

## **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS - MASP NA GESTÃO DE ESTOQUE DE UMA EMPRESA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS**

*APPLICATION OF THE ANALYSIS AND PROBLEM SOLUTION METHODOLOGY - MASP IN  
THE INVENTORY MANAGEMENT OF AN ELECTRIC ACCUMULATOR COMPANY*

Sérgio ERNESTO FILHO

sergio.ernesto6@gmail.com

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Anderson Tiago Peixoto GONÇALVES

adm.andersontiago@gmail.com

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Aprovado em 06/2023

### **Resumo**

Este estudo teve como objetivo aplicar a Metodologia de Análise e Solução de Problemas - MASP em uma empresa de acumuladores elétricos, localizada em Belo Jardim-PE, visando a obtenção de melhorias na sua Gestão de Estoques. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, exploratória e descritiva, no formato estudo de caso, que utilizou como instrumento de coleta de dados um questionário, aplicado com 20 colaboradores da empresa pesquisada, além da observação participante. Como principais resultados da pesquisa, identificou-se que o excesso de estoque de caixas de aço era o principal problema na Logística da empresa. Ao final da aplicação do MASP, os estoques foram reduzidos em aproximadamente 53%, contribuindo para um ganho da empresa no valor de R\$ 489.168,39 em contenção de custos.

**Palavras-chave:** Logística; Gestão de estoques; Qualidade; MASP.

<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea>

## Abstract

*This study aimed to apply the Analysis and Problem Solving Methodology - APSM in a company of electric accumulators, located in Belo Jardim-PE, aiming to obtain improvements in its Inventory Management. It is a qualitative and quantitative research, exploratory and descriptive, in the case study format, which used a questionnaire as a data collection instrument, applied to 20 employees of the researched company, in addition to participant observation. As the main results of the research, it was identified that the excess stock of steel boxes was the main problem in the company's Logistics. At the end of the APSM application, inventories were reduced by approximately 53%, contributing to a gain by the company in the amount of R\$ 489.168,39 in cost containment.*

**Keywords:** *Logistic; Inventory management; Quality; APSM.*

## 1 INTRODUÇÃO

Conforme Tubino (2008), a Gestão de Estoques é uma das atividades mais importantes de uma empresa manufatureira, uma vez que influencia diretamente as suas operações e finanças. Quaisquer transtornos gerados em virtude de uma má Gestão de Estoques atrasa os prazos estabelecidos para a entrega do produto ao cliente, além de comprometer os custos.

Segundo Moura (2004), a boa Gestão de Estoques possibilita ajustes nos processos e redução de custo, acarretando em economia para o êxito das empresas. De acordo com Viana (2002), as organizações tendem a buscar os melhores métodos de gerenciamento de estoques, pois, ao administrarem bem seus materiais, são mais eficientes e estão prontas para enfrentar o mercado e os seus concorrentes.

Para Ballou (2006), o estoque funciona como um “pulmão” entre a oferta e a demanda, garantindo ao consumidor a disponibilidade do produto, assim como atua na busca por eficiência e eficácia na produção e na distribuição das mercadorias. Segundo Dias (1993), a empresa precisa de estoques para trabalhar, mas é preciso controlá-lo para que haja um equilíbrio, isto é, que não falte material, mas que não sejam alocados itens em excesso.

Pozo (2002) explana que todas as organizações devem preocupar-se com o controle de seus estoques, visto que afetam o resultado da empresa. Borges, Campos e Borges (2010) afirmam que um dos principais motivos para se ter um bom planejamento e controle de estoques é o grande impacto financeiro que é possível alcançar, aumentando a eficácia e a eficiência das operações da organização.

Neste contexto, o pesquisador ao observar os processos produtivos de uma das unidades fabris de uma empresa de acumuladores elétricos, que fica localizada no Município de Belo Jardim, no Estado de Pernambuco, constatou a necessidade de realizar melhorias na sua Gestão do Estoque, que se mostrava ineficiente, implicando, principalmente, em uma visível desorganização nas áreas de estoque.

Diante do exposto, surgiu a seguinte questão norteadora deste estudo: Como obter melhorias na Gestão de Estoques em uma unidade fabril de uma empresa de acumuladores elétricos? Assim, o presente estudo teve como objetivo aplicar a Metodologia de Análise e Solução de Problemas - MASP em uma empresa de acumuladores elétricos, visando a obtenção de melhorias na sua Gestão de Estoques.

Segundo Campos (2013), o MASP é um método que as empresas utilizam para encontrar, de forma sistematizada, as soluções mais adequadas para os problemas, com base no Ciclo PDCA - Plan, Do, Check, Act, e outras ferramentas da qualidade. Para Tubino (2009), a utilização do MASP implica na adoção de ferramentas analíticas que medem, analisam e sugerem ações contra as perdas que interferem no desempenho empresarial, que são aplicadas em processos de melhoria contínua para eliminar as anomalias dos processos, proporcionando o aumento de qualidade e do desempenho dos resultados da empresa.

A utilização do MASP neste estudo buscou demonstrar que, quando os procedimentos de Gestão de Estoques não estão sendo capazes de garantir a qualidade dos produtos e/ou serviços, se faz necessário analisar os possíveis problemas que vêm ocorrendo na empresa, com o intuito de melhorar continuamente os seus processos.

A aplicação do MASP buscou trazer uma real contribuição para a empresa em estudo, fornecendo-lhe um diagnóstico sobre os atuais problemas na sua Gestão de Estoques, como também lhe apresentando uma proposição de ações de melhorias, com soluções imediatas e de baixo custo de implementação.

Assim, esta aplicação poderá influenciá-la na busca pela implementação da melhoria contínua. Conforme Slack, Chambers e Johnston (2002), investir continuamente em melhorias tanto na qualidade do produto, quanto na do processo, tornou-se hoje um grande diferencial competitivo para as empresas.

Além deste conteúdo introdutório, o estudo discute brevemente sobre os tópicos teóricos que nortearam a pesquisa: Gestão de Estoques, Qualidade e MASP. Na sequência, descreve os procedimentos metodológicos adotados, apresenta e analisa os resultados, e, por fim, traz a conclusão da pesquisa, as limitações e as recomendações para trabalhos futuros.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Gestão de Estoques**

Os estoques são insumos, componentes, produtos em processo e acabados, encontrados frequentemente em armazéns, depósitos, veículos e prateleiras de lojas varejistas. Manter estoques representa um alto custo para as empresas, fazendo-se necessário um gerenciamento cuidadoso (BALLOU, 2009).

Bowersox e Closs (2001, p. 255) conceituam o gerenciamento de estoques como sendo “o processo integrado pelo qual são obedecidas as políticas da empresa e da cadeia de valor”. Sem um gerenciamento de estoque, incorre-se em perdas de vendas e declínio da satisfação dos clientes. Ballou (2006) aponta que as principais razões para se manter

estoque são: melhorar o serviço para o cliente e reduzir custos. Os estoques fornecem um nível de disponibilidade de produtos e serviços que podem satisfazer os consumidores, especialmente quando estão localizados próximos a estes. Além disso, o estoque pode reduzir os custos operacionais, de forma indireta, e pode ainda compensar o custo de sua manutenção.

Por outro lado, Ballou (2006) argumenta as razões para não se manter estoques, considerando-os como desperdício e uma forma de mascarar problemas. Primeiramente, são considerados desperdício por absorverem capital que poderia ser destinado para outra utilidade, como aumento da produtividade. Segundo, quando os problemas de qualidade aparecem, a tendência é fornecer em grande quantidade para proteger o investimento de capital, podendo também promover uma atitude diferente sobre a gestão do canal logístico como um todo, uma vez que acaba dificultando as decisões integradas, o planejamento e a coordenação.

Para Borges, Campos e Borges (2010), a assertividade no gerenciamento de estoques auxilia na redução dos valores monetários incluídos, de forma a mantê-los os mais baixos possíveis, mas dentro dos níveis de segurança e dos volumes para o atendimento da demanda existente. Um correto gerenciamento de estoques promove um equilíbrio entre a disponibilidade do produto e o nível de serviço ao cliente, com a adoção de uma metodologia de gestão e controle. Para tanto, Ballou (2006) afirma que concorrem para esta metodologia a necessidade de o produto estar disponível no tempo e nas quantidades desejadas, identificando-se os custos de obtenção, de manutenção e os de falta de estoques, que estão em conflito ou em compensação uns com os outros.

## 2.2 Qualidade e suas ferramentas

A maneira como a qualidade é entendida pelas organizações podem influenciar no modelo de gestão adotado para alcançá-la, de modo a atender as expectativas dos clientes e os objetivos das empresas (PALADINI, 2012). Campos (2013) enfatiza que toda empresa deve estar voltada para a qualidade em seus processos, sendo este o principal meio de atingir a satisfação e a necessidade dos clientes. Para Pinto e Alves (2012), a qualidade passou a ser tão importante, que as organizações não mais discutem acerca da necessidade ou não de se investir em qualidade, mas sim como melhorar a qualidade de seus produtos e serviços com vistas ao atendimento das expectativas dos clientes e sua fidelização. Santos, Schuster e Pradella (2013, p. 8) citam que “é preciso produzir produtos com qualidade, não somente como uma forma de estratégia de diferenciação do seu produto, mas como condição de preexistência”.

A melhoria da qualidade consiste no processo de produzir com níveis superiores e inéditos de execução, seja de modo incremental (melhoria contínua) ou inovador (melhoria radical) (MARSHALL JUNIOR, 2010). Neste contexto, as ferramentas utilizadas na melhoria ou na manutenção da qualidade favorecem a aplicação de metodologias de solução de problemas, possibilitando o alcance de seus objetivos e metas com maior precisão. Neste estudo, foram utilizadas algumas das ferramentas da qualidade, as quais são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Ferramentas da Qualidade

Ferramenta	Definição
5G	É comumente utilizada na resolução de problemas e compreende cinco termos em japonês: <i>Gembutsu</i> (fenômeno real), <i>Gemba</i> (onde ocorre o problema), <i>Genjitsu</i> (condição real), <i>Genri</i> (princípios teóricos) e <i>Gensoku</i> (padrões operativos). Cada termo compreende uma atividade, respectivamente: avaliar o defeito a partir da observação do problema; entender e compreender o problema, avaliando as possíveis causas e estabelecendo uma primeira análise no local; verificar a documentação técnica, os parâmetros, a metodologia e todas as variáveis do processo, de modo a identificar potenciais falhas; avaliar normas e especificações técnicas; e avaliar as instruções de trabalho e os padrões operativos (MORAES, 2013).
Diagrama de Pareto	É um gráfico de barras verticais que dispõe os dados de maneira decrescente, da esquerda para a direita, com o objetivo de visualizar as maiores perdas do processo, para que estas sejam priorizadas (OLIVEIRA, 1996).
<i>Brainstorming</i>	É uma ferramenta associada à criatividade e utilizada na busca de soluções para um determinado problema. Consiste na exposição de ideias, livre de críticas, por um grupo de indivíduos em um espaço curto de tempo (OSBORN, 1987; MARSHALL JUNIOR, 2010).
Diagrama de Ishikawa ou de Causa e Efeito	É uma técnica de análise estruturada em um modelo semelhante a uma espinha de peixe, no qual as linhas verticais são as causas das deficiências, que podem ter seis origens: medição, materiais, mão-de-obra, máquinas, métodos e meio ambiente; e uma linha horizontal que representa o efeito (FERROLI <i>et al.</i> , 2002).
5 Porquês	Método utilizado para se chegar causa raiz de um problema. Permite que por meio de múltiplos questionamentos se separe a causa do efeito, contribuindo para a construção de hipóteses para a causa raiz do problema. O método prevê que a primeira pergunta deve ser construída utilizando o próprio problema, e deve responder por que este está ocorrendo. O segundo por que deve ser construído utilizando a resposta do primeiro por que e assim sucessivamente até que se tenha alcançado a causa raiz (OHNO, 1997; TERNER, 2008).
5W1H	É um método utilizado na elaboração de um plano de ação para eliminar problemas, que se constitui em um formulário de perguntas de forma organizada, que ajuda a identificar as ações, onde e por que serão realizadas, quem irá executá-las, quando e como será a execução. Tem essa nomenclatura devido as iniciais de seis perguntas em inglês: <i>What?</i> (o que?), <i>Where?</i> (onde?), <i>Why?</i> (por que?), <i>Who?</i> (quem?), <i>When?</i> (quando?), e <i>How?</i> (como?) (PEINADO; GRAEML, 2007).
Fluxograma	Consiste na representação gráfica que, utilizando diferentes formas geométricas representativas, apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidas. Ele elucida as várias etapas de processos, facilitando o entendimento, a identificação de gargalos e de pontos de melhoria (OLIVEIRA, 2013).

Fonte: Elaboração própria (2020)

### 2.3 Metodologia de Análise e Solução de Problemas - MASP

O MASP é a denominação que o *QC-Story*, método de solução de problemas de origem japonesa, recebeu no Brasil, baseia-se no Ciclo PDCA e é utilizado quando a organização possui um problema a ser resolvido e determinados processos precisam ser melhorados (CAMPOS, 2013). O MASP é um “método prescritivo, racional, estruturado e sistemático para o desenvolvimento de um processo de melhoria num ambiente organizacional, visando a solução de problemas e a obtenção de resultados otimizados” (ORIBE, 2012, p. 2).

Segundo Arioli (1998), o MASP é uma metodologia sistêmica capaz de abordar situações que exigem tomada de decisão devido a uma situação insatisfatória, um desvio do padrão de um desempenho esperado ou de um objetivo estabelecido, reconhecendo a necessidade de correção, seguindo alternativas de ação. Tais situações são tratadas utilizando ferramentas da qualidade, de maneira sequencial e padronizada, com um ciclo de definição, análise, melhoria, padronização e controle do problema.

Ribeiro Neto (2013) afirma que utilizar o MASP como ação corretiva para os problemas significa optar pelo aperfeiçoamento dos processos, o que requer o domínio de ferramentas da qualidade, que ajudam na melhoria da eficiência e da eficácia numa organização e, conseqüentemente, na qualidade do que é ofertado. Santos, Pereira e Okano (2012) complementam que a finalidade do MASP é resolver problemas, obtendo resultados a curto prazo, no qual o trabalho em equipe é fundamental para o seu sucesso.

Segundo Campos (2013), são oito as etapas de implementação do MASP:

- a) Identificação: clarificar o problema e reconhecer a sua importância, tendo como base o histórico e as suas conseqüências;
- b) Observação: investigar as características do problema, com uma visão ampla e sob vários pontos de vista, através da sua divisão em partes menores;
- c) Análise: descobrir as causas fundamentais do problema, para garantir a eficácia na resolução do problema, evitando desperdícios de recursos;
- d) Plano de Ação: conceber um plano para bloquear as causas fundamentais;
- e) Execução: bloquear as causas fundamentais, para impossibilitar o reaparecimento do problema;
- f) Verificação: verificar se o problema foi bloqueado;
- g) Padronização: evitar o reaparecimento da causa raiz;
- h) Conclusão: rever todo o processo de solução do problema, registrando-o para aproveitamento em trabalhos futuros.

Conforme Campos (2013), dada uma das etapas que compõem o MASP descreve os objetivos, as atividades a serem desenvolvidas, as pessoas envolvidas e as ferramentas mais usadas, no sentido de que o administrador compreenda e saiba como aplica-lo. Portanto, o MASP é uma técnica estruturada para resolução de problemas, cuja estrutura baseia-se no Ciclo PDCA, porém, é importante os dois métodos não sejam confundidos. A Figura 1 mostra as etapas do MASP e a sua relação com o Ciclo PDCA.

Para a aplicação do MASP são necessários diversos recursos técnicos e administrativos, como as ferramentas da qualidade, métodos estatísticos, treinamento de pessoal, técnicas de trabalho em grupos e de gerenciamento de projetos, dentre outros (SANTOS; PEREIRA; OKANO, 2012).

Campos (2013) conclui que o MASP consiste em uma ferramenta que ajuda os gestores na avaliação dos processos e na identificação de causas, com o objetivo de encontrar soluções potenciais que possam reduzir ou eliminar problemas. Assim, a sua utilização neste estudo se justifica pelo fato dele ser específico para solução de problemas, objetivando atingir a melhoria contínua da qualidade nos processos existentes em uma empresa.

Figura 1 - MASP x PDCA

PDCA	FLUXO-GRAMA	FASE	OBJETIVO
<b>P</b>	1	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
	2	OBSERVAÇÃO	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	ANÁLISE	Descobrir as causas fundamentais.
	4	PLANO DE AÇÃO	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais
<b>D</b>	5	AÇÃO	Bloquear as causas fundamentais.
<b>C</b>	6	VERIFICAÇÃO	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	?	(BLOQUEIO FOI EFETIVO?)	
<b>A</b>	7	PADRONIZAÇÃO	Prevenir contra o reaparecimento do problema.

Fonte: Adaptado de Campos (2013)

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa caracteriza-se como sendo aplicada, exploratória, descritiva, quali-quantitativa, e constitui-se em um estudo de caso. Foi realizada em uma das sete plantas industriais pertencentes a uma empresa de acumuladores elétricos, situada no Município de Belo Jardim, no Estado de Pernambuco. A aplicação do MASP ocorreu na Unidade Gerencial Básica - UGB Aço, que se encontra em uma das unidades fabris da empresa e é responsável pela fabricação de caixas de aço para baterias industriais.

Os sujeitos da pesquisa foram vinte (20) colaboradores que compõem o universo de funcionários da UGB Aço e ocupam cargos diversos, os quais estão envolvidos diretamente com os setores de Gestão, Logística e Operação, sendo estes:

- 02 Encarregados de produção, que atuam na empresa há mais de cinco anos;
- 01 Coordenador, que possui dez anos de empresa;
- 01 Engenheiro técnico, com dois anos de atuação na empresa;
- 16 Operadores que integram as equipes dos encarregados de produção.

Como instrumento de coleta de dados, foi aplicado um questionário composto por perguntas fechadas e abertas, o qual foi distribuído diretamente aos 20 colaboradores citados anteriormente, além da observação participante. Inicialmente, foram realizadas reuniões presenciais com os colaboradores, com duração média de 30 minutos, durante o período compreendido entre 15 de julho de 2019 e 14 de agosto de 2019, para a apresentação da pesquisa. Algumas das reuniões foram realizadas no próprio ambiente da empresa, via chamada de vídeo. Como os colaboradores participantes sentiram

desconforto em expor os problemas da empresa em grupo, optou-se por realizar um acompanhamento individual para a apresentação do questionário.

Os encontros foram marcados com antecedência e registrados em atas, que não foram disponibilizadas em virtude da necessidade de manter o sigilo das informações que, de acordo com as regras gerais da empresa, não podem ser divulgadas abertamente ao público. Em virtude disso, o nome da empresa não foi citado em nenhum trecho do presente estudo.

Os dados coletados foram organizados em planilhas eletrônicas e editores de texto, para, na sequência, serem apresentados em Gráficos, Quadros e Figuras. Os dados foram analisados por meio da aplicação de ferramentas da qualidade que compuseram a aplicação do MASP. A aplicação do MASP iniciou-se após o período de realização das reuniões com os colaboradores, e compreendeu o período de 15 de agosto de 2019 a 31 de agosto de 2020. O Quadro 2 sintetiza cada uma das etapas do MASP que foram executadas:

Quadro 2 - Etapas de execução do MASP

<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>
Identificação do problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento dos principais problemas da Logística da empresa, por meio da aplicação de questionário junto aos colaboradores;</li> <li>Elaboração de Gráfico de Pareto para os problemas indicados;</li> <li>Coleta de dados referentes aos itens em estoque na UGB Aço, no período compreendido entre julho e agosto de 2019.</li> </ul>
Observação do problema	Observação do problema no local onde ocorria por meio da utilização da ferramenta 5G ( <i>Gemba, Gembustu, Genjitsu, Genri e Gensoku</i> ).
Análise do problema	Utilização das ferramentas <i>Brainstorming</i> , 5 porquês e Diagrama de Ishikawa, com o intuito de encontrar as causas do problema.
Planejamento das ações	Utilização da ferramenta 5W1H, na qual foram inseridas as ações necessárias para atacar e solucionar as causas do problema.
Execução do plano de ação	Execução das ações do 5W1H.
Verificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificação dos resultados obtidos após a aplicação do 5W1H;</li> <li>Monitoramento dos dados mensais referentes à quantidade de caixas de aço em estoque;</li> <li>Criação de gráficos de acompanhamento, contemplando o período de janeiro a agosto de 2020 (oito meses que se sucederam a implementação do 5W1H).</li> </ul>
Padronização	Criação de documentos e fluxogramas, bem como aplicação de treinamentos, visando a melhoria contínua, documentada e revisada.
Conclusão	Alinhamento junto aos setores de PCP, Controle da Qualidade e demais integrantes da UGB Aço.

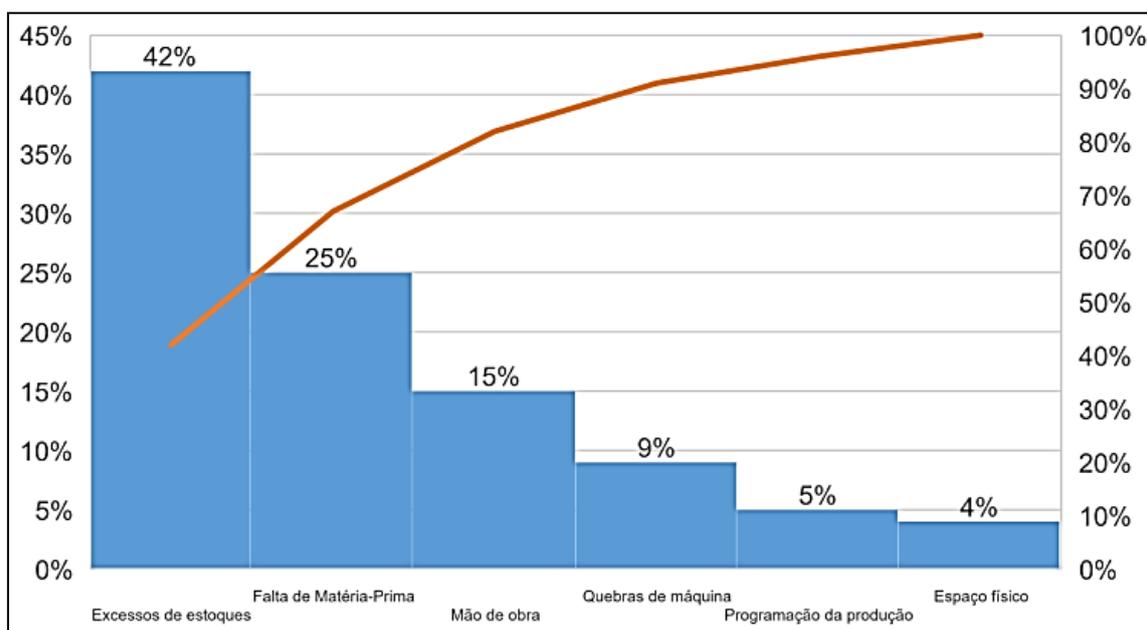
Fonte: Elaboração própria (2020)

## 4 RESULTADOS E ANÁLISE

### 4.1 Identificação do problema

Na etapa de identificação do problema, por meio da aplicação do questionário, foram coletadas as opiniões dos 20 colaboradores sobre os problemas presentes na Logística da UGB Aço, que comprometiam a eficiência do setor. Assim, foram identificados seis problemas tidos como os principais, conforme o Gráfico 1, por meio da aplicação do Gráfico de Pareto.

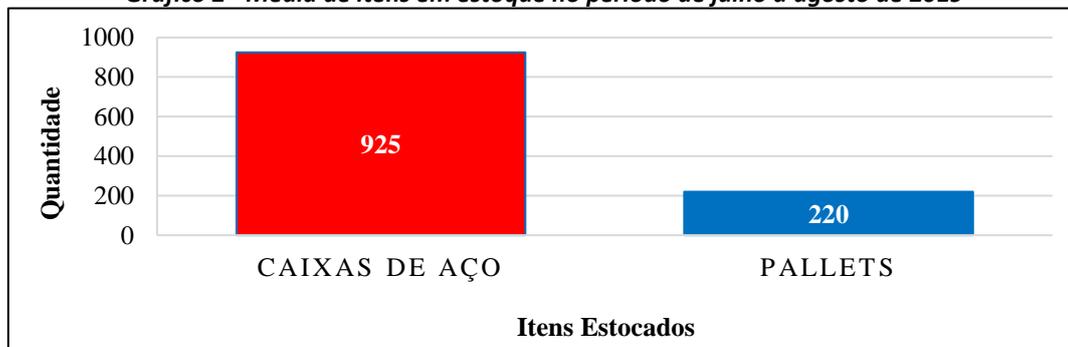
**Gráfico 1 - Gráfico de Pareto dos problemas da UGB Aço**



Fonte: Elaboração própria (2020)

Na sequência, realizou-se uma estratificação, utilizando o problema principal identificado: o excesso de estoques. Desta forma, com base em dados relativos ao período compreendido entre julho e agosto de 2019, obteve-se quais os itens eram estocados, conforme o Gráfico 2. Portanto, levando-se em consideração a maior quantidade de itens estocados, o problema a ser tratado por meio do MASP foi o de excessos de estoque de caixas de aço.

**Gráfico 2 - Média de itens em estoque no período de julho a agosto de 2019**



Fonte: Elaboração própria (2020)

## 4.2 Observação do problema

Na observação do problema, buscou-se compreender o que poderia estar causando o problema identificado anteriormente, por meio da ferramenta 5G. Inicialmente, no Gemba, observou-se *in loco* como era a área de estoque antes da aplicação do MASP, conforme pode ser visualizado na Figura 2.

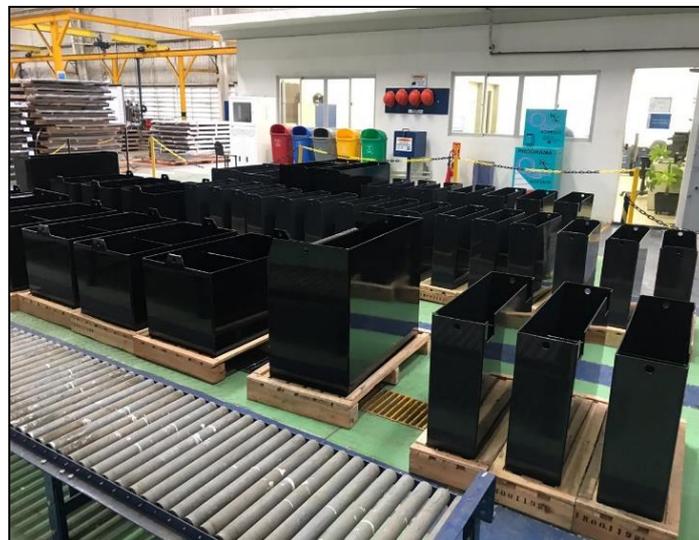
**Figura 2 - Área de estoque da UGB Aço**



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

No *Gembutsu*, um dos problemas observados foi o de estoques excessivos de caixas de aço, as quais foram encontradas espalhadas em vários locais da UGB Aço. A Figura 3 mostra a entrada da UGB Aço.

**Figura 3 - Entrada da UGB AÇO**



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

No *Genjitsu* evidenciou-se que não havia controle das caixas de aço armazenadas em estoque, como consequência a empresa paga impostos por cada unidade armazenada. Sendo assim, havia margem para um melhor aproveitamento dos espaços, com maior assertividade na gestão dessas caixas.

Em conformidade com o *Genri*, teoricamente, só era permitido o armazenamento de caixas de estoque alvo, que é destinado aos clientes de montadoras (ou clientes fixos), que normalmente representam uma quantidade baixa e controlada. Portanto, não deveria haver estoque de caixas para os demais clientes.

Por fim, no Gensoku, verificou-se que não havia fluxogramas dos processos de planejamento da produção e nem procedimentos operacionais padrão - POP's para o controle e armazenamento das caixas.

### 4.3 Análise do problema

Na análise do problema conduziu-se uma investigação mais profunda, a fim de encontrar as causas do problema, por meio da aplicação das ferramentas Brainstorming, 5 porquês e Diagrama de Ishikawa. Durante as reuniões com os colaboradores, realizou-se um *Brainstorming*, a fim de verificar os possíveis motivos para o problema do excesso de estoques de caixas de aço. Assim, chegou-se às seguintes causas:

a) Erro no planejamento e na programação da produção de caixas de aço, pois o setor de PCP errava nos modelos e nas quantidades de caixas a produzir;

b) Indefinição do fluxo de produção de caixas de aço, isto é, não se definia a quantidade de dias para produzir determinado modelo;

c) Anomalias durante os processos produtivos que não eram reportados

Baseado na observação do problema e no *Brainstorming*, utilizou-se a ferramenta dos 5 porquês para encontrar as causas raízes do problema. O Quadro 3 apresenta a aplicação da ferramenta a partir das três causas que influenciavam diretamente o processo de produção e o estoque de caixas de aço.

**Quadro 3 - Aplicação dos 5 porquês**

Porquês	Causa 01	Causa 02	Causa 03
1	Pedidos de caixa de aço em duplicidade	Cancelamento do pedido sem aviso prévio	Falta de controle da quantidade de caixas em estoque e de um fluxo na sua gestão
2	Porque o setor comercial faz o lançamento do pedido em duplicidade	Porque há falha na comunicação com a fábrica em relação ao cancelamento do pedido	Porque falta a criação de um fluxo de programação e controle da UGB AÇO
3	Porque não há controle das caixas de aço em estoque	Porque não há um fluxo entre o PCP e o setor comercial na solicitação do cancelamento de pedidos antes de produzi-los.	Porque há a necessidade de um programador para planejar, controlar e analisar a produção da UGB AÇO
4	Porque não há um fluxo de checagem das informações do setor comercial	----	----

Fonte: Elaboração própria (2020)

Conforme a aplicação da ferramenta dos 5 porquês, pôde-se evidenciar as hipóteses para cada causa raiz identificada:

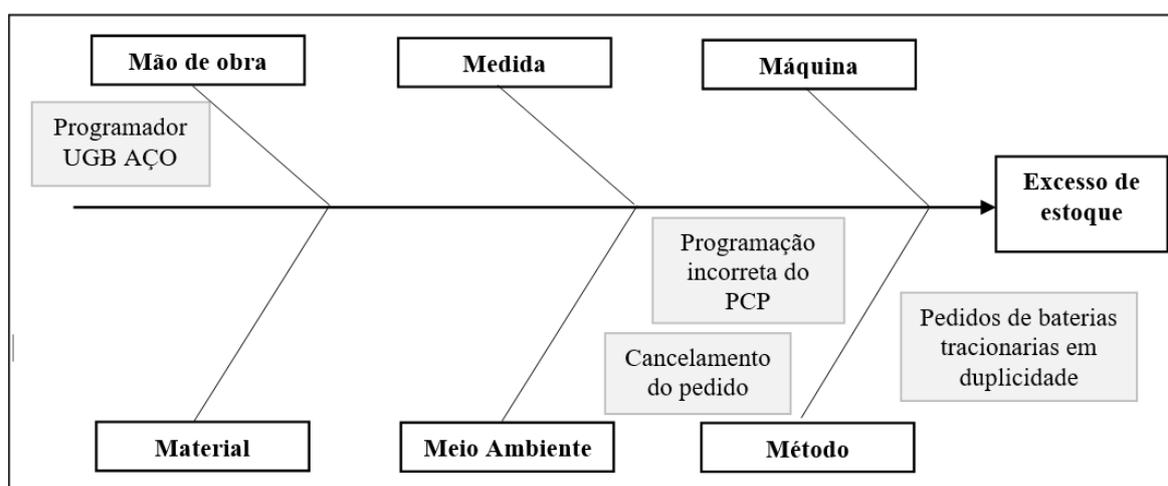
a) Causa 01 - há pedidos em duplicidades porque não há um fluxo de checagem das informações do setor comercial;

b) Causa 02 - os pedidos são cancelados sem aviso prévio porque não há um fluxo entre o PCP e o setor comercial na solicitação do cancelamento de pedidos antes de produzi-los;

c) Causa 03 - há uma má gestão do controle de estoque de caixas de aço porque há a necessidade de um programador para planejar, controlar e analisar a produção de caixas de aço, que seja exclusivo da UGB Aço.

Após a aplicação da ferramenta dos 5 porquês, desenvolveu-se o Diagrama de Causa e Efeito, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Aplicação do Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Elaboração própria (2020)

Sendo assim, evidenciou-se que os excessos de estoques têm como causas principais fatores relacionados à mão de obra e ao método. Quanto à mão de obra, há a necessidade de um programador de PCP específico para UGB AÇO. Já em relação ao método:

- a) A programação era realizada incorretamente pelo setor de PCP;
- b) O setor comercial cancelava um pedido e não comunicava em tempo hábil para o setor de PCP;
- c) O setor comercial lançava pedidos em duplicidade.

#### 4.4 Planejamento das ações

Nesta etapa foi necessário traçar um plano de ação para que se pudesse atacar e solucionar as causas do problema, que foram levantadas através das ferramentas aplicadas anteriormente. Para elaboração do plano de ação, utilizou-se o formato apresentado pela ferramenta 5W1H, conforme pode ser visualizado no Quadro 4.

**Quadro 4 - Aplicação do 5W1H**

O que?	Por que?	Como?	Quem?	Quando?	Onde?
Levantamento de dados referente aos estoques	Verificar como é realizada a programação e o controle do estoque de caixas de aço	Acessando o histórico dos níveis dos estoques	Programador de PCP	15/09/2019	Sala do PCP
Definição de fluxos de lançamento de pedidos	Melhorar o controle dos pedidos de caixas de aço	Criando um fluxograma para lançamento de pedidos	Programador de PCP	13/10/2019	Sala do PCP
Definição de fluxos de envio de programação para produção	Melhorar a assertividade no controle de caixas de aço produzidas	Criando um fluxograma de programação de novas caixas de aço	Programador de PCP	15/12/2019	Sala do PCP
Definição de fluxos da produção de caixas de aço	Criar fluxo de dias produtivos para caixas de aço	Criando um fluxograma dos prazos de entrega de cada processo	Programador de PCP	17/12/2019	UGB Aço
Treinamento dos envolvidos	Implantar uma nova gestão de produção e controle de caixas de aço	Apresentando os fluxogramas criados	Programador de PCP	20/12/2019	PCP e demais setores envolvidos
Implantação e verificação das melhorias	Verificar os resultados da aplicação da melhoria	Monitorando através de gráficos o controle e gestão dos estoques no ano de 2020.	Programador de PCP	15/01/2020 a 31/08/2020	UGB Aço

Fonte: Elaboração própria (2020)

#### 4.5 Execução do plano de ação

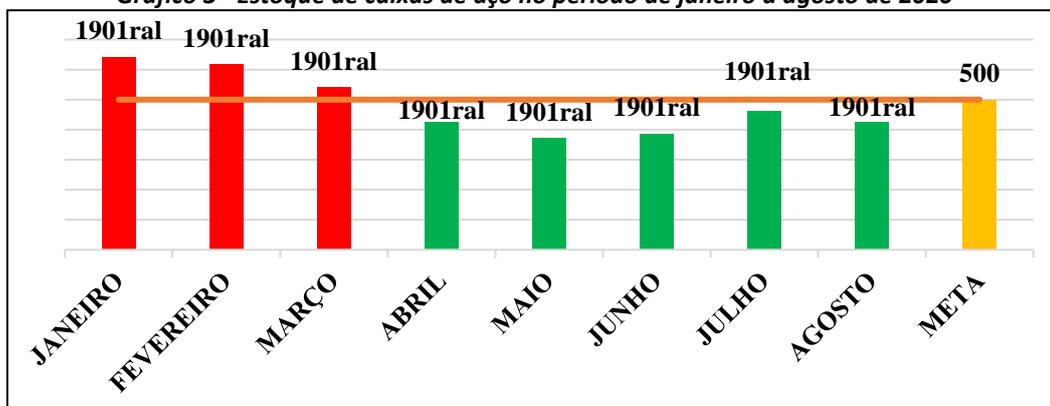
A execução do plano de ação consistiu no cumprimento de todas as ações listadas no Quadro 4. Nesta etapa de execução, a participação de todos os colaboradores foi fundamental para o alcance das ações predefinidas. Inicialmente, apresentou-se o MASP aos colaboradores, especificando cada etapa. Uma vez cientes do Plano de Ação, o coordenador da UGB Aço conheceu quais as mudanças deveriam ser feitas para minimizar os excessos de estoque de caixas de aço. Foi necessária a aceitação das medidas a serem testadas, os procedimentos a serem implementados e o acompanhamento do plano de ação, para que as medidas propostas fossem executadas corretamente (AGUIAR, 2012), de modo a favorecer a etapa de verificação do MASP.

#### 4.6 Verificação

A verificação dos resultados ocorreu no período compreendido entre janeiro e agosto de 2020. Começou-se a observar uma tendência de assertividade na gestão de caixas de

aço, com a redução nos estoques ao longo dos meses, considerando-se a meta de 500 caixas, estipulada pelo setor de PCP da empresa, conforme visualizado no Gráfico 3.

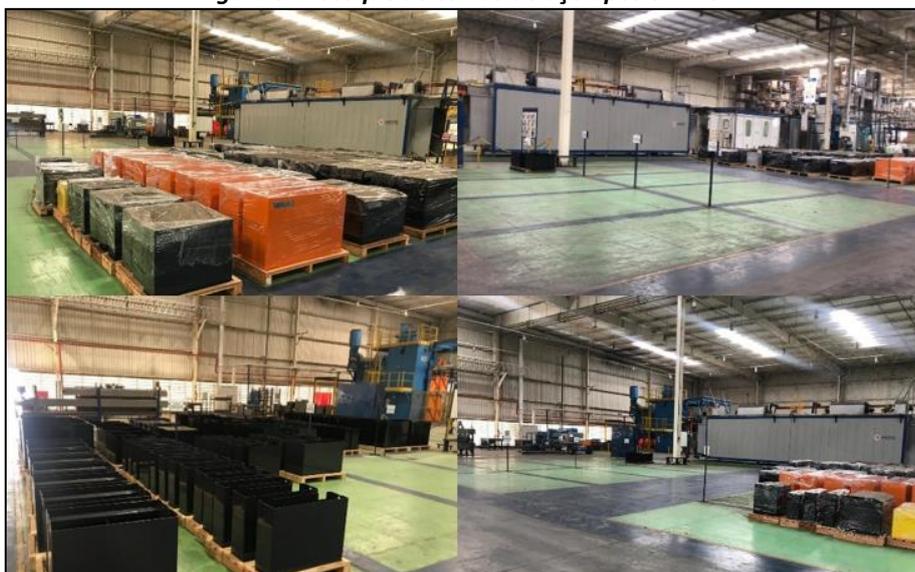
**Gráfico 3 - Estoque de caixas de aço no período de janeiro a agosto de 2020**



Fonte: Elaboração própria (2020)

Observou-se *in loco* que o espaço físico destinado à estocagem foi sendo gradativamente liberado, conforme pode ser verificado na Figura 5.

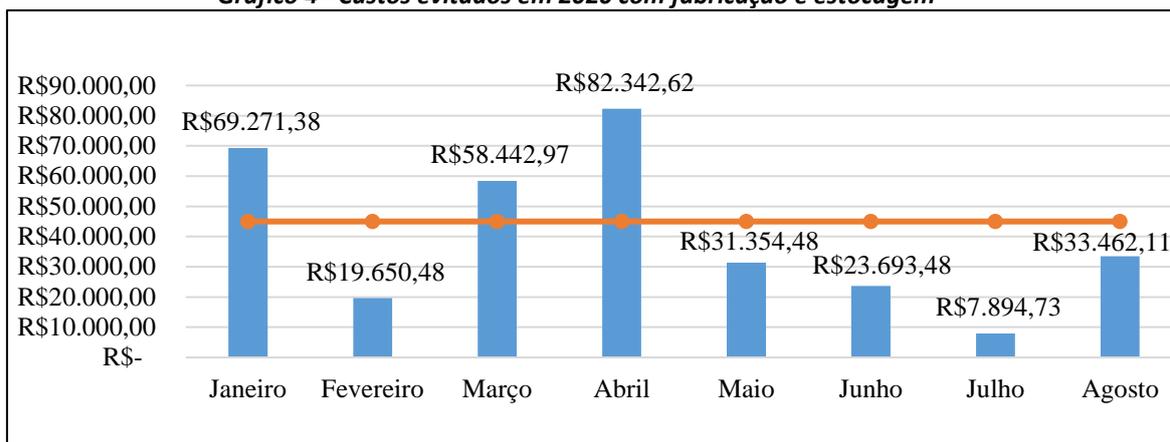
**Figura 5 - Estoque de caixas de aço após o MASP**



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Com a aplicação do MASP, possibilitou-se evitar a fabricação de novas caixas, utilizando-se as já armazenadas. A empresa também obteve ganhos financeiros mensais para a, no período compreendido entre janeiro e agosto de 2020, conforme o Gráfico 4. Evitou-se custos com: impostos; energia; mão de obra; depreciação; e matéria-prima.

**Gráfico 4 - Custos evitados em 2020 com fabricação e estocagem**



Fonte: Elaboração própria (2020)

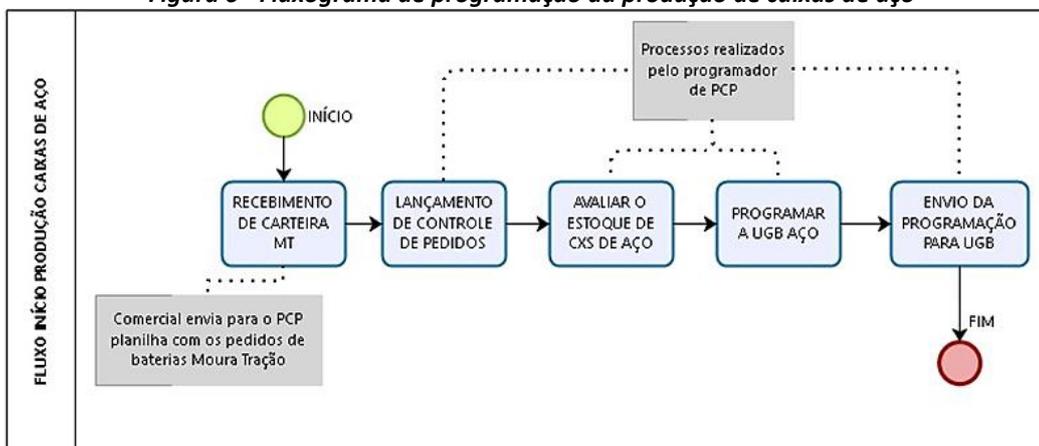
Observa-se no Gráfico 4 que a redução de caixas de aço impactou diretamente nos custos da empresa, considerando-se a média de redução de custos R\$ 40.764,03 por mês no período compreendido entre janeiro e agosto de 2020, tem-se o equivalente a R\$ 489.168,39 de economia no ano de 2020.

#### 4.7 Padronização

Nesta etapa, foram implementados os ajustes nos padrões predefinidos pela empresa, para que o excesso de estoque, tidos neste estudo como problema principal, fosse visto como uma situação controlada e a ser melhorada continuamente. Para padronização da solução, foi alinhado junto aos setores de PCP e de Controle de Qualidade da empresa, procedimentos padrões de como programar a produção de caixas de aço da UGB e da gestão de seu armazenamento. Verificada a melhoria nos padrões, foram elaborados fluxogramas para a programação da produção a ser realizada pelo PCP e como se dará os processos de fabricação de caixas de aço.

A Figura 6 apresenta o fluxograma criado para o programador de PCP dar início a produção das caixas de aço, desde o recebimento dos pedidos até o envio da demanda produtiva para UGB Aço.

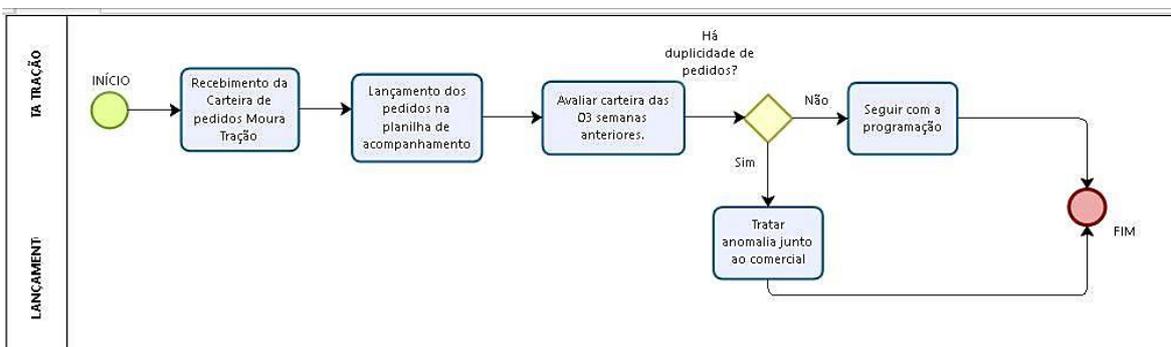
**Figura 6 - Fluxograma de programação da produção de caixas de aço**



Fonte: Elaboração própria (2020)

Já a Figura 7 apresenta o fluxograma criado para o lançamento dos pedidos de caixas de aço, com início no recebimento da carteira de pedidos até a checagem de duplicidade.

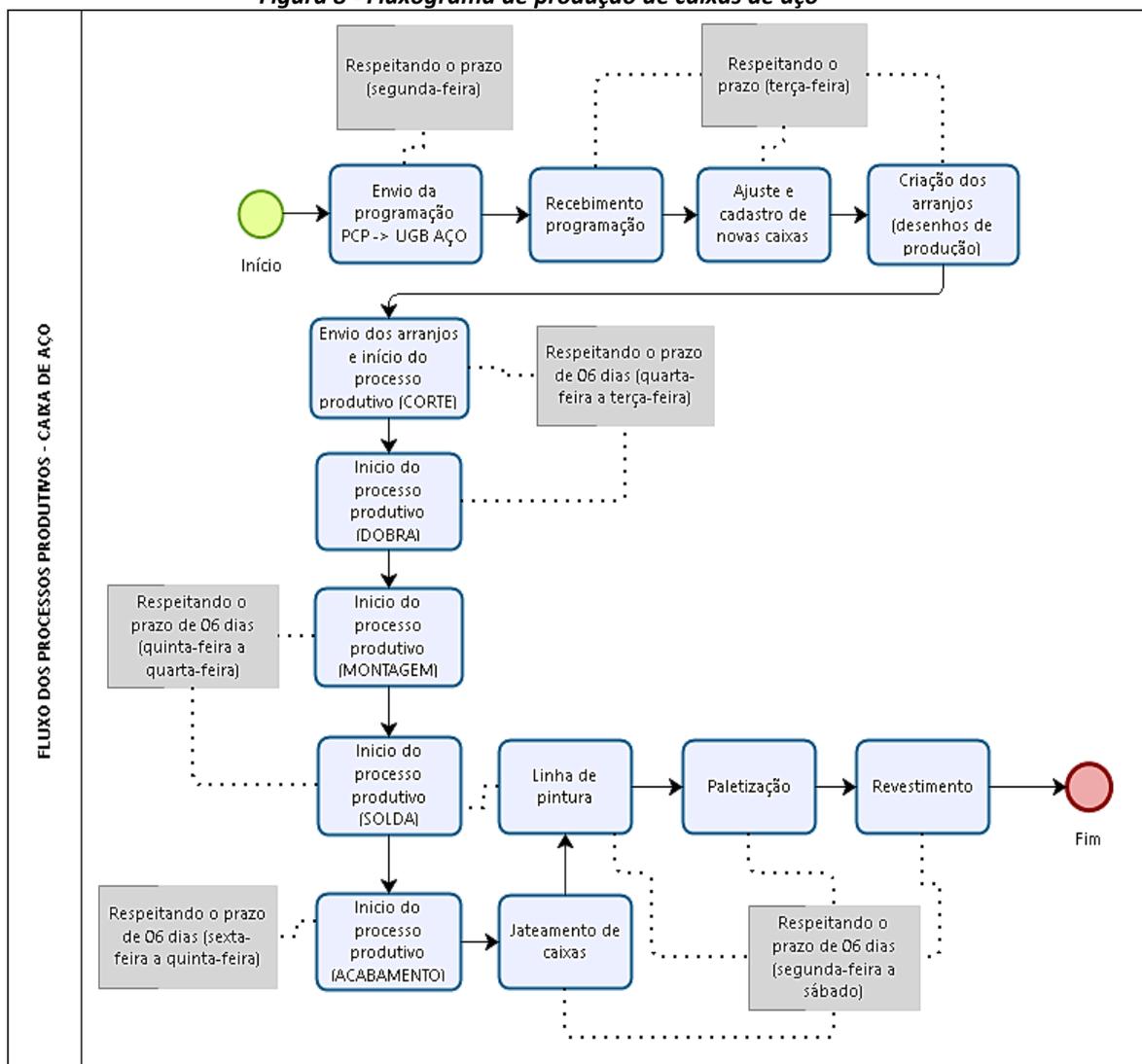
**Figura 7 - Fluxograma de lançamento dos pedidos de caixas de aço**



Fonte: Elaboração própria (2020)

E a Figura 8 apresenta o fluxograma criado para a produção de caixas de aço, desde o envio da programação pelo setor de PCP até o fim do processo de revestimento.

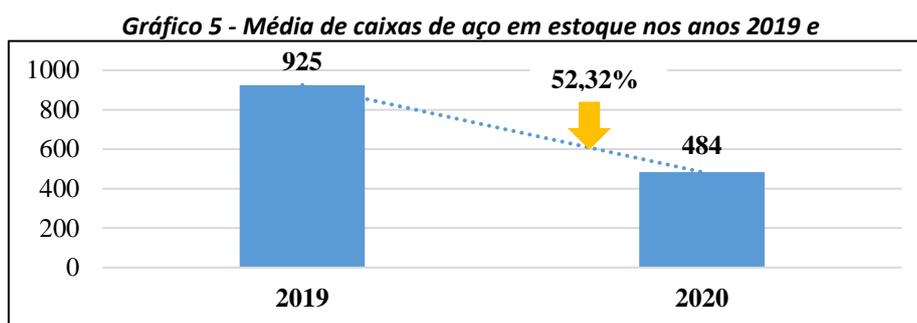
**Figura 8 - Fluxograma de produção de caixas de aço**



Fonte: Elaboração própria (2020)

#### 4.8 Conclusão do MASP

Concluiu-se que houve êxito na aplicação do MASP, por se atingir as causas e reduzir o problema principal na Logística da UGB Aço. Após 08 meses da implementação da última ação do 5W1H, verificou-se a redução de 925 para 484 caixas de aço em estoque, representando uma diminuição de aproximadamente 52,32%, conforme o comparativo observado no Gráfico 5.



*Fonte: Elaboração própria (2020)*

A amenização do excesso de estoque alcançada pela aplicação do MASP na Logística da UGB Aço, agilizou o fluxo de controle dos modelos de caixas de aço já existentes para a UGB Acabamento, que é o *stakeholder* interno da UGB Aço e responsável pela finalização da bateria industrial, também beneficiou os inventários, assim como facilitou as operações. Todas as alterações promovidas pelo MASP foram documentadas para que sirvam como suporte às decisões futuras na empresa.

Com a aplicação do MASP na gestão de estoques ficou provado que a empresa pode melhorar as suas atividades, reduzindo os custos e obtendo qualidade dos produtos e serviços no atendimento esperado pelos clientes internos.

#### 5 CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo consistiu em aplicar a Metodologia de Análise e Solução de Problemas - MASP em uma empresa de acumuladores elétricos, visando a obtenção de melhorias na sua Gestão de Estoques. Para tanto, percorreu-se as oito etapas que compõem a referida Metodologia, desde a identificação do problema até a sua conclusão.

Assim, buscou-se tratar o problema prioritário da Logística da unidade produtiva da empresa, que, segundo os seus colaboradores, era o excesso de estoque de caixas de aço. Na sequência, buscou-se observar o problema *in loco*, analisar as causas do problema, propor ações de tratamento, executá-las, verificar os resultados obtidos, e padronizar processos.

A aplicação do MASP permitiu melhorar a Gestão dos Estoques na unidade produtiva da empresa, possibilitando a redução do estoque de caixas de aço e dos custos relacionados, comprovando a sua eficiência no alcance de resultados reais, por meio da

resolução de problemas. Além disso, a aplicação do MASP trouxe benefícios para a empresa, contribuindo para que os seus futuros projetos de melhoria contínua sigam os mesmos procedimentos utilizados.

Quanto às limitações de estudo, destacam-se:

O MASP por ser uma Metodologia desconhecida pelos colaboradores da empresa, teve que lhes ser apresentada, o que em determinadas situações levou tempo;

Em virtude do sigilo de informações da empresa, o estudo foi desenvolvido a partir de dados básicos, para atender o objetivo geral da pesquisa;

O questionário não foi respondido online, devido alguns colaboradores da empresa que participaram da pesquisa não saberem utilizar o computador, o que retardou a coleta dos dados.

Recomenda-se a aplicação do MASP em outros setores da empresa estudada para que os padrões estabelecidos sejam continuamente reavaliados, visando detectar anomalias nas atividades que geram custos e comprometem o atendimento ao cliente. É também importante preencher lacunas que possam existir neste estudo para que a empresa tome decisões acertadas na gestão da sua Logística.

Por fim, recomenda-se que outros estudos sejam realizados com a aplicação do MASP na resolução de um problema prioritário, visando redirecionar os processos modificados por ação deste, possibilitando o alcance de metas pretendidas pela organização, através da melhoria contínua da qualidade dos seus processos, produtos e/ou serviços.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2012.

ARIOLI, E. E. Análise e solução de problemas: o método da qualidade total com dinâmica de grupo. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BORGES, T. C.; CAMPOS, M. S.; BORGES, E. C. Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 3, n. 1, p. 236-247, 2010.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.

CAMPOS, V. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia. 9ª ed. Nova Lima: Falconi, 2013.

DIAS, M. A. P. Administração de materiais: uma abordagem logística. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1993.

- FERROLI, P. C. M.; LIBRELOTTO, L. I.; FERROLI, R. H.; FIOD NETO, M. Discussão Conceitual dos possíveis desdobramentos dos processos de fabricação de produtos. Anais... XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENEGEP, Curitiba, 2002.
- MARSHALL JUNIOR, I. (Org.). Gestão da Qualidade. 10<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.
- MORAES, J. D. Metodologia 5G para Solução de Problemas. Betim: Lean Manufacturing, 2013.
- MOURA, C. E. Gestão de Estoques: Ação e Monitoramento na Cadeia de Logística Integrada. Editora Ciência Moderna, 2004.
- OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. 5<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- OLIVEIRA, D. P. R. Planejamento estratégico: Conceitos, metodologias, prática. 10<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- OLIVEIRA, D. P. R. Sistemas, organização e métodos. São Paulo: Atlas, 2013.
- ORIBE, C. A história do MASP. Revista Banas Qualidade, Artigo 1, p. 1-3, 2012. Disponível em:  
<http://www.qualypro.com.br/adminqualypro/upload/arquivo?nome=33.pdf&dir=pdf>. Acesso em 02 Dez. 2022.
- OSBORN, A. O Poder Criador da Mente: princípios e processos do pensamento criador e do "brainstorming". São Paulo: Ibrasa editora, 1987.
- PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: teoria e prática. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços). Curitiba: UnicenP, 2007.
- PINTO, G. A.; ALVES, A. D. A. Um estudo sobre a melhoria da qualidade no sistema de transporte urbano por ônibus em campos-RJ. Anais... XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENEGEP, Bento Gonçalves, 2012.
- POZO, H. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- RIBEIRO NETO, A. F. Aplicação do método de análise e solução de problemas – MASP. Especialize Revista Online, p. 1-15, 2013.
- SANTOS, G. T.; SCHUSTER, M. M.; PRADELLA, S. Gestão da qualidade versus gestão por processos: metodologias unidas para dar maior competitividade à indústria. Secretariado Executivo em Revista, v. 9, n. 9, p. 51-64, 2013.
- SANTOS, O. S.; PEREIRA, J. C. S.; OKANO, M. T. A implantação da ferramenta da qualidade Masp para melhoria contínua em uma indústria vidreira. Revista Caleidoscópio, v. 4, n. 1, 2012.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TERNER, G. L. K. Avaliação da Aplicação dos Métodos de Análise e Solução de Problemas em uma Empresa Metal-Mecânica. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

TUBINO, D. F. Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2008.

TUBINO, D. F. Manual de Planejamento e Controle da Produção. 2ª ed. São Paulo Atlas, 2009.

VIANA, J. J. Administração de materiais: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2002.