

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA A REDUÇÃO DE PARADAS DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE CARNE BOVINA

Ketilen Vital Macedo Nascimento¹

Simone Geitenes Colombo²

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

ketilen.vital@ufms.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo propor melhorias para redução de paradas de processo em uma indústria do ramo frigorífico localizada no estado de Mato Grosso do Sul, visto que é um dos problemas enfrentados na empresa que gera gargalos. Por meio de ferramentas da qualidade, foi conduzido o mapeamento detalhado do fluxo de produção visando identificar e categorizar as principais interrupções no processo, formular estratégias de melhoria contínua, visando reduzir os efeitos adversos na eficiência produtiva. A metodologia foi realizada através do PDCA, e os dados foram coletados no período de 01 a 31 de agosto de 2023 mediante lista de verificação da própria empresa e os dados foram estratificados em gráficos de Pareto, por meio dessa verificou-se um total de 23:19 horas e dezenove minutos de paradas de produção, durante o período de coleta, sendo 93,85% causadas por problemas operacionais e manutenção. Foi elaborado um plano de ação por meio da ferramenta 5W1H para reduzir as principais paradas não programadas.

Palavras-chaves: Ferramentas da qualidade, Frigorífico, PDCA.

1 INTRODUÇÃO

Com o processo de globalização, o mercado mundial tem se tornado cada vez mais competitivo para as empresas. Com isso, surge a necessidade de melhorar os índices de eficiência dos processos, levando as organizações a buscarem ferramentas de gestão que possam contribuir com este propósito (GONÇALVES;

ALMEIDA JUNIOR, 2012).

Segundo Barney (1991), quando uma empresa implementa uma estratégia de criação de valor, ela obtém uma vantagem competitiva. Isso ocorre porque as empresas concorrentes atuais e potenciais não a implementam ao mesmo tempo. As organizações estão procurando processos adequados para melhorar sua competitividade diante desses problemas.

A identificação de pontos críticos no processo produtivo de indústrias procura diminuir ou eliminar perdas e desperdícios. As paradas de produção, por exemplo, são um fator limitante para o aumento da produtividade, isso porque as paradas não são programadas e acabam por diminuir o tempo de produção da máquina diária, podendo limitar o processo produtivo, de máquinas que suportam mais produção (CORAZZA, 2020).

O planejamento da produção por meio de ferramentas da qualidade e de melhoria contínua, é uma forma eficiente de buscar a redução dessas paradas e assim, melhorar a produtividade da máquina e contribuir para manter a competitividade do mercado.

O ramo frigorífico desempenha um papel significativo na economia brasileira, e é crucial para as empresas desse setor se posicionarem estrategicamente para se manterem competitivas. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em 2022, o PIB do agronegócio foi responsável por 24,8% do Produto Interno Bruto (PIB) do mesmo ano. Sendo que na posição do Brasil no Mercado Mundial 2022/23, a carne bovina ocupa o 2º lugar na produção e 1º na exportação (BRASIL, 2023).

Para se sustentarem, as empresas frigoríficas, produtoras e processadoras de carne, devem criar e manter vantagens competitivas. Esses principais desafios incluem reduzir custos, criar estratégias mercadológicas inovadoras, pensar em novos modelos de negócios e diferenciar produtos (RAIMUNDO; BATALHA, 2015).

Dado a importância do ramo frigorífico para a economia brasileira, este trabalho visa propor melhorias para redução de paradas de processo em uma indústria de abate de bovinos por meio da aplicação de ferramentas de qualidade, visto que a mesma trabalha com paradas no processo produtivo, que geram gargalos na produção, diminuindo sua capacidade produtiva diária, gerando um impacto na

competitividade da empresa do mercado atual.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ferramentas de controle da qualidade

Os programas e ferramentas de qualidade são empregados para promover, implementar, acompanhar e aprimorar os princípios da excelência nas organizações. Eles constituem instrumentos fundamentais e indispensáveis para que os sistemas de gestão da qualidade atinjam máxima eficiência e eficácia (BAMFORD; GREATBANKS, 2005; ALSALEH, 2007).

Para Thia *et al* (2005), ao longo dos anos, tem ocorrido um constante desenvolvimento e aprimoramento das ferramentas de qualidade. Isso se deve ao fato de que elas são fundamentais para a implementação e utilização eficaz da gestão de qualidade dentro das empresas. Portanto, acredita-se que essas ferramentas são indispensáveis para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). São classificadas como ferramentas da qualidade, folha de verificação, gráfico de pareto, fluxograma, entre outros.

A folha de verificação é constituída por um formulário pré-impresso que inclui os elementos a serem levantados e analisados. Este inventário é comumente elaborado com fundamentação nos objetivos da coleta de dados (WERKEMA, 2013).

O fluxograma é uma ferramenta que apresenta, de maneira gráfica, as etapas de um processo. Pode ser usado para analisar um processo em andamento, pois possibilita uma rápida compreensão do fluxo de atividades (LUCINDA, 2010).

Chamado por diferentes nomes, o fluxograma também pode ser denominado como: gráfico de procedimentos, gráfico de processos, fluxo de pessoas e papéis, e fluxo de documentos. Também pode adotar diferentes formatos e modelos, utilizando símbolos variados que se adequam à natureza da rotina que se pretende representar. Podem ser denominados como: sintéticos, de blocos, esqueletos, de procedimentos, vertical e horizontal, e integrado. Todos têm funções específicas e diferentes graus de complexidade. Essas opções devem ser devidamente analisadas pelos profissionais da informação antes de serem utilizadas (VERGUEIRO, 2002).

O gráfico de Pareto foi desenvolvido pelo economista e engenheiro Vilfredo Pareto, o qual analisou a distribuição de riqueza em seu país e procurou descrevê-la

estatisticamente. Ao realizar tal estudo, descobriu que somente 20% da população detinha a maioria da riqueza. Representou essa distribuição por meio de um gráfico cumulativo, conhecido como a curva de Pareto. O Diagrama de Pareto consiste em um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, possibilitando a priorização dos problemas, sua função é visualizar e identificar as causas ou problemas mais significativos (BROPHY; COULLING, 1996).

Posteriormente, essa mesma ideia foi aplicada por estatísticos ao contexto da produção e dos serviços, mostrando-se também relevante nesses ambientes (VERGUEIRO, 2002).

2.2 Ciclo PDCA

O PDCA é um método de gestão de processos ou sistemas, e a maneira de alcançar as metas estabelecidas para os produtos dos sistemas empresariais (CAMPOS, 1992). Portanto, é necessário estabelecer uma meta para usar essa metodologia.

De acordo com Andrade (2003), o ciclo PDCA foi desenvolvido para ser utilizado como um modelo dinâmico em que a conclusão de um ciclo irá iniciar o próximo ciclo, e assim por diante. Além disso, ele afirma que o processo sempre pode ser analisado novamente, o que implica em um novo processo de mudança.

Essa metodologia visa auxiliar no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas nas organizações, sendo extremamente útil para a solução dessas questões. Poucos instrumentos se mostram tão eficazes na busca pela melhoria contínua como esse método, uma vez que ele conduz a ações sistemáticas que aceleram a obtenção de resultados melhores, visando garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações (QUINQUIOLO, 2002).

O Ciclo PDCA é dividido em quatro fases claramente definidas e distintas, e, de acordo com Andrade (2003), pode ser descrito da seguinte forma: *Plan* (planejamento): estabelecimento de objetivos e processos necessários para alcançar resultados segundo as exigências do cliente e com as políticas da organização. *Do* (fazer): implementar os processos, ou seja, executar as ações estabelecidas no plano de ação definidas na fase anterior, sendo realizada conforme o cronograma determinado, com todas as ações registradas e supervisionadas; *Check* (chechar): é

realizado a verificação da eficácia das ações tomadas na fase anterior; *Act* (agir): nessa fase é realizado a padronização dos procedimentos implantados na fase anterior, ou seja, sendo o resultado satisfatório devem-se padronizar essas ações, transformando-as em procedimentos padrão.

3 METODOLOGIA

3.1 Objeto de estudo

A empresa objeto deste estudo trata-se de uma empresa de grande porte situada no estado de Mato Grosso do Sul que atua no ramo alimentício de proteína animal, produzindo e comercializando produtos à base de carne bovina, comercializando os seus produtos para o mercado interno e externo.

Atualmente possui uma forte cultura relacionada à melhoria contínua, aplicando-a em diversas áreas, em ações de pequeno e grande impacto, abrangendo tanto questões operacionais quanto administrativas, sempre focada em seus indicadores de gestão, em relação à qualidade de produto e sua disponibilidade de produção. Foi verificado que a empresa já possuía um sistema que controlava as paradas não programadas, no entanto, existia uma certa dificuldade em organizar estes dados de tal forma que permitisse tomar decisões para melhorar os processos.

3.2 Procedimentos metodológicos

Quanto aos procedimentos metodológicos adotados, este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, que de acordo com Gil (1999), apresenta como objetivo a análise profunda e trabalhosa de uma ou poucas questões, visando permitir o seu conhecimento amplo e detalhado. O objetivo de um estudo de caso é gerar conhecimento sobre um fenômeno, geralmente por meio da compreensão de suas causas, consequências e relações com outros fenômenos.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma folha de verificação da própria empresa, conforme a Figura 1, onde os operadores de sistema eram responsáveis por registrar todas as paradas de produção, descrevendo o motivo pelo qual ocorreu a parada, o tempo de duração de cada parada, e o responsável pela parada. Conforme Werkema (1995), a folha de verificação quando bem elaborada facilita a coleta e análise dos dados.

Desta forma, os dados históricos de todas as linhas deste setor estavam disponíveis e foram resgatados para o estudo, sendo definido um período de avaliação para estes de 01 a 31 de agosto de 2023. Adotou-se como metodologia a ferramenta de gestão PDCA para resolução do problema de paradas não programadas. As etapas da pesquisa estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas PDCA

Etapas	Atividades	Ações	Objetivo
Plan (Planejar)	Identificar o problema	<i>Brainstorming</i> com os gestores e Equipe de Gestão	Levantar as causas das paradas não programadas
	Analisar o problema	Folha de Verificação Fluxograma Gráfico de Pareto	Levantar os dados históricos de paradas do processo produtivo. Visualização de todo processo produtivo. Estratificar os dados históricos.
	Criar o plano de ação	5w1h	Estabelecer um plano para tratar as paradas não programadas
Do (fazer)	Executar o plano de ação	Agir conforme o plano de ação estabelecido. Realizar reuniões periódicas com ênfase nas paradas não programadas	Realizar tratativas para diminuir as paradas.
Check (checar)	Checar os resultados obtidos	Utilizar ferramentas para checar as ações executadas	Acompanhar as ações executadas
Act (agir)	Ação	Agir conforme o plano de ação estabelecido.	Corrigir os desvios
	Padronização	Procedimento Operacional Padrão	Padronizar os resultados satisfatórios

Fonte: a autora (2023).

Para analisar a fundo o problema, é realizado o levantamento dos históricos de paradas não programadas da produção, e então, são levantadas as causas a serem priorizadas, utilizando a ferramenta de qualidade Gráfico de Pareto. Para

observação e visualização de melhorias do sistema, são elaborados fluxogramas do processo produtivo dentro do setor de abate, e por fim, é criado o plano de ação 5W1H para direcionar as atividades a serem executadas.

Na primeira etapa (*Plan*), realiza-se a identificação do problema por meio de um brainstorming realizado com os gestores e suas equipes, a fim de entender o impacto gerado por meio das paradas não programadas no processo produtivo.

A segunda etapa (*Do*) corresponde a execução das ações do plano 5W1H, direcionando as falhas observadas durante o dia e semana, para os responsáveis, com o objetivo de tratar diária e semanalmente as paradas não programadas do processo produtivo.

A terceira etapa (*Check*) consiste em acompanhar as tratativas pré-estabelecidas em cada reunião. Por último, a quarta etapa do PDCA consiste em corrigir os desvios encontrados na terceira etapa e padronizar as ações que foram consideradas satisfatórias.

Para realizar esta padronização é feita a elaboração ou alteração do padrão, comunicação, treinamento e acompanhamento da utilização do padrão. A conclusão do projeto também ocorre nessa fase, sendo que poderão ser estipuladas novas metas futuras para que o processo de melhoria contínua possa ser desencadeado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Etapa *Plan* (Planejar)

Na etapa *Plan* foi realizado um *Brainstorming* com os gestores envolvidos no processo para melhor entender qual o impacto gerado pelas paradas não programadas no processo produtivo. Durante esse processo foi indicado pelo gestor do setor a necessidade de reestruturação do quadro de funcionários para diminuir as paradas causadas por falhas operacionais, também foi discutida a dificuldade de comunicação com os manutentores durante a produção.

Em seguida foi apresentado como era estratificado as paradas durante o processo produtivo por meio da figura 1, onde a colaboradora responsável pela pesagem das carcaças utiliza da folha de verificação para informar as paradas e o

Ao término da produção a folha de verificação é finalizada e enviada por *e-mail* para gestores, equipe de gestão, manutenção e gerência. Na Figura 1 apresenta-se o modelo da folha de verificação utilizado pela empresa.

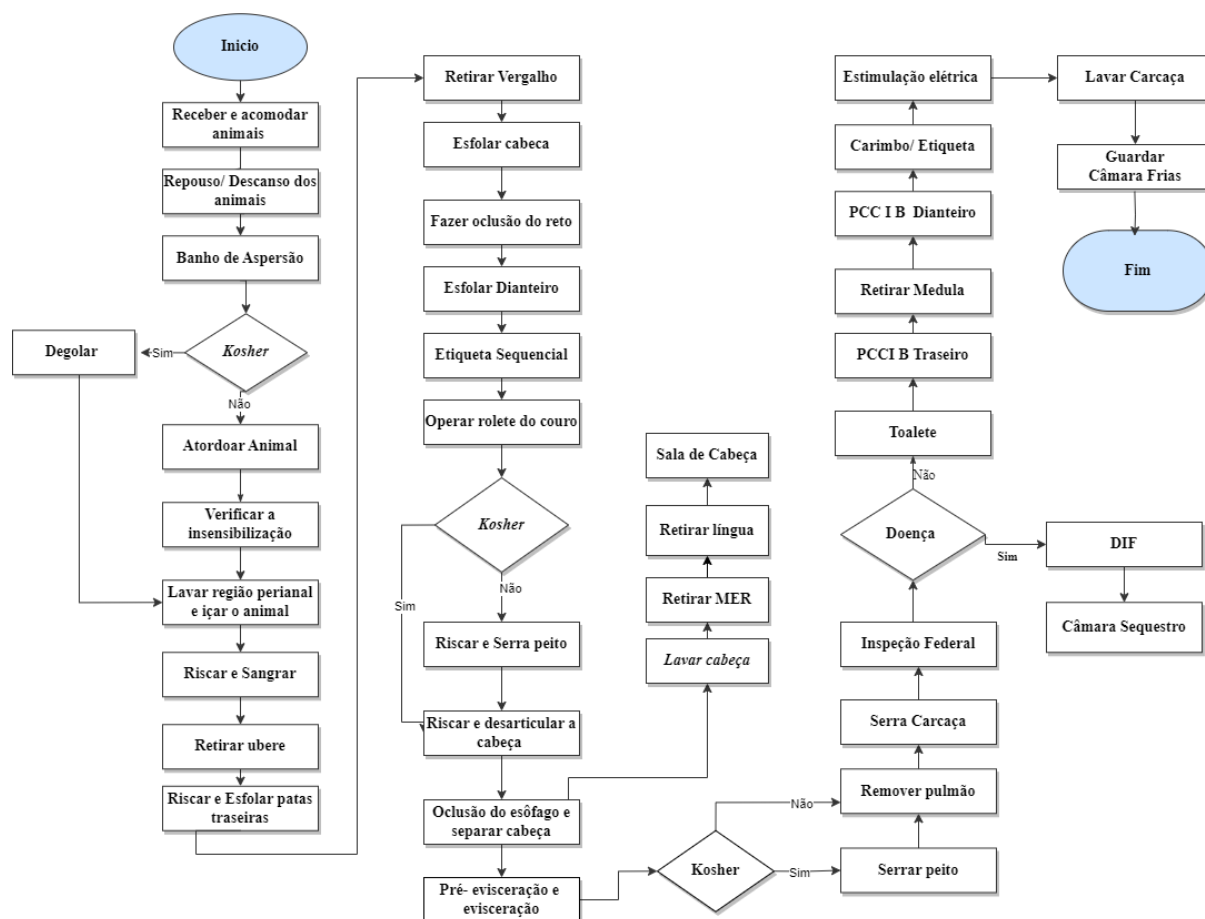
Figura 1 - Folha de verificação de paradas de produção

FOLHA DE VERIFICAÇÃO										IND- Indústria	
MNT- Manutenção										RST- Rastreabilidade	
TI- TI										ORI- Originação	
UTI- Utilidades											
DATA :											
INÍCIO ABATE MARRETA					INÍCIO ABATE BALANÇA						
TÉRMINO ABATE MARRETA					TÉRMINO ABATE BALANÇA						
INÍCIO		TÉRMINO		TEMPO		MOTIVO			RESPONSÁVEL		
ANIMAIS ABATIDO POR HORA											
HORA	INÍCIO HORA	TÉRMINO HORA	ANIMAIS	POR HORA							
1ª HORA											
2ª HORA											
3ª HORA											
4ª HORA											
5ª HORA											
6ª HORA											
7ª HORA											
8ª HORA											
9ª HORA											
10ª HORA											

Fonte: arquivo da empresa (2023).

Com objetivo de compreender o processo produtivo foi elaborado o fluxograma conforme a Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma do processo produtivo



Fonte: a autora (2023).

Conforme o fluxograma apresentado, o processo se inicia na recepção dos animais e acomodação destes no curral para o período de descanso que deve ocorrer com o mínimo de doze horas. Após esse período se inicia a entrada no setor onde o animal é atordoado ou degolado caso seja abate kosher, a etapa do abate é dividida em três linhas: linha da esfola que consiste na retirada do couro, área limpa que consiste na retirada de vísceras e divisão da carcaça por meio da serra.

Em seguida é o processo de limpeza da carcaça que retira a gordura, pesagem, etiquetagem de carcaças e a inspeção do SIF que verifica as condições do animal desde sua chegada.

Após a coleta de dados que ocorreu no período de 01 a 31 de agosto foi elaborado o gráfico de Pareto para observar quais paradas demonstraram maior

impacto nas paradas não programadas. As paradas estratificadas na folha de verificação são classificadas em: operacionais, manutenção, tipificação, TI, originação, utilidades, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Paradas não programadas

Paradas não programadas			
Categorias	Tempo	Frequência acumulada % Acumulado	Frequência
Operacional	11:46:00	50,46%	50,46%
Manutenção	10:07:00	93,85%	43,39%
Tipificação	00:41:00	96,78%	2,93%
TI	00:26:00	98,64%	1,86%
Originação	00:15:00	99,71%	1,07%
Utilidades	00:04:00	100,00%	0,29%

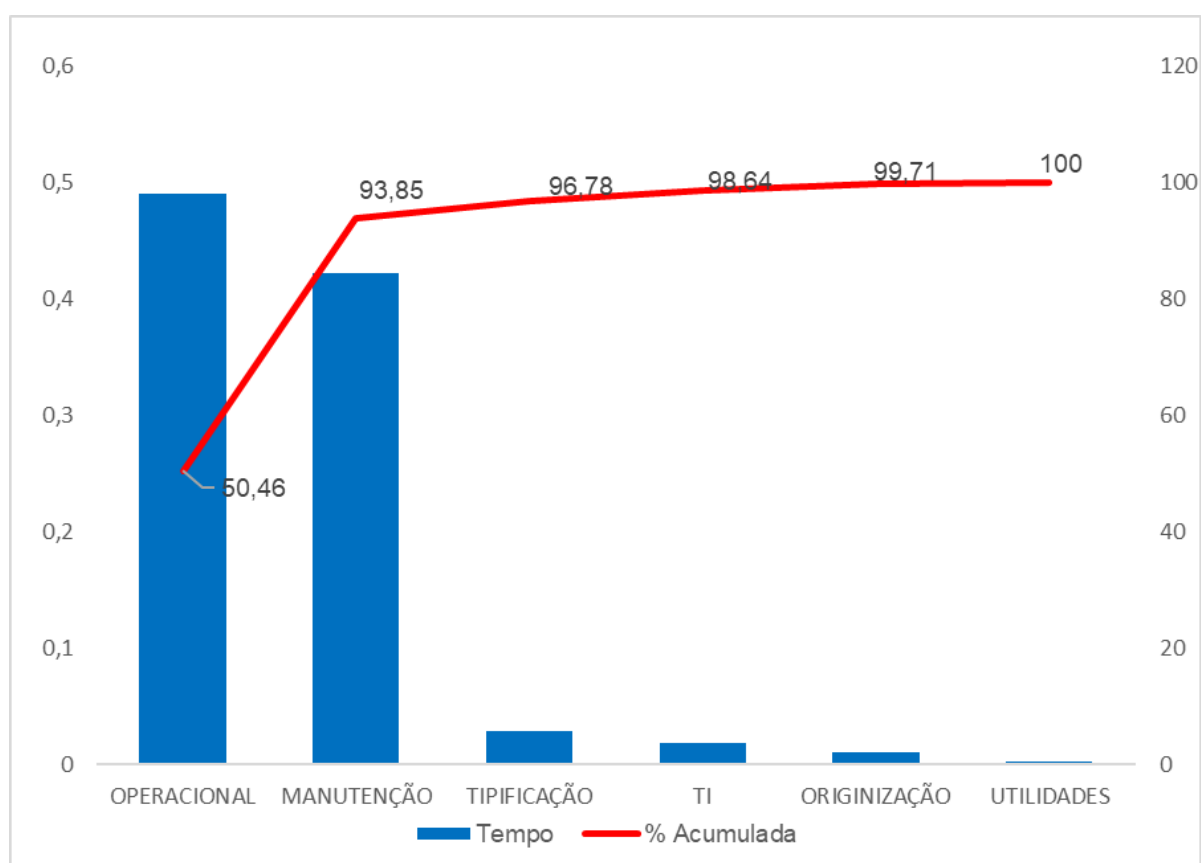
Fonte: a autora (2023).

As paradas operacionais estão relacionadas a falhas operacionais, como, por exemplo, paradas para retiradas de contaminação no PCC 1B, canal medular fechado, verificação SIF (Serviço de inspeção federal), atraso ou falta de colaborador no posto de trabalho, entre outras. Manutenção se refere a todas as paradas relacionadas a falha em equipamentos, estruturas e tudo que envolve a manutenção.

A tipificação são as falhas durante o processo de tipificação da carcaça, erro de sequência, troca de escala. TI são as paradas por falta de *internet*, sistema, e impressoras de etiquetas. Já a originação está relacionada à falha devido ao tamanho do animal considerado o boi marruco, boi de grande porte.

Por fim, utilidades são classificadas as paradas por falta de água, temperatura de esterilizador, energia entre outros, conforme mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Gráfico de Pareto



Fonte: a autora (2023).

Após a elaboração do Gráfico 1 pode-se observar que durante o período de estudo o processo produtivo teve vinte e três horas e dezenove minutos de paradas não programadas, sendo as de maior impacto as paradas por falhas operacionais, totalizando onze horas e quarenta e seis minutos de paradas, representando 50,46% das paradas. Em seguida, as paradas por manutenção, com um total de dez horas e sete minutos, representada por 43,39% das paradas e tipificação com quarenta e um minutos, representando 2,93%. Logo, pode-se observar que 93,85% do tempo de parada é ocasionado por quebra operacional.

Conforme os dados obtidos através do gráfico de Pareto, foi elaborado um plano de ação por meio da ferramenta 5W1H para reduzir as principais paradas não programadas, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 - 5W1H das Paradas

5W					1H
O que ?	Porque ?	Onde ?	Quem ?	Quando ?	Como ?
Reunião de produtividade	Acompanhar as principais paradas do dia	Sala de reunião	Gestores envolvidos	Diariamente	Uso de dados diários e indicadores
Reestruturação do quadro de funcionários	Diminuir falhas operacionais		RH		Processo seletivo
Tratativas de paradas operacionais	Diminuir as paradas	No setor	Gestor do setor	Durante a produção	Por meio de reorientação sobre o PSO
Tratativas de Manutenção	Diminuir as paradas	No setor	Manutentores	Término de produção	Manutenção Preventivas e corretivas
Tratativas para Tipificação	Corrigir Paradas	Sala de reunião	Gestor da Rastreabilidade	Diariamente	Por meio de orientação sobre procedimento
Reunião de Disponibilidade	Acompanhar as principais paradas da semana	Online	Coordenador de produção, analista de gestão, e especialista de processos	Semanalmente	Uso de indicadores semanais

Fonte: a autora (2023).

3.2 Etapa Do (Executar)

Na etapa *Do* foi executado o plano de ação através do 5W1H conforme a figura 4 com ênfase em tratativas com gestores e envolvidos na tomada de decisões para diminuir as paradas não programadas, sendo realizadas reuniões diárias e semanalmente para acompanhar as paradas e desenvolver as tratativas a fim de diminuir as paradas não programadas no processo produtivo.

As ações que já foram executadas pela empresa foram as seguintes: reestruturação do quadro de funcionários com a contratação de mais colaboradores, reuniões diárias e semanais com os gestores e equipe de gestão. É importante ressaltar, que por ser um processo de melhoria contínua, as ações do plano de ação ainda estão em andamento na empresa.

3.3 Etapa *Check* (Checar)

Esta etapa ficou sob responsabilidade do coordenador de produção juntamente com o analista de gestão checar os prazos de cada plano de ação estabelecido por cada gestor para tratar as falhas encontradas no processo produtivo.

3.4 Etapa *Act* (Agir)

A etapa *Act*, está em andamento, por esse motivo não será apresentada neste trabalho visto que o processo de melhoria sempre há novas oportunidades de melhoria para serem identificadas, além disso, no mês seguinte às coletas de dados a produção foi menor devido ter acabado o período de abate *kosher*, e ocorrido instabilidade nos valores dos bovinos. Visto que o processo de melhoria se encontra em andamento na empresa, estas duas últimas etapas não serão apresentadas neste trabalho.

3.5 Propostas de melhorias

Conforme informado pelos gestores e manutentores existe uma dificuldade de comunicação entre eles, a equipe de manutenção é reduzida e em alguns momentos eles se deslocam para outros setores. Quando ocorre paradas por manutenção, acabam demorando mais para serem resolvidas devido essa falta de presença e comunicação. Uma das propostas de melhoria seria a aquisição de rádios comunicadores para melhorar a comunicação entre os setores e a manutenção, realizar uma rota de inspeção nas máquinas e equipamentos com o levantamento de estoque de peças, a numeração das máquinas para ser feita a rotatividade delas para evitar o desgaste do equipamento e garantir que o exista um na reserva em condições de uso.

4 CONCLUSÃO

O objetivo do trabalho foi atingido, sendo que no Estudo de caso desenvolvido, foram aplicadas as ferramentas da qualidade, inicialmente, com a coleta e análise de coleta de dados . Posteriormente, seguiram-se os passos com a metodologia por meio do PDCA, elaboração do fluxograma, estratificação de dados, plotagem do gráfico de pareto e plano de ação pelo 5W1H.

Durante os dias de coleta na indústria estudada, foi observado que em alguns as paradas não seguiam um padrão sendo alguns dias haviam poucas paradas,e em

outros dias as paradas eram bem significativas.

Outro fator presenciado é que durante o período de estudo estava sendo realizado o abate *kosher* no período matutino e conforme observado no fluxograma há uma mudança do abate não *kosher*, o que implica no ajuste de equipamentos e colaboradores durante o processo.

Presenciou-se também algumas limitações durante os dias de coleta de dados tais como: a dificuldade de estratificação das paradas pela colaboradora responsável devido à dificuldade de comunicação. Outro ponto foi a não aplicação das duas últimas etapas dado que a melhoria contínua ainda está em processo pela empresa. Por último, outro fator que também dificultou as outras etapas foi a baixa produção no mês seguinte.

Por fim, pode-se concluir que a utilização de ferramentas de qualidade desempenha um papel crucial ao facilitar a busca por aprimoramentos e a otimização de processos, para alcançar reduções significativas e sustentadas nos desperdícios de tempo, é essencial um processo de melhoria contínua, aliado ao total envolvimento da gestão de topo e da cultura das pessoas.

REFERÊNCIAS

ALSALEH, Naser Abdulrahman. Aplicação de ferramentas de qualidade pela indústria alimentícia saudita. **A Revista TQM**, v. 2, pág. 150-161, 2007.

ANDRADE, F. F. D. O método de melhorias PDCA. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica - EP: São Paulo, 2003.

BAMFORD, D. R.; GREATBANKS, R. W. *The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations*. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 22, n. 4, p. 376-392, 2005. <http://dx.doi.org/10.1108/0265671051059121>. Acesso em: 19/11/2023.

BARBROW, S. HARTLINE, M. *Process mapping as organizational assessment in academic Librarie*. **Performance Measurement and Metrics**, v. 16, n. 1, p. 34-47, 2015.

BARNEY, J. *Firm resources and sustained competitive advantage*. **Journal of management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991. <http://dx.doi.org/10.1177/014920639101700108>.

BRASIL. Agropecuária Brasileira em Números. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros>. Acesso em: 19/11/2023.

BROPHY, P.; COULLING, K. *Quality Management for Information and Library Managers*. Brookfiel: Aslib Gower, 1996.

CAMPOS, V. F. TQC: Controle da qualidade no estilo japonês. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.

CORAZZA, Carolina. Análises de paradas de produção em uma fábrica de rações. 2020.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, Anderson Tiago Peixoto; ALMEIDA JUNIOR, José de. Mapeamento de processos como ferramenta de identificação de fatores de impacto nas paradas não programadas do processo produtivo: estudo de caso em uma fábrica de cerâmica vermelha no estado da Paraíba. 2012.

LUCINDA, Marco Antonio. Qualidade: Fundamentos e práticas para cursos de graduação. 1ª edição, Rio de Janeiro: Ed.: Brasport, 2010.

QUINQUIOLO, J. M. Avaliação da eficácia de um sistema de gerenciamento para melhorias implantado na área de carroceria de uma linha de produção automotiva. 107f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade de Taubaté – UNITAU, Taubaté, 2002.

RAIMUNDO, L. M. B.; BATALHA, M. O. Mercado de carne suína na cidade de São Paulo: segmentos e estratégias. **Gestão & Produção**, ed. 22, v. 2, 391-403, 2015. [http:// dx.doi.org/10.1590/0104-530X1240-14](http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X1240-14).

THIA, C. W. *et al.* An exploratory study of the use of quality tools and techniques in product development. **The TQM Magazine**, v. 17, n. 5, p. 406-424, 2005. <http://dx.doi.org/10.1108/09544780510615924>

VERGUEIRO, W. Qualidade em serviços de informação. São Paulo: Arte & Ciência, 2002.

WERKEMA, C. Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos. Belo Horizonte. Werkema, 1995.

WERKEMA, C. Métodos PDCA e DMAIC e Suas Ferramentas Analíticas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.