradores em tarefas críticas | 1) Melhorar a rotatividade na função; 2) Aumenta a satisfação no trabalho evitando a monotonia e absenteísmo; 3) Evita lesões por trabalho repetitivo. | Supervisor do abate designa colaboradores que participarão do treinamento | Setor do abate no postos de tarefa crítica | - | Monitores do abate acompanham os colaboradores em treinamento e colocando outro colaborador mais experiente para ensinar a função | Baixo custo |
| 2 | Melhorar iluminação nos setores de inspeção, reitarada de vísceras brancas e oclusão do reto | 1) Evitar falha por dificuldade na visualização das sujidades; 2) Evita erros na tarefa por descuidos. | Manutenção | Postos de trabalho que são tarefas críticas | - | Instalação de lâmpadas fluorescente | Baixo custo |
| 3 | Criar um posto para lavar a carcaça após a serragem ao meio | 1) Retirar contaminações por fezes | Manutenção | Entre o posto de desencapar o rim e o pré toailete traseiro | - | instalação de mangueiras com pressão para fazer a retirada das sujidades | alto custo |

Fonte: Autoria Própria (2019)

Desse modo é possível se esperar uma diminuição das frequências dos acontecimentos. Pois com as ações preventivas os problemas são tratados antes mesmo que aconteçam.

No Quadro 12 é dado os planos de ações para os bois marruco, é sugerido duas ações. Sendo a primeira uma tratativa para evitar falhas na linha de produção. A segunda seria uma modernização da unidade tornando-a capaz de aumentar o rendimento, já que, desse modo a mesma ganharia em peso do animal aumentando o limite do tamanho da carcaça.

Quadro 12 - Ações para boi marruco seguindo método 5W2H

| PLANO DE AÇÃO 5W2H | | | | | | | |
|--------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------|------------|
| Objetivo: | Reduzir a quantidade de paradas devido boi marruco | | | | | | |
| What (O que) | Why (Porque) | Who (Quem) | Where (Onde) | When (Quando) | How (Como) | How much (Quanto) | |
| 1 | compra de animais menores | 1) Evita contaminação da carcaça por estar arrastando no chão ou em mesas com sujidades; 2) Não trava a linha por ficar presa em alguma parte da fábrica. | Setor de compras | - | - | Limitar o número de arrobas por boi para o pecuarista | zero |
| 2 | Aumentar a altura das nóreas | 1) Aumenta a distância entre a carcaça e o chão 2) Não trava a linha por ficar presa | Manutenção | Todo setor do abate | - | diminuindo a distância entre o teto e os trilhos | Alto custo |

Fonte: Autoria Própria (2019)

Nas ações das vísceras coladas devido à dificuldade de saber quando animais com essas anomalias serão tratados. Os planos demonstrados no Quadro 13, foram dados para evitar que eles causem mais problemas do que normalmente eles geram.

Quadro 13 - Ações para vísceras coladas seguindo método 5W2H

| PLANO DE AÇÃO 5W2H | | | | | | | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Objetivo: | Reduzir a quantidade de paradas devido a vísceras coladas | | | | | | |
| What (O que) | Why (Porque) | Who (Quem) | Where (Onde) | When (Quando) | How (Como) | How much (Quanto) | |
| 1 | Reduzir velocidade da linha quando identificar lotes com vísceras coladas | 1) Colaborador com mais tempo para retirar as vísceras; 2) Evita trabalho mal feito por pressa. | Supervisor | Setor do abate | - | Quando notar que 25% do lote estiver com vísceras coladas reduzir a velocidade da nórea | Zero |
| 2 | Alocar mais um colaborador para ajudar na evisceração | 1) Reduz o tempo para tirar as vísceras do animal | Supervisor | Posto de trabalho - retirar vísceras brancas | - | Alocar mais um colaborador ao lado para ajudar na evisceração | Baixo custo |
| 3 | Aumentar o tamanho da linha da evisceração | 1) Aumenta o tempo em que a carcaça passa por este posto de trabalho, aumentando assim o tempo que o colaborador tem para realizar a evisceração | Manutenção | Posto de trabalho - retirar vísceras brancas | - | Aumentar o espaço da evisceração, colando mais trilho para a passagem da carcaça | Alto custo |

Fonte: Autoria Própria (2019)

Na investigação das causas das interrupções na câmara fria, foi notado que os problemas normalmente eram por falta de gerenciamento. Por isso as ações foram direcionadas para a gestão do setor como é mostrado no Quadro 14.

Quadro 14 - Ações para câmaras frias seguindo método 5W2H

| PLANO DE AÇÃO 5W2H | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Objetivo: | Reduzir a quantidade de paradas devido câmaras frias | | | | | | |
| What (O que) | Why (Porque) | Who (Quem) | Where (Onde) | When (Quando) | How (Como) | How much (Quanto) | |
| 1 | Planejamento diário de qual câmara será usada ou lavada no dia seguinte | 1) Pois o tamanho dos bois são conhecido assim que eles chegam no curral, então o planejamento tem que ser feito para conseguir acomodar os bois | Supervisor do abate e da câmaras fria | - | - | Usar a escala para se ter uma estimativa de quantas câmaras serão usadas e deixa-las preparadas caso não tenha bois do dia seguinte | Zero |
| 2 | Higienização das câmaras antes do abate começar | 1) Obtem mais tempo para retrabalho caso necessário | Equipe de limpeza das câmaras | Câmaras frias | - | Equipe de limpeza lava todas as câmaras antes do abate começar, em caso de retrabalho se tem 1 hora para o serviço e com tempo para liberação do SIF | Zero |

Fonte: Autoria Própria (2019)

O atraso na volta do almoço sempre foi tratado com ações corretivas, durante a análise não houve nenhuma ação de gestão para corrigir o problema além da ação de criar um fluxograma destacado nesse trabalho, porém nele não é comentado nada sobre métodos de como serão higienizados os equipamentos. O que leva a crer que continuará a ser limpo da mesma maneira, mas agora seguindo um fluxo no setor do abate. Então no Quadro 15 são dadas ações que padronizarão a higienização do setor.

Quadro 15 - Ações para atraso na volta do almoço seguindo método 5W2H

| PLANO DE AÇÃO 5W2H | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Objetivo: | Reduzir a quantidade de paradas devido a atraso na volta do almoço | | | | | | |
| What (O que) | Why (Porque) | Who (Quem) | Where (Onde) | When (Quando) | How (Como) | How much (Quanto) | |
| 1 | Criar um PTP para higienização do abate | 1) Ineficiência da equipe de limpeza devido falta de padronização 2) Equipe seguirá sempre os mesmo procedimentos para higienização | Supervisor do abate e da qualidade | - | - | Padronizar os processos de limpeza do chão e utensílios | Zero |
| 2 | Retirar a ferramenta para higienização após o último boi | 1) Higienização das ferramentas começam antes do abate parar para o almoço | Colaborador do posto de trabalho e equipe de higienização | - | - | Assim que o último boi passar pelo posto de trabalho o colaborador já retirar a ferramenta e leva para sala de higienização | Zero |
| 3 | | | | | | | |

Fonte: Autoria Própria (2019)

4.5. Etapa “controlar”

Para fase de controlar, um dos métodos que poderiam ser utilizados é a verificação diária do tempo de trabalho dos colaboradores do setor de abate. Com a diminuição das jornadas de trabalho seria possível perceber que as ações tomadas foram eficazes na solução dos problemas que afligem o setor.

Porém, como mencionado anteriormente, não é possível colocar as melhorias em prática, limitando o estudo até a etapa “melhorar”. Para a última fase do DMAIC, então, não há um cenário real para que sejam destacados e citados os ocorridos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Conclusões do trabalho

O presente estudo baseou-se no desenvolvimento de um projeto de melhoria através da aplicação da metodologia Seis sigma, com o objetivo de eliminar todo tipo de desperdícios e defeitos. Para embasar o estudo foi utilizado o método DMAIC como critério para o sequenciar e estruturar as etapas que ajudaram na identificação e resolução dos problemas.

O trabalho aplicou quase todas as etapas do DMAIC, não sendo possível aplicar as fases de melhoria e controle na prática afim de acabar ou diminuir as paradas que ocorrem na linha de produção do abate. As aplicações das ferramentas da qualidade foram limitadas a investigar 5 falhas que mais aconteceram durante o ano de 2019 e pesquisar as causas raízes dos problemas encontrados. Porém, como as duas últimas fases não puderam ser implementadas não é possível determinar se as novas ações foram realmente efetivas nas causas raízes dos problemas do setor.

Entretanto uma das metas principais do trabalho foi atingida, foi realizada uma pesquisa utilizando o gráfico de Pareto para identificação dos problemas que mais interromperam a linha de produção do abate, foi feita uma análise das técnicas padrões que eram utilizadas nos postos de trabalho, quais procedimentos foram adotados para correção das mesmas quando haviam interrupções na linha, desenvolver planos de ações para tratar as raízes dos problemas e não os efeitos que as interrupções causaram.

Sugere-se a continuação desse trabalho a partir da fase de melhoria para concluir que os planos de ações propostos foram realmente eficazes e a realização de um novo ciclo do DMAIC. Identificando se os problemas encontrados nessa pesquisa continuam sendo os maiores causadores de paradas no setor do abate.

5.2. Limitações do estudo

O estudo teve como limitação recolher os dados apenas do ano de 2019 para realizar as análises sobre as paradas da linha de produção do abate e de não conseguir aplicar na prática os últimos passos do DMAIC. Pois o autor não tinha mais acesso a empresa quando o projeto estava na fase de implementar as ações desenvolvidas.

5.3. Trabalhos futuros

Diante desse projeto, as recomendações para trabalhos futuros seria inicialmente colocar esse em prática. Verificar quais ações foram realmente efetivas e possuíram algum efeito na causas dos problemas para fazer a segunda volta na aplicação do DMAIC, para garantir a melhoria continua com a extinção total das interrupções na linha devido aos problemas analisados.

Caso o projeto seja finalizado será possível saber se realmente as novas ações propostas atingiram as causas raízes dos problemas. Se assim for, será garantido a confiabilidade das técnicas utilizadas para o desenvolvimento desse trabalho.

No entanto, se algumas das ações propostas não apresentar resultados que demonstram alguma melhora significativa, deve-se recomeçar o projeto. Estudar o problema mais a fundo e procurar outras unidades que possuem tempo de parada para tal falha menor e realizar o *benchmarking*.

BIBLIOGRAFIA

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e serviços**. Curitiba: Unicenp, 2007

WERKEMA, M. C.C. **Criando a cultura Seis Sigma**. Nova Lima: Werkema, 2004.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Criando a cultura Seis Sigma**. 2 ed. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2012

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

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo. Atlas, 2007.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: INDG TecS, 2004.

KARATSU, H. IKEDA, T. **Mastering the Tools of Learning through Diagrams and Illustrations** PHP Institute. INC. Tokyo. Guerry. 1985.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

ROTH, A. L. Dissertação: **Métodos e Ferramentas de Qualidade**. FACCAT, Taquará, 2014.

SIVIY, S. M., HARRISON K. A., MCGREGOR I. S. **Fear, risk assessment, and playfulness in the juvenile rat**. Behav Neurosci. 2008.

VILLELA, C. S. S. **Mapeamento de Processos como Ferramenta de Reestruturação e Aprendizado Organizacional**. Dissertação de M. Sc. PPEP/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2000.

Disponível em: <
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/78638/171890.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 23-9-2019.

VIANNA, H. R. G. **PCM – Planejamento e controle da manutenção**. Rio de Janeiro. Qualitymark, 2002.

TOMELIN, C. A.; PORTELLA, B. P.; ZERMIANI, B. B. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos como estratégia competitiva para as agências de viagens em Santa Catarina**. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/10-gerenciamento-da-cadeia.pdf>. Acesso em: 25-10-2019.

ENOKI, C. **Gestão de processos de negócio: uma contribuição para a avaliação de soluções de business process management (BPM) sob a ótica da estratégia de operações**. 225 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Acesso em: 25-10-2019.

BARBIERI, J. C.; ÁLVARES, A. C. T.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Gestão de Ideias para inovação contínua**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

KLEFSJÖ, B.; WIKLUND, H.; EDGEMAN, R. L. **Six Sigma seen as a methodology for total quality management. Measuring Business Excellence**, [S. l.]: v. 5, 2001.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

COUTINHO, M. N. S. **Aplicação do método dmaic no processo de pintura de uma linha de montagem de ônibus**. Dissertação Mestrado em Engenharia Mecânica, Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica. Florianópolis, SC, UFSC, 2011.

PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. **The six sigma way: how GE, Motorola, and other top companies are honing their performance**. New York: McGraw- Hill, 2000.

ROOS, C. **Modelo para seleção de projetos Seis Sigma**. Dissertação Doutorado em Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção. Florianópolis, SC, UFSC, 2014.

MARSHALL Jr., I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; LEUSIN, S. **Gestão da qualidade**. 10^a Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011.

CUNHA, JOÃO CARLOS. **Modelos de Gestão da Qualidade I**. SENAI: Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

AE, EQUIPE. Brasil se consolida como maior exportador mundial de carne bovina, diz Abiec. **Revista globo rural**, São Paulo, 7 jan.2019. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Criacao/Boi/noticia/2019/01/globo-rural-brasil-se-consolida-como-maior-exportador-mundial-de-carne-bovina-diz-abiec.html>>. Acesso em 18-09-2019

FRIEDMAN, Milton. **Capitalismo e liberdade**. Tradução de Luciana Carli. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

ISHIKAWA, K. Controle de qualidade total: à maneira japonesa. Rio de Janeiro: Campos, 1993.

FILHO, M.C. As ferramentas de qualidade no processo produtivo com enfoque no processo enxuto. 2011. Monografia (curso de MBA em Gestão da manutenção, produção e negócios)- Faculdade Pitágoras, Minas Gerais. 2011.

MARTINELLI, B. F. Gestão da Qualidade Total: 1. ed. Curitiba, PR: Iesde, 2009.

JUNIOR, I. M.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; LEUSIN, S. Gestão da qualidade: 10^o ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013.