



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

MARINA DIAS ROCHA

**ANÁLISE CRÍTICA DA APLICAÇÃO DO MASP NA GESTÃO DE PALETES DO
SETOR DE LOGÍSTICA DE UMA INDÚSTRIA DE GRANDE PORTE**

Recife
2020

MARINA DIAS ROCHA

**ANÁLISE CRÍTICA DA APLICAÇÃO DO MASP NA GESTÃO DE PALETES DO
SETOR DE LOGÍSTICA DE UMA INDÚSTRIA DE GRANDE PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Marques da Costa Soares Júnior.

Recife
2020

Catálogo na fonte
Bibliotecário Gabriel Luz, CRB-4 / 2222

R672a Rocha, Marina Dias.
Análise crítica da aplicação do MASP na gestão de paletes do setor de logística de uma indústria de grande porte / Marina Dias Rocha – Recife, 2020.
73 f.: figs., quadros, abrev. e siglas.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Marques Soares da Costa Júnior.
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Departamento de Engenharia Mecânica, 2020.
Inclui referências.

1. Engenharia Mecânica. 2. Qualidade. 3. MASP. 4. Melhoria contínua. 5. Ferramentas da qualidade. I. Costa Júnior, Antônio Marques Soares da (Orientador). II. Título.

UFPE

624 CDD (22. ed.) BCTG / 2021-60

MARINA DIAS ROCHA

**ANÁLISE CRÍTICA DA APLICAÇÃO DO MASP NA GESTÃO DE PALETES DO
SETOR DE LOGÍSTICA DE UMA INDÚSTRIA DE GRANDE PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Engenharia Mecânica da Universidade
Federal de Pernambuco, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica.

Aprovado em: 05 /11/ 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Marques Soares da Costa Júnior (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Luiz Adeildo da Silva Júnior (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Dayse Cavalcanti de Lemos Duarte (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Alexandre e Ana Cláudia, a quem eu devo a tudo que eu me tornei e a todas minhas conquistas. Eles que me ensinaram sobre os valores mais importantes que todo o ser humano deveria ter e que sempre acreditaram que eu posso ser e realizar o que eu quiser.

À minha irmã, Bianca, minha companheira de vida e minha jornalista, que foi meu dicionário de sinônimos quando faltavam palavras pra escrever este trabalho.

À Thalles, por transformar minha passagem pela faculdade ressignificando alguns conceitos da vida e me dando o amor e suporte que eu precisava.

Aos meus amigos, por me ajudarem quando eu mais precisava, por me ensinarem e terem me dado a oportunidade de ensinar e por tornarem a faculdade um ambiente mais leve e divertido.

Ao corpo docente, por contribuírem através do seu conhecimento na minha vida profissional e acadêmica. Em especial, aos meus orientadores Professor Ivan Melo e Professor Antônio Soares, que me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho com muito conhecimento e disponibilidade.

Por fim, aos meus colegas de trabalho, por tornarem possível a realização deste trabalho ao me dar a oportunidade de tocar este projeto e me ensinar tanto durante o meu período de estágio.

RESUMO

Em um cenário industrial competitivo onde as empresas precisam estar em constante evolução, uma das formas mais utilizadas para conseguir tal objetivo é através do foco na qualidade dos processos. Para isto, as indústrias vêm comumente promovendo programas de melhoria contínua dentro dos diversos setores os quais utilizam metodologias da qualidade para a resolução de problemas e aprimoramento dos processos. Entre elas, está o método de análise e solução de problemas (MASP), que traz bons resultados com baixo investimento por meio do trabalho em grupo e de um procedimento detalhado. Apesar do seu grande potencial de sucesso, esta metodologia pode se tornar ineficaz quando não aplicada da melhor e mais adequada maneira, fato que devida atenção, já que o método se torna cada vez mais utilizado. Este trabalho apresenta a análise da aplicação do MASP por meio de um estudo de caso que diz respeito à gestão de paletes do setor de logística de uma indústria de grande porte, produtora de materiais de limpeza, cosméticos e alimentos, de acordo com os pontos de vista teórico e prático, demonstrando que este método pode ser bastante eficaz e proveitoso quando aplicado da forma correta e com as ferramentas e o suporte necessários.

Palavras-chave: Qualidade. MASP. Melhoria contínua. Ferramentas da qualidade.

ABSTRACT

In a competitive industrial scenario where companies need to be constantly evolving, one of the most used ways to achieve this goal is by focusing on process quality. To this end, industries have commonly been promoting continuous improvement programs within the various sectors which use quality methodologies for problem solving and process improvement. One of them is the Analysis and Problem Solving Method (MASP), which brings good results with low investment through group work and a detailed procedure. Despite its great potential for success, this methodology can become ineffective when not applied in the best and most appropriate way, a fact that deserves due attention, since the method becomes increasingly used. This paper presents the analysis of the application of MASP through a case study that concerns the pallet management of the logistics sector of a large industry, that produces cleaning materials, cosmetics and food, demonstrating that this method can be quite effective and profitable when applied correctly and with the necessary tools and support.

Keywords: Quality. MASP. Continuous improvement. Quality tools.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo PDCA.....	17
Figura 2 - Método de análise e solução de problemas (MASP).....	20
Figura 3 - Exemplo de folha de verificação.....	25
Figura 4 - Exemplo de gráfico de Pareto.....	26
Figura 5 - Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito.....	28
Figura 6 - Exemplo de Histograma.....	29
Figura 7 - Palete de madeira.....	31
Figura 8 - Palete quebrado no estoque provocando avaria dos produtos.....	37
Figura 9 - Percentual de participação da produção e operação na média do número de paletes quebrados em três meses.....	37
Figura 10 - Pareto da triagem dos paletes descartados durante duas semanas.....	39
Figura 11 - Folha de verificação para acompanhamento do serviço de recuperação de paletes.....	40
Figura 12 - Ferramentas disponíveis para recuperação de paletes.....	41
Figura 13 - Área destinada ao serviço de recuperação de paletes antes do projeto.....	42
Figura 14 - Diagrama de Causa e Efeito com as causas levantadas.....	44
Figura 15 - Documento padrão para aplicação dos 5 por quês e definição do plano de ação.....	48
Figura 16 - Parte do procedimento operacional POAMPE001 referente à gestão dos paletes.....	52
Figura 17 - Peça removível produzida pelo setor de manutenção para limitar o encaixe do palete.....	52
Figura 18 - Percentual de paletes descartados e recuperados pelas duas empresas terceirizadas.....	54
Figura 19 - Comparação das produtividades das duas prestadoras de serviço.....	55
Figura 20 - Gráfico com evolução do custo total com a recuperação de paletes.....	56
Figura 21 - Espaço para a recuperação de paletes após a execução do MASP.....	57
Figura 22 - Novo formulário de movimentação de paletes.....	59
Figura 23 - Procedimento operacional do controle de paletes.....	59
Figura 24 - Explicação no procedimento operacional do modelo de palete padrão.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Escala de avaliação da matriz GUT.....	27
Quadro 2 - Quadro-resumo da análise de trabalhos de conclusão de curso.....	33
Quadro 3 - Participantes do grupo e suas respectivas funções.....	36
Quadro 4 - Cronograma inicial definido pelo grupo.....	38
Quadro 5 - Cronograma ajustado pelo grupo.....	43
Quadro 6 - Matriz GUT aplicada para as causas obtidas com o <i>brainstorming</i>	45
Quadro 7 - Quadro-resumo da aplicação do brainstorming e do 5 por quês.....	46
Quadro 8 - Quadro-resumo dos planos de ação.....	48
Quadro 9 - Quadro-resumo dos resultados obtidos pelo grupo.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
MC	Melhoria Contínua
MASP	Método de Análise e Solução de Problemas
5W2H	<i>What, Who, Where, Why, When, How, How much</i>
LSE	Limite superior de especificação
LIE	Limite inferior de especificação
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
LSC	Limite Superior de Controle
LIC	Limite Inferior de Controle
SKU	Stock Keeping Unit
PCP	Planejamento e controle da produção
EPI	Equipamento de proteção individual
PBR	Palete brasileiro padrão
ABRAS	Associação brasileira de Supermercados
CEP	Controle estatístico do processo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo geral	14
1.1.2	Objetivos específicos	14
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	O CICLO PDCA	16
2.2	MELHORIA CONTÍNUA	17
2.3	MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (MASP)	19
2.3.1	Identificação do problema	20
2.3.2	Observação do problema	21
2.3.3	Análise do problema	21
2.3.4	Plano de ação	22
2.3.5	Execução	22
2.3.6	Verificação	23
2.3.7	Padronização	23
2.3.8	Conclusão	23
2.4	FERRAMENTAS DA QUALIDADE	24
2.4.1	Brainstorming	24
2.4.2	Folha de verificação	24
2.4.3	Gráfico de Pareto	25
2.4.4	5 porquês	26
2.4.5	Matriz GUT	27
2.4.6	Diagrama de Causa e Efeito	27
2.4.7	5W2H	28
2.4.8	Histograma	29
3	METODOLOGIA	30
3.1	LOCAL E POPULAÇÃO	30
3.1.1	A quebra interna de paletes	30
3.2	MÉTODO DE APLICAÇÃO DA PESQUISA	32
4	RESULTADOS	35
4.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	35

4.2 OBSERVAÇÃO DO PROBLEMA.....	39
4.3 ANÁLISE DO PROBLEMA.....	44
4.4 PLANO DE AÇÃO	47
4.5 EXECUÇÃO	50
4.6 VERIFICAÇÃO	54
4.7 PADRONIZAÇÃO.....	58
4.8 CONCLUSÃO.....	61
5 DISCUSSÃO	64
6 CONCLUSÕES	67
REFERÊNCIAS	69

1 INTRODUÇÃO

Em um contexto econômico fortemente marcado pela competitividade, as empresas cada vez mais sentem a necessidade de se reinventar e se tornar referência no seu respectivo segmento. No cenário industrial, percebeu-se que era preciso não só aprimorar o produto final, mas também toda a cadeia de suprimentos e seus respectivos processos. Dessa forma, nos dias atuais, a qualidade se torna aspecto essencial e não mais diferencial para alcançar estes objetivos.

Sabendo que “a produtividade é aumentada pela melhoria da qualidade” (DEMING, 1982), as organizações vêm trabalhando mais intensamente neste segundo aspecto, sendo uma das práticas de maior destaque os programas de melhoria contínua. Estes, além de utilizar, de maneira sistemática, métodos e procedimentos pré-estabelecidos, promovem a inclusão dos funcionários e a valorização do seu trabalho no processo de mudança, independentemente dos níveis hierárquicos dentro da organização, sendo esta a principal razão do seu sucesso.

Com a vivência industrial, notou-se uma crescente utilização de métodos para melhoria de processos por gerarem resultados significativos para as empresas. Ao reconhecer o alto custo-benefício destes tipos de projeto, os gestores passam a implantá-los além da área da produção, expandindo o seu uso para outros setores como, por exemplo, a logística.

A logística é área que envolve toda a produção e está presente desde o controle da matéria-prima até a entrega do produto final para o cliente, o que a torna bastante abrangente e com diversos processos relacionados a armazenagem, controle e distribuição. Pelo papel da logística, no que se refere a uma maior eficiência competitiva das empresas, o uso de métodos para solução de problemas, por meio de programas de melhoria contínua, é de grande relevância para o setor e uma das formas para conseguir aumento de produtividade, redução de custos e eficiência nos processos.

Ainda que inicialmente estes métodos tenham sido implantados em indústrias multinacionais, cada vez mais eles vêm se expandindo para as indústrias nacionais e regionais. Eles se tornaram peças-chaves para aumentar os seus resultados e para possibilitar uma competição mais forte e justa com empresas de maior porte, principalmente quando estão localizadas em regiões menos industrializadas do país como o Norte e Nordeste, onde se tem menos investimentos e poder aquisitivo.

Apesar do sucesso dos programas de melhoria e do seu potencial para o desenvolvimento organizacional, é importante analisar a forma como isso vem sendo trabalhado dentro das empresas a fim de garantir que eles tragam apenas benefícios e que sejam os mais efetivos possíveis. Ao não os utilizar da melhor maneira, a solução criada para um determinado problema, que até então é vista de forma completamente positiva, pode gerar um efeito negativo ainda maior em outro processo, o qual só será identificado posteriormente.

Nesta perspectiva, percebe-se a importância de que as metodologias de melhoria sejam avaliadas quanto a sua implementação nas empresas, de modo a subsidiar futuras aplicações por meio das especificidades, de ordem prática, que devem ser consideradas. Neste sentido, foi utilizada para estudo em questão uma indústria local que aplicou o método de análise e solução de problemas (MASP).

A empresa atua no ramo alimentício e no de produtos de limpeza e higiene pessoal. A mesma possui mais de 1500 funcionários, 350 itens e unidades em 5 estados, sendo a principal delas em Pernambuco. A alta gerência já promovia a aplicação de metodologias de melhoria contínua nas áreas de produção e manutenção e, ao analisar os resultados da área de logística e identificar a importância do seu bom desempenho para o sucesso final da empresa, decidiu expandir o uso do programa, trabalhando nos pontos mais críticos encontrados na área.

Portanto, indaga-se: Como as empresas podem melhorar a forma que aplicam metodologias de melhoria contínua tendo por base suas características empresariais? Parte-se da hipótese de que o contraponto entre conceitos teóricos e metodológicos e o entendimento das especificidades da situação prática de implementação da metodologia leva a obtenção de um protocolo de recomendações e procedimentos que auxiliam na efetividade dos programas de melhoria.

Neste sentido, foi realizada a análise crítica da aplicação do MASP no setor de logística, com foco em um dos grupos, o qual tratava da gestão de paletes dentro da fábrica, especificamente da quebra interna demasiada de paletes, o que gerava um alto custo de reposição.

Em termos metodológicos, este trabalho se enquadra como um relato de experiência e pode ser classificado como uma pesquisa descritiva, segundo Gil (2002) "uma pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relação entre variáveis" e qualitativa, desde que, de acordo com Minayo (2002), a pesquisa

qualitativa se aprofunda nos significados das ações e relações humanas, o que não é perceptível por meio de números e estatísticas.

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho se dividem em objetivo geral e objetivos específicos, sendo estes últimos imprescindíveis para o alcance do objetivo geral.

1.1.1 Objetivo geral

Realizar a análise crítica da aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP) e das ferramentas da qualidade na gestão de paletes do setor de logística de uma indústria pernambucana de grande porte por meio dos pontos de vista teórico e prático.

1.1.2 Objetivos específicos

- I. Realizar pesquisa bibliográfica sobre aplicações do MASP e ferramentas da qualidade, buscando identificar os pontos de maior destaque que são essenciais para a sua aplicação.
- II. Analisar a implementação de melhorias em processos e projetos já realizados na empresa.
- III. Sugerir pontos de melhoria referentes à execução dos projetos de melhoria aplicados na indústria.
- IV. Avaliar a importância da valorização do trabalho coletivo e a cultura da gestão da qualidade e da melhoria contínua na companhia.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em seis capítulos. O primeiro introduz o contexto atual das indústrias que buscam o aprimoramento da qualidade dos seus processos para se diferenciarem em relação aos seus competidores, utilizando, para isso, metodologias de melhoria contínua. Além disso, mostra-se a justificativa para

realização deste trabalho, que consiste em analisar a aplicação destes métodos, e os seus objetivos gerais e específicos.

No segundo capítulo, tem-se a fundamentação teórica necessária ao entendimento tanto do conceito de melhoria contínua quanto da aplicação do MASP e das ferramentas de qualidade.

O terceiro capítulo contempla uma breve explicação da empresa em estudo e suas atividades, focando na gestão de paletes e no problema da quebra interna deles. Além disso, ele mostra qual foi a metodologia utilizada para a realização deste trabalho desde a pesquisa bibliográfica até a análise crítica final.

No quarto capítulo, apresenta-se a realização de cada uma das etapas do MASP e uma análise da execução das atividades. O quinto capítulo faz uma análise geral do projeto discutindo algumas dificuldades e características da forma com que a metodologia foi aplicada.

O sexto capítulo traz a importância do que foi construído além de sugestões para próximos trabalhos que garantam resultados mais eficazes para a empresa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão abordados alguns conteúdos que facilitarão o entendimento do público leitor acerca do tema em questão.

2.1 O CICLO PDCA

Criado na década de 30, o ciclo PDCA (plan - do - check - act) é hoje uma das metodologias mais conhecidas na gestão da qualidade. As primeiras discussões sobre o seu conceito foram introduzidas por Walter A. Shewhart e são posteriormente aperfeiçoadas por W. Edwards Deming (Vargas et al., 2018). O princípio do ciclo era de adquirir conhecimento através de um processo científico em que se faz hipóteses, realiza-se experimentos e, dessa forma, testa-se as hipóteses (SHEWART, DEMING, 1939). Shewhart acreditava que a ideia do ciclo se baseava na constante evolução das práticas de gestão, assim como Deming, o qual promovia o PDCA como uma das principais maneiras de alcançar a melhoria contínua (JOHNSON, 2002).

Apesar de muito utilizado em programas de melhoria, o PDCA pode ser usado, na verdade, como base para qualquer processo de gerenciamento estratégico (PIETRZA, PALISZKIEWICZ, 2015), já que o mesmo, quando bem interpretado e utilizado, pode-se tornar um excelente método de gestão o qual consegue mostrar o caminho correto para o alcance das metas estabelecidas. Segundo Lima (2006), com o seu uso é possível padronizar as informações do controle da qualidade, prevenir-se de erros lógicos em análises e facilitar o entendimento das informações providas.

Como já é possível identificar pela sigla, o ciclo é dividido em quatro etapas, as quais vão desde a identificação do problema e definição das suas causas até o estabelecimento e verificação da solução dada para ele, promovendo, assim, a evolução do processo.

- I. Planejar (Plan): Identificar o problema, entendendo suas características para assim o analisar e, conseqüentemente, encontrar as suas causas raízes. Com isso, pode-se definir planos de ação para a sua solução.
- II. Executar (Do): Colocar em prática o plano de ação definido na fase anterior, respeitando prazos das atividades, realizando treinamentos caso seja necessário e comunicando as mudanças para toda a equipe, sempre garantindo o comprometimento de todos.

- III. Verificar (Check): Coletar e analisar os resultados das ações que foram implantadas com o objetivo de verificar se elas realmente foram efetivas para a solução do problema.
- IV. Agir (Act): De acordo com o resultado da fase anterior, caso haja continuidade do problema, deve-se voltar para primeira etapa do ciclo. No entanto, se o resultado tiver sido o desejado, deve-se garantir a padronização dos processos e das ações realizadas. Por fim, é feito uma revisão das tarefas e planejamento de futuros trabalhos, para assim, terminar este ciclo e iniciar outro.

Na figura 1 abaixo, é possível identificar de forma mais visual o funcionamento do ciclo PDCA.

Figura 1 - Ciclo PDCA



Fonte: Adaptado de Kanbazine (2019).

Hoje, o uso do ciclo PDCA se mostra como chave para mudança da cultura organizacional de uma empresa, pois ele vai além de ser uma simples ferramenta de gestão de processos e se torna, na realidade, uma metodologia de melhoria contínua. Isso só acontece por conta da sua última fase, em que parte dela consiste de ao terminar aquele processo, já iniciar outro ciclo para uma futura melhoria (SOKOVIC, PAVLETIC, PIPAN, 2010).

2.2 MELHORIA CONTÍNUA

Uma das definições mais clássicas da melhoria contínua (MC) a explica como um processo de inovação incremental, contínuo e focado, feito na companhia por

completo (Bessant et al., 1994). Já segundo Boer & Gerstsen (2003), a MC é conceituada como um processo de mudança organizado, planejado e sistemático das práticas existentes destinado a alavancar os resultados da companhia envolvendo toda a organização. Ainda de acordo com Anand et al. (2009), a melhoria contínua é um esforço sistemático para procurar e aplicar novas maneiras de trabalhar ativamente e repetitivamente aprimorando os processos.

Independente do autor e do seu conceito, percebe-se que a definição de melhoria contínua possui alguns pontos a serem destacados. Um deles é que para se ter resultados efetivos, a melhoria contínua precisa ser trabalhada como um ciclo e não como um único ato (SANCHEZ, BLANCO, 2014). Além disso, ainda segundo as autoras, tem-se o fato de que todos os funcionários da organização devem participar do processo. Por fim, devido ao objetivo da MC, deve-se focar em eliminar desperdícios e identificar outras áreas a serem trabalhadas.

Ao estudar o crescente interesse das companhias por este assunto, percebe-se que desde o século XVIII empresas americanas já promoviam determinadas iniciativas nas quais incentivavam os funcionários que trouxessem ideias de melhoria e mudanças positivas (Singh & Singh, 2012). Contudo, os programas de MC se popularizaram com o movimento da gestão da qualidade total introduzida principalmente por Edward Deming (BHUIYAN, BAGHEL, 2005).

A popularidade da melhoria contínua se torna cada vez maior devido as diversas razões pela qual deve-se implementá-la. Segundo Melnik (2016), algumas delas são: diminuição de retrabalhos, aumento de produtividade, redução de custos, redução de defeitos em maquinários e ferramentas, criação de uma cultura que promove melhorias a longo prazo, incentivo ao trabalho em grupo, aumento da satisfação do cliente, entre outras.

Para garantir, no entanto, resultados eficazes na implementação de uma cultura de melhoria contínua, é extremamente importante a capacitação profissional, pois um dos principais obstáculos é a falta de habilidade dos funcionários em resolver problemas (SABATER, GARCÍA, MARÍN, 2012). E, ainda mais que isso, é preciso tornar viável que os membros da companhia se tornem disponíveis, aptos e engajados na identificação, seleção e condução dos projetos (VIVONE, JUNIOR, 2017). Segundo Stadnicka & Sakano (2017), o sucesso da melhoria contínua está diretamente atrelado à motivação dos empregados. Para isso, eles precisam, além de ser treinados, sentir

que são significativos para a empresa e possuir a sua confiança, ganhando, assim, autoridade e responsabilidade.

Atualmente, sabe-se que a MC pode ocorrer de duas formas: através de melhorias incrementais em um processo evolutivo de melhorias ou por mudanças radicais devido a uma ideia inovadora ou a uma nova tecnologia (BHUIYAN, BAGHEL, 2005). De acordo com os autores, na maior parte das vezes, grandes melhorias são resultado de um grande número de melhorias incrementais. Contudo, independente do caso, é sempre necessário aplicar diferentes técnicas e ferramentas para identificar problemas e solucioná-los ou minimizá-los.

Existem diversas metodologias para aplicação prática da melhoria continua, as quais são aplicadas de acordo com as características, necessidades e critérios de cada empresa. Entre elas estão a Gestão da Qualidade Total, o *Lean Manufacturing*, o *Six sigma* e o *Balance Scorecard* (MORA, 2014). O ciclo PDCA também é outra metodologia bastante utilizada, principalmente através do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), o qual possui relação direta com ele.

2.3 MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (MASP)

O método de análise e solução de problemas (MASP) é uma maneira prática de promover sistematicamente a melhoria dos processos (Guimarães et al., 2011). Este método é a denominação brasileira do *QC-Story* que foi introduzido por Vicente Falconi em 1992. Entretanto, ele foi primeiramente utilizado na fábrica japonesa Komatsu como um procedimento para elaborar relatórios com resultados das melhorias obtidas pela qualidade, sendo assim chamado de *“the quality control story”* (SANTOS, GONÇALVES, 2016).

Segundo Oribe (2008), o MASP é um método que ordenadamente, ou seja, através de passos e subpassos preestabelecidos, define um problema a ser trabalhado, analisa suas causas, planeja ações para sua solução e, após a execução delas, gera e dissemina aprendizados. O mesmo é considerado um ciclo PDCA de melhorias, em que através do envolvimento de um grupo de pessoas e das tomadas de decisão racionais, torna-se uma ferramenta conceitual para melhorias da qualidade dos produtos e serviços (WERKEMA, 1995).

Ao detectar um problema em algum processo, o MASP consegue ser aplicado durante o seu estado de rotina utilizando, para isso, alguma ferramenta de

monitoramento. Contudo, deve-se planejar e implantar o ataque ao fator indesejável de forma que o reaparecimento de suas causas seja impedido e, com isso, poder buscar novas metas de desempenho do processo (Corrêa et al.,2019). De acordo com Campos (2004), assim como mostrado na figura 2, o método se divide em 8 fases nas quais é possível identificar a sua relação com o PDCA.

Figura 2 – Método de análise e solução de problemas (MASP)

PDCA	FLUXO	FASE	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer a 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.
D	5	Execução	Bloquear as causas fundamentais.
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema, para trabalho futuro.

Fonte: Adaptado de CAMPOS (2004).

2.3.1 Identificação do problema

A etapa de identificação do problema é aquela em que se define claramente o problema, especificando quais são as perdas atuais devido a sua existência e delimitando a sua área de atuação por meio do levantamento do histórico de ocorrências (NASCIMENTO, 2011).

De acordo com Campos (2014), um problema é um resultado indesejável de um trabalho. Ainda segundo o autor, para garantir uma aplicação do MASP eficaz é preciso ter certeza que o problema escolhido é o mais importante entre os diversos

existentes, embasando-se de fatos e dados e sabendo priorizá-los para conseguir tal resposta. Campos (2014) divide a identificação do problema em cinco atividades: escolha do problema, histórico do problema, mostrar perdas atuais e ganhos viáveis, fazer análise de Pareto e nomear responsáveis

2.3.2 Observação do problema

Segundo Santos & Gonçalves (2016), a observação do problema tem a finalidade de descobrir as características do problema, o que é feito através da coleta de informações sob diferentes pontos de vista, como: local, tempo, tipo, entre outros. Ainda de acordo com os autores, é importante passar um bom tempo nesta fase pois quanto maior a demora nela entendendo o problema, menor será o tempo necessário para solucioná-lo.

É relevante que nesta fase seja feita uma investigação através de uma ampla gama de aspectos, tanto quantitativos como qualitativos, incluindo a necessidade de uma visita no local onde ocorre o problema para coletar informações que não são conseguidas pelo formato de dados e sim apenas com a observação *in loco* (TOLEDO, 2010). Oribe (2008) ressalta que o ponto estratégico da observação é coletar informações que sejam úteis para direcionar um processo de análise, o qual será feito na próxima etapa.

A fase de observação é dividida em três atividades: descoberta das características do problema por meio da coleta de dados, descoberta das características do problema por meio de observação no local e cronograma, orçamento e meta (CAMPOS, 2014). O autor recomenda o uso de algumas ferramentas como estratificação, folha de verificação e gráficos de Pareto.

2.3.3 Análise do problema

A fase de análise tem como principal objetivo identificar quais são as causas mais influentes no problema principal (WERKEMA, 1995). Nesta etapa, além de descobrir as causas, deve-se compará-las para descobrir a relação entre elas e como cada uma funciona, ou seja, se elas ocorrem sempre na mesma época, horários e situações parecidas (NEVES, 2016).

Segundo Campos (2014), a análise do problema é definida em 4 atividades. A primeira delas é a definição de causas influentes, onde deve-se aplicar em grupo a ferramenta de brainstorming, diagrama de causa e efeito e 5 por quês. Em seguida, é feita a escolha das causas mais prováveis e análise destas causas (verificação das hipóteses) com base em fatos e dados e com uso de ferramentas como gráfico de Pareto e histograma. Caso haja confirmação de alguma causa mais provável, é feito o teste de consistência fundamental para garantir que bloquear aquela causa solucionará o problema sem gerar efeitos indesejáveis. Se não houver confirmação, deve-se voltar para segunda atividade.

2.3.4 Plano de ação

Nesta etapa é elaborado um plano de ação com a finalidade de eliminar, ou seja, bloquear, as causas fundamentais identificadas na análise do problema. Para ajudar na visualização e gerenciamento das ações a serem realizadas, pode-se utilizar a ferramenta 5W2H. Além disso, é importante definir quais serão as metas e os controles para o acompanhamento dos resultados (Corrêa et al., 2019).

De acordo com Campos (2014), esta etapa é dividida em elaboração da estratégia de ação e elaboração do plano de ação para o bloqueio com revisão do cronograma e orçamento final. O autor ressalta a importância de se certificar que as ações escolhidas estão agindo sobre as causas fundamentais em vez de seus efeitos e que não estão gerando outras consequências negativas.

2.3.5 Execução

Esta etapa deve ser iniciada com a empresa apresentando de forma clara todo o plano de ação, incluindo metas, tarefas, prazos e razões para cada ação. Em seguida, para garantir um padrão dos processos, deve-se capacitar todos aqueles envolvidos nas ações antes do início da execução e conforme proposto pelo plano (NEVES, 2007). De acordo com Campos (2014), nesta fase há as atividades de treinamento e a própria execução do plano, dando-se atenção especial às ações que precisam da ativa cooperação de todos.

2.3.6 Verificação

A fase de verificação é onde há a comparação dos resultados iniciais com os resultados obtidos após a implementação das ações (VIANA, 2017). Kume (1993) enfatiza a importância de utilizar o mesmo tipo de gráfico para comparar o antes e depois e sugere fazer esta mesma análise por meio também de valores monetários, o que torna mais significativo para a empresa. É válido ressaltar que o monitoramento dos resultados deve ser realizado de forma contínua por um certo período até que se haja confiança na solução adotada (ORIBE, 2008).

Campos (2014) divide esta etapa em 3 atividades: comparação de resultados, utilizando ferramentas como gráfico de Pareto, cartas de controle e histogramas; listagem de efeitos secundários, tanto positivos quanto negativos, e verificação da continuidade ou não do problema. Caso o bloqueio tenha sido efetivo, pode-se seguir para próxima fase. Em resposta negativa, deve-se voltar para a fase de observação do problema.

2.3.7 Padronização

A fase de padronização é aquela na qual, após perceber que as ações realizadas trouxeram benefícios, elas passam a ser padronizadas e transformadas em procedimentos operacionais (NEVES, 2016). Ainda mais importante, é preciso fazer com que os funcionários compreendam a importância e finalidade daquele padrão, além das suas possíveis consequências caso não seja cumprido, para assim garantir que o que está documentado seja sempre colocado em prática (RODRIGUES, 2016).

Campos (2014) define quatro atividades para esta etapa. Elas são: Elaboração da alteração do padrão, com destaque para criação de *fool-proof* (mecanismo à prova de bobeira que evitem erros independente do funcionário), comunicação (Reuniões, circulares e comunicados), treinamentos educativos e acompanhamento da utilização do padrão.

2.3.8 Conclusão

A conclusão é a fase que fecha o MASP e tem como finalidade basicamente revisar todo o processo de solução de problemas e planejar trabalhos para o futuro

(Vargas et al.,2018). É nesta etapa onde se identifica os problemas remanescentes, tanto aqueles que não foram priorizados na primeira fase quanto os que foram percebidos ao longo do uso da metodologia. Além disso, reflete-se sobre como foi a experiência da aplicação do método, destacando os principais pontos positivos e discutindo possíveis pontos de melhoria (Corrêa et al., 2019).

2.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas da qualidade são técnicas efetivas que possuem a capacidade de gerar a coleta, o processamento e a organização clara dos dados disponíveis (Corrêa et al., 2019). De acordo com Sharma & Suri (2017), elas vêm mostrando grande relevância por ajudar na melhoria de processos ao reduzir a variabilidade e aumentar a eficiência. Ainda segundo os autores, estas ferramentas trazem algumas vantagens como: minimização do retrabalho, aumento da satisfação do consumidor, diminuição de custos, identificação das causas raízes do problema e melhoria no desempenho dos processos. As técnicas mais importantes para o desenvolvimento do MASP serão explicadas a seguir.

2.4.1 Brainstorming

O brainstorming, conhecido no Brasil como chuva ou tempestade de ideias, é um método em que, através de um grupo de pessoas preferencialmente de setores distintos, são sugeridas o máximo de ideias possíveis para se obter conclusões referentes às possíveis causas ou soluções de um problema (Teixeira et al., 2012).

Segundo Nascimento (2011), para realizar um brainstorming é importante existir um coordenador que irá liderar a aplicação da ferramenta. Contudo, para que seja feita de forma correta, o coordenador não deve permitir que as ideias apontadas sejam consideradas ruins ou sejam excluídas, não podendo também comentar ou enviesar o grupo para qualquer tipo de pensamento.

2.4.2 Folha de verificação

A folha de verificação é uma ferramenta que permite a coleta de dados de uma série de aspectos de controle os quais são escolhidos e listados afim de formar um

certo tipo de formulário (BURATTO, ALVES, 2008). Segundo Rodrigues (2016), tornou-se uma excelente maneira de registrar e organizar os dados por ser de simples e imediata compressão e por permitir uma análise ágil da situação.

De acordo com Kume (1993), suas principais finalidades são a fácil coleta de dados e organização deles simultaneamente à coleta para que possam ser utilizados posteriormente, até mesmo em outras ferramentas. Ainda de acordo com o autor, como há possibilidade de erros no preenchimento, os dados devem ser registrados através de símbolos fáceis e imediatamente organizados, o que pode ser visto na figura 3. Para garantir a objetividade das informações, o formulário deve ser o mais simples possível e com perguntas claras para que seja de fácil compreensão e registro para quem está envolvido no processo (Corrêa et al.,2019).

Figura 3 - Exemplo de folha de verificação

LISTA DE VERIFICAÇÃO		
Estágio de fabricação: inspeção final		Data: 06/04/2006
Produto: plástico moldado		Seção: Expedição
Total Inspeccionado: 1.525		Inspeto: João
Lote: 2006A001		Turno: A
Defeito	Verificação	Subtotal
Marcas nas superfícies	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> L	17
Trincas	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> I	11
Peça incompleta	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> I	26
Deformação	<input type="checkbox"/>	3
Outros	<input checked="" type="checkbox"/>	5
T O T A L		62
Total Rejeitado	<input checked="" type="checkbox"/> L	42

Fonte: Rodrigues (2016).

2.4.3 Gráfico de Pareto

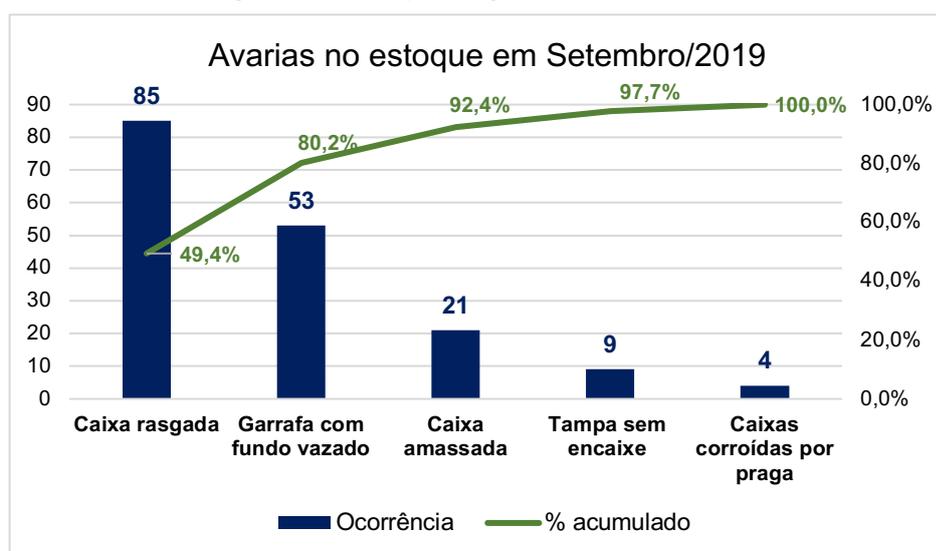
O gráfico de Pareto é um gráfico de barras que representa diferentes categorias, características ou causas de um problema (Vargas et. al, 2018). Ainda segundo os autores, o mesmo apresenta as variadas categorias no eixo horizontal e suas frequências no eixo vertical. Estas categorias devem estar organizadas em ordem decrescente e a frequência acumulada em porcentagem deve estar representada através de uma linha regida pelo um eixo vertical secundário.

Esta ferramenta é bastante utilizada pois consegue identificar rapidamente quais problemas devem ser priorizados por terem maior influência (SHARMA, SURI, 2017). Para isso, deve-se fundamentar a sua análise através da regra dos 80/20, a

qual afirma que 80% das ocorrências estão em 20% dos problemas (MACHADO, ZOLA, 2016). Conclusão esta originada pelo cientista Vilfredo Pareto através da sua descoberta de que 80% da riqueza da Itália estava concentrada em 20% da sua população (Vargas et. al, 2018).

Ao se trabalhar com este gráfico, existe a possibilidade de desdobrá-los para outros ainda mais detalhados, onde um único problema do primeiro diagrama é dividido em diversos com o desdobramento, conseguindo, assim, se aprofundar na situação e dar o foco certo (Teixeira et. al, 2012). A figura 4 mostra um exemplo desta ferramenta.

Figura 4 – Exemplo de gráfico de Pareto



Fonte: A Autora (2020).

2.4.4 5 porquês

O método dos cinco porquês é uma técnica utilizada com o objetivo de detalhar o entendimento das causas de um problema através da formulação repetitiva da pergunta “Por que?” (CORRÊA, CORRÊA, 2012). De acordo com Barbosa et al. (2018), a ferramenta funciona de forma que o primeiro “por que” deve ser construído em cima do próprio problema, do segundo em diante deve-se utilizar a resposta logo anterior para formular a nova pergunta até que, ao fazer isto de forma sucessiva, seja encontrada a causa raiz do problema.

Vale ressaltar, entretanto, que para descobrir a causa raiz não é necessário utilizar em todas as situações os 5 porquês, podendo ser encontrada com menos ou

mais do que esta quantidade de acordo com a complexidade do problema (WEISS, 2011).

2.4.5 Matriz GUT

A matriz GUT é uma ferramenta de priorização para tomadas de decisão e solução de problemas baseada em três aspectos: gravidade, urgência e tendência (COLENGUI, 2007). De acordo com Fáveri & Silva (2016), a gravidade se refere ao impacto do problema, quão grave são seus efeitos em relação aos processos, pessoas e resultados. Já a urgência se trata de quanto tempo pode-se conviver com aquele problema, ou seja, quanto menor o tempo, mais urgente. Por fim, ainda segundo os autores, a tendência representa o potencial de crescimento do problema, se ele tende a amenizar, aumentar ou permanecer igual.

Para analisar os problemas, deve-se avaliá-los de acordo com a tabela abaixo para cada um dos parâmetros. Ao fim, multiplica-se os três fatores e aqueles que tiverem os maiores resultados devem ter sua solução priorizadas (Costa et. al, 2017). O quadro 1 abaixo facilita o entendimento da escala de avaliação da matriz GUT.

Quadro 1 – Escala de avaliação da matriz GUT

Escala	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Efeitos/prejuízos são extremamente graves	É necessário agir imediatamente	Irá piorar rapidamente
4	Muito grave	Com alguma urgência	Vai piorar em curto prazo
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo
2	Pouco grave	Pode esperar um pouco	Vai piorar em longo prazo
1	Sem gravidade	Não há pressa	Não vai piorar

Fonte: Adaptado de Klessman, Brehm, Moraes (2011).

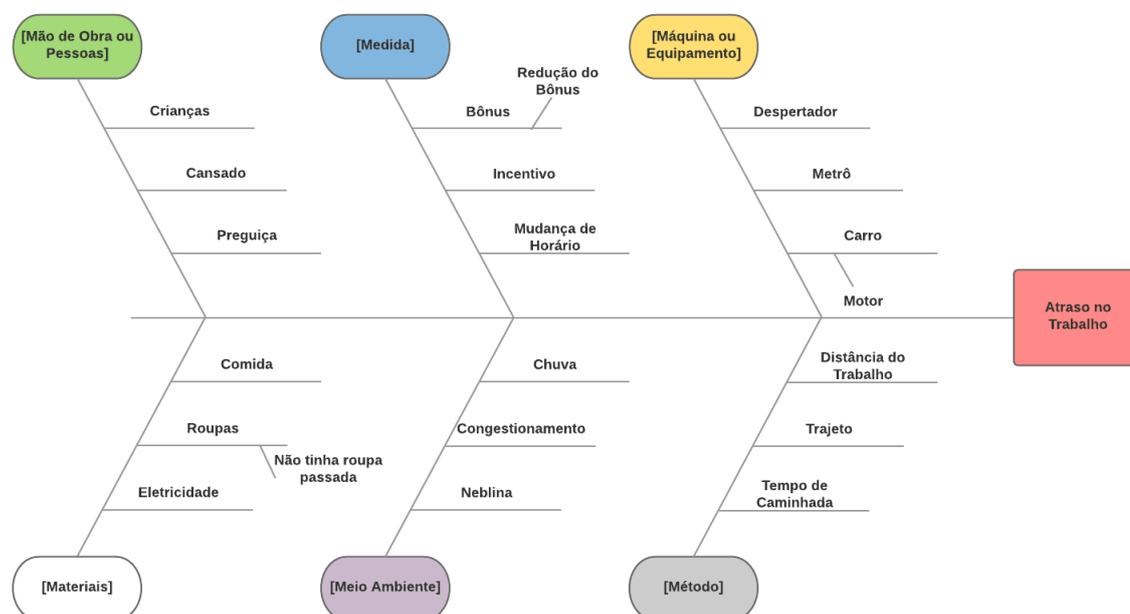
2.4.6 Diagrama de Causa e Efeito

De acordo com Ishikawa (1993), “a análise do processo é a análise que esclarece a relação entre os fatores de causa no processo e os efeitos como qualidade, custo, produtividade, etc.”. Como forma de representar isto na prática, ele criou o Diagrama de Causa e Efeito, conhecido como Diagrama de Ishikawa, ferramenta que mostra a relação entre as causas e os efeitos de um problema

organizada através do formato de uma espinha de peixe, em que os efeitos são divididos em determinados elementos e as causas são dispostas dentro de cada espinha em que estão relacionadas, promovendo, assim, uma visão sistêmica do problema (KUME, 1993).

Segundo Félix (2017), estes elementos podem ser organizados de diversas formas, sendo a configuração mais comum: método, mão de obra, matéria-prima, máquina, medida e meio ambiente. Com o Diagrama de Causa e Efeito, é possível observar não só as causas raízes, mas também as secundárias e terciárias, ampliando a visualização do problema e facilitando a sua análise e solução (RODRIGUES, 2016), o que pode ser visto através da figura 5.

Figura 5 – Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Silveira (2012).

2.4.7 5W2H

O 5W2H é uma ferramenta que funciona como um checklist de atividades a qual auxilia no planejamento e execução das ações definindo responsáveis, prazos, custos, entre outros aspectos (TRIVELLATO, 2010). Por meio dela, torna-se mais fácil garantir que a implementação das ações será realizada de forma objetiva, cuidadosa e organizada (PEREIRA, 2013).

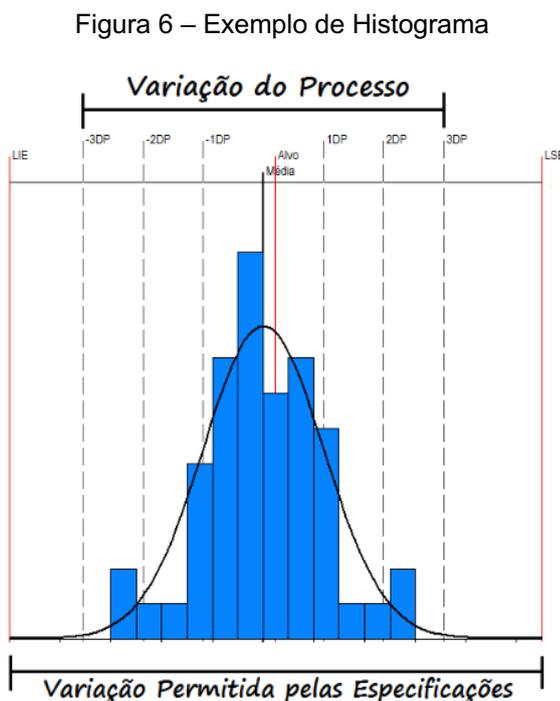
Ainda de acordo com Pereira (2013), as ações são organizadas através de uma tabela de acordo com 7 parâmetros: *What* (O quê?), ou seja, o que será feito, *Who*

(Quem?), por quem será feito, *When* (Quando?), quando será feito, *Where* (Onde?), onde será feito, *Why* (Por quê?), por que será feito, *How* (Como?), como será feito e *How much* (Quanto custa?), quanto custa para ser feito.

2.4.8 Histograma

O histograma é um gráfico de barras que organiza os dados de forma que seja possível analisar a população de um determinado aspecto ou processo de forma objetiva, permitindo identificar sua distribuição, variação e capacidade de atender ou não às especificações (KUME, 1993). Através dele, é indicado se o processo pode ser considerado aceitável, ou seja, as ocorrências estão dentro do intervalo dos limites superior e inferior de especificação (LSI e LSE) ou se precisa ser alterado para obter um diagrama mais estreito que atenda a estes limites (IHME, 2018).

De acordo com Buratto & Alves (2017), ao utilizar um histograma, diferentemente de tabelas e listagens convencionais, consegue-se compreender de forma rápida o comportamento de um conjunto de dados e, conseqüentemente, de um processo, permitindo, assim, um maior controle de sua estabilidade. Na figura 6, é possível visualizar uma aplicação do histograma.



Fonte: Müller (2017).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, será abordado detalhes da operação e empresa com a qual se está trabalhando e método de aplicação de pesquisa utilizado.

3.1 LOCAL E POPULAÇÃO

A empresa de estudo é uma indústria fabricante de produtos de limpeza, higiene pessoal e temperos de alimentos a qual possui cinco unidades de produção espalhadas no país, sendo a localizada em Pernambuco, objeto de estudo deste trabalho, a maior delas e a única que produz os mais de 300 skus (*stock keeping unit*) vendidos pela companhia. Nesta unidade, por consequência, é onde está a maior operação logística da empresa. A partir dela, são expedidas diariamente em torno de 1000 toneladas de produtos para as outras operações e para os clientes num raio de 800km.

Esta logística, que demanda um estoque de mais de 16000 posições-paletes, funciona durante os três turnos recebendo os produtos acabados, armazenando-os e fazendo o carregamento dos caminhões para a realização das entregas. Como em toda grande operação, existem várias oportunidades de melhoria nos processos. Entre eles, um dos considerados mais crônicos e impactantes, é a quebra interna de paletes. Por esse motivo, a gerência logística da empresa, que vem promovendo e valorizando cada vez mais os projetos de melhoria contínua, escolheu este problema para ser trabalhado no projeto MASP, o qual utiliza o método de análise e solução de problemas para a melhoria dos processos e o desenvolvimento das áreas.

3.1.1 A quebra interna de paletes

O tamanho e dinamismo da operação em questão requer não só um grande armazém, mas também uma quantidade elevada de paletes, estruturas de madeira que suportam as caixas dos produtos (Figura 7), os quais estão sempre em movimentação. Estes paletes são comprados pela empresa, levados vazios para a produção, movimentados do setor produtivo para o armazém já carregado com os produtos, inseridos nos caminhões para a entrega e deixados no cliente. No fim da

entrega ou quando o cliente tiver disponível, a mesma quantidade de paletes que foi dado a ele é devolvida para a empresa.

Como se pode perceber, a gestão deste material é complexa e difícil de ser controlada, pois em poucos momentos o palete está parado e aquele que é emprestado ao cliente não é o mesmo que será devolvido por ele futuramente. Esta complexidade torna ainda mais difícil o controle da qualidade destes materiais, o que aumenta a possibilidade de quebra dos mesmos por diferentes motivos. A madeira velha e estragada, o encaixe errado na paleteira ou empilhadeira, o choque em estruturas, esquinas ou outros obstáculos e o alto peso em cima destes paletes são algumas das razões que podem gerar este problema.

Figura 7 – Palete de madeira



Fonte: Lemaqui (2019).

A alta ocorrência desta quebra criou a necessidade de colocar um serviço de recuperação dentro do próprio espaço da indústria, o qual tinha a sua demanda cada vez maior, gerando ainda mais custo para a empresa. Ao identificar o quanto se gastava com paletes, não só com a recuperação, mas também com a compra, percebeu-se que este problema precisava receber uma atenção especial e ser trabalhado através de um grupo de melhoria contínua.

Apesar de existir uma parte mais difícil de controlar relacionada a qualidade dos paletes recebidos pelos clientes, muitos dos possíveis motivos que causam o problema poderiam ser resolvidos internamente dentro da empresa. Logo, o grupo de melhoria focou na quebra interna deste material.

3.2 MÉTODO DE APLICAÇÃO DA PESQUISA

Como já explicitado anteriormente, este trabalho tem como objetivo final a análise da aplicação do MASP sob o ponto de vista teórico e prático, identificando as suas principais vantagens, limitações e pontos de atenção. Dessa forma, a análise foi conduzida com base no desenvolvimento da aplicação do MASP e das ferramentas da qualidade, a partir da exposição do que foi efetuado em cada uma das etapas. Associado a isso, foi realizada a comparação com as indicações do modelo teórico, de tal forma que fossem explicitados os aspectos que necessitavam de maior foco quando se considera a cultura da empresa.

Antes de iniciar esta pesquisa, a autora, por ter feito parte da empresa em questão como estagiária de logística, recebeu treinamento sobre o método junto com todas as pessoas interessadas no projeto e acompanhou toda a aplicação prática do mesmo, tendo assim um conhecimento prévio do assunto que está sendo trabalhado. Contudo, com objetivo de garantir bom embasamento teórico e entender como este assunto vem sendo estudado e trabalhado, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica nos principais bancos de dados de trabalhos acadêmicos. Para isso, foram utilizadas algumas palavras chaves como *PDCA*, *MASP*, *ferramentas da qualidade e melhoria contínua*, tanto em inglês como em português, buscando-se de preferência trabalhos feitos no intervalo de 2015 a 2019, mas não se restringindo a este aspecto.

A prioridade dada para a análise dos trabalhos foi feita na seguinte ordem: artigos, teses de doutorado, dissertações de mestrado, dissertações de pós-graduação, trabalhos de conclusão de curso e livros. Outra forma de encontrar boas fontes sobre o tema foi por meio das próprias referências dos trabalhos achados nestes bancos de dados, as quais foram encontradas pelas citações. Em relação aos livros utilizados neste trabalho, escolheu-se os mais clássicos e referenciados sobre o tema.

Para possibilitar uma visão sistêmica e mais clara sobre como o assunto vem sendo trabalhado, foi construída uma tabela (Tabela 2) com trabalhos de conclusão de curso feitos recentemente por alunos de graduação de diferentes universidades. Desta forma, foi possível entender mais como este tema vem sendo estudado por estudantes em mesmo nível de formação, o que facilitou na construção do trabalho em questão.

Quadro 2 – Quadro-resumo da análise de trabalhos de conclusão de curso

Título	Problema	Objetivo	Método	Conclusão
A aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP) em empreendimentos da construção civil: Estudo de caso (Lana Ott Ihme, 2018)	Como resolver problemas no contexto de obras de construção	Analisar a viabilidade da aplicação do MASP para resolver problemas da construção civil	Pesquisa bibliográfica, levantamento e identificação das inconformidades, aplicação do MASP e análise da sua eficácia	A aplicação do método é viável e eficaz, mas pode-se ter poucos resultados dependendo da forma como as ferramentas da qualidade são usadas e do tipo de problema trabalhado.
Método de Análise e Solução de problemas - MASP: Estudo de caso em uma Indústria Alimentícia (Victor Augusto Dias Machado & Fernanda Cavicchioli Zola, 2016)	Paradas na linha de produção por conta da paletizadora	Aplicar o MASP para melhorar a eficiência do processo de paletização	Caracterização da pesquisa, coleta de dados e aplicação do MASP	Redução de 81% do tempo de paradas e aumento de 3% da eficiência da linha. Além disso, com a aplicação do MASP foi possível um maior alinhamento entre o setor de produção e de manutenção.
Análise da aplicação do MASP para redução dos níveis de consumo de matéria prima em uma indústria fabricante de pás para aerogeradores (Beatriz Linhares Rodrigues, 2016)	Altos custos com matéria prima	Analisar o impacto da redução dos níveis de consumo de matéria prima através da aplicação do MASP	Definição do tipo de pesquisa, pesquisa bibliográfica e documental para base de conhecimento teórica, coleta de dados, aplicação do MASP e análise da aplicação	MASP aplicado com sucesso, obtendo-se uma redução de 21% do consumo de matéria prima. Redução de custo foi focada na redução do consumo, mas poderia ter sido também trabalhado a melhoria dos processos.
Aplicação do método de análise e solução de problema: Estudo da variabilidade das resistências à compressão no cimento do tipo portland (Rafael Martins das Neves, 2016)	Alta variabilidade nas resistências à compressão no processo de produção de cimento	Analisar as causas da variação no processo de fabricação de cimento do tipo CPIV-32 que prejudicam a resistência a compressão	Definir tipo de pesquisa, revisar literatura, coletar dados, aplicar o MASP e analisar resultados	Conseguiu atingir o objetivo de identificar as causas e analisá-las, mas não concluiu a aplicação do MASP. Com isso, não é possível saber se realmente estas causas foram resolvidas.

Fonte: A Autora (2020).

A partir da base teórica, pôde-se prosseguir para a pesquisa prática do projeto. Neste caso, a aplicação do MASP já foi completamente realizada, sendo assim, o

próximo passo é explicar como foi cada uma das fases do método e os resultados obtidos. Em seguida, foi realizada a primeira análise da sua aplicação, sob o ponto de vista teórico. Nela foi comparada a teoria com a prática, identificando-se em que momentos foi feito exatamente da maneira como é dito na teoria, as mudanças que foram realizadas para se adaptar a uma situação específica e a forma de uso e aproveitamento das ferramentas.

Após isso, segue-se para a análise sob o ponto de vista prático. Neste momento foi feita uma avaliação das condições dadas para a aplicação do método, do posicionamento da gerência e dos funcionários em relação a este projeto, da divulgação e valorização dele dentro da empresa e da maneira com que se planeja este tipo de trabalho. Além disso, foi identificado quais foram os principais desafios na metodologia encontrados pelos membros participantes durante a aplicação e quais pontos merecem foco e treinamento especial.

4 RESULTADOS

Os resultados a seguir são provenientes do trabalho de um dos grupos do projeto MASP onde foi feita aplicação do método de análise e solução de problemas para solucionar o problema de quebra interna de paletes dentro do setor da logística. Este projeto foi designado para a autora em questão que era estagiária da área, na época, sendo denominada como responsável pelo mesmo e como coordenadora dos grupos, contando com o auxílio da coordenadora de qualidade e das lideranças da logística. Após a explicação de cada uma das fases, será feita a análise sobre a aplicação da metodologia.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Antes de dar início aos trabalhos de cada um dos grupos, a empresa decidiu promover um treinamento sobre a metodologia para todos os interessados em aprendê-la, mesmo que, após este momento, não quisessem fazer parte do projeto. Este treinamento, ministrado pela coordenadora de qualidade em junho de 2018, durou um dia inteiro e teve duas turmas com em torno de 15 a 20 alunos cada de funções e áreas variadas, como analistas, encarregados e operadores dos setores de logística, compras e PCP (planejamento e controle da produção).

Na semana seguinte, foi feito o levantamento pela estagiária de quem realmente tinha interesse em participar do projeto e o número de pessoas se reduziu para 25. Simultaneamente, foi feita uma reunião com alguns cargos de liderança da logística (supervisores e gerente) onde foi utilizada a ferramenta de *brainstorming* para que fossem levantados possíveis problemas a serem trabalhados pelos grupos, os quais eles consideravam ter um nível de complexidade adequado para o uso da metodologia e que tinham grande impacto nos resultados da operação.

Os 5 temas finais foram então definidos pelo gerente da área e os grupos foram separados por ele, a estagiária e a coordenadora de qualidade, de forma que o líder tivesse grande domínio do problema e boa capacidade analítica e o resto do grupo fosse variado com funcionários de diferentes funções e áreas, garantindo que todos tivessem sido treinados e pudessem contribuir de alguma forma para a resolução do problema. Após a validação do diretor, foi feita uma reunião com os líderes de cada

um dos grupos para conversar sobre os temas, definir algumas questões e informar quais eram os outros participantes.

Nesta conversa, foram estabelecidas algumas regras: cada grupo precisava fazer pelo menos 1 reunião por semana com ata e participação da maioria do grupo e, quinzenalmente, haveria uma reunião da coordenadora do projeto com os líderes. Além disso, por meio de uma ideia da alta gerência, ficou definido que ao longo do projeto haveriam algumas plenárias onde os grupos iriam apresentar o desenvolvimento do projeto de acordo com as fases da metodologia para o diretor da área, gerentes, supervisores e os outros grupos, sendo a primeira delas referente a identificação do problema, onde eles precisavam defender a importância daquele tema e porque ele deveria ser trabalhado.

A partir disso, já no fim de agosto de 2018, os grupos começaram a trabalhar. A equipe responsável pelo problema da quebra interna de paletes era formado pelos seguintes participantes (Quadro 3):

Quadro 3 – Participantes do grupo e suas respectivas funções

Membro	Cargo	Função
Líder	Analista de logística	Responsável pela gestão e controle dos paletes
Participante 2	Encarregado de estoque	Responsável pelo controle do estoque de produtos
Participante 3	Paleteiro	Responsável por conduzir os paletes carregados da produção até suas respectivas posições no estoque
Participante 4	Analista do PCP	Responsável pelo planejamento da produção e controle dos níveis dos estoques
Participante 5	Conferente	Responsável por conferir os paletes recebidos e a carga que será carregada no caminhão

Fonte: A Autora (2020).

Para fase de identificação do problema, apesar do grupo já saber qual era o tema a ser trabalhado, eles precisavam definir qual era o seu objetivo e qual a importância daquele tema. Todos já sabiam que a quebra de paletes era um problema crônico da empresa há diversos anos, contudo, nem todas as partes dessa grande questão poderiam ser resolvidos com o MASP, já que muitas vezes os paletes devolvidos pelos clientes já vinham quebrados ou não atendiam aos requisitos da empresa. Entretanto, muitos dos paletes também eram quebrados internamente, sendo possível encontrar pelo estoque algumas situações como a da figura 10 abaixo, o que provocava avaria dos produtos e prejuízo para a empresa.

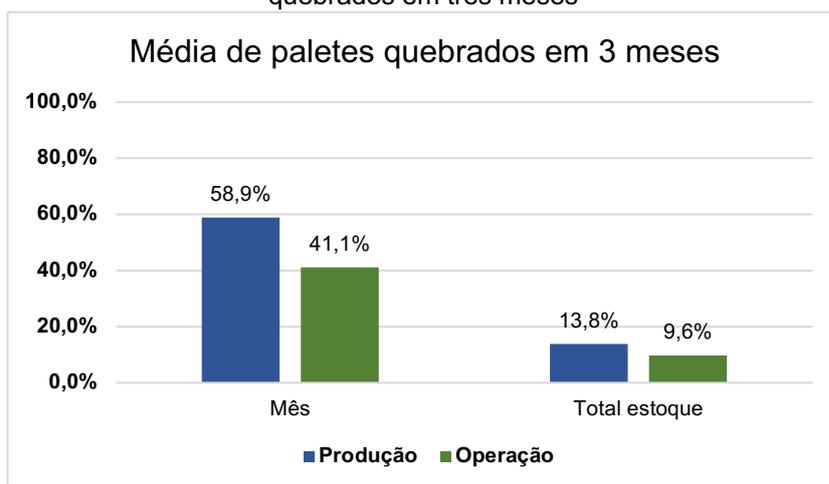
Figura 8 – Palete quebrado no estoque provocando avaria dos produtos



Fonte: Empresa em estudo (2018).

Em seguida, para entender melhor o histórico do problema, calculou-se a média de números de paletes quebrados pela operação de logística e pela produção nos últimos 3 meses (junho, julho e agosto de 2018), identificando o quanto aquilo representava em relação ao total paletes do estoque da empresa. Pela necessidade de manter o sigilo dos números absolutos da empresa, tem-se abaixo (Figura 11) os resultados em números percentuais:

Figura 9– Percentual de participação da produção e operação na média do número de paletes quebrados em três meses



Fonte: A Autora (2020).

Além disso, ainda nesta fase, é necessário identificar as perdas atuais e possíveis ganhos com a resolução do problema. Neste ponto, o grupo levantou que atualmente se tinha um alto gasto com a recuperação e com a compra de ativos. Dessa maneira, ao solucionar este problema, haveria uma boa redução de custos além de outros aspectos como: garantia da movimentação segura dos produtos,

ganho de tempo no trabalho do paleteiro, separador e conferente, redução de avaria dos produtos, maior eficiência na logística reversa dos paletes e maior satisfação dos clientes.

Apesar de segundo a literatura o cronograma de atividades fazer parte da etapa de observação do problema, o grupo definiu um inicial ainda na fase de identificação pois foi requisitado pela alta gerência que na primeira plenária, a qual tinha objetivo de apresentar a primeira etapa do MASP, provando a importância do problema, também fosse mostrado qual era o prazo para o fim das atividades. Logo, o grupo estabeleceu os seguintes prazos (Quadro 4):

Quadro 4 – Cronograma inicial definido pelo grupo

Fase	Data
Identificação do problema	27/08/2018 à 07/09/2018
Observação	10/09/2018 à 28/09/2018
Análise	01/10/2018 à 12/10/2018
Plano de ação	15/10/2018 à 19/10/2018
Execução	22/10/2018 à 09/11/2018
Verificação	12/11/2018 à 30/11/2018
Padronização	03/12/2018 à 27/12/2018
Conclusão	04/01/2019

Fonte: A Autora (2020).

Ao analisar esta fase, percebe-se que levou três meses entre o treinamento do MASP e o início dos trabalhos dos grupos, o que para alguns afeta na absorção do conteúdo aprendido pois houve uma demora para a aplicação das ferramentas ensinadas e, com isso, alguns assuntos abordados são esquecidos. Outro ponto importante é o fato de que, pelo grupo ter sido escolhido pelos superiores, fez com que, de início, houvesse uma certa dificuldade de integração e definição dos horários das reuniões.

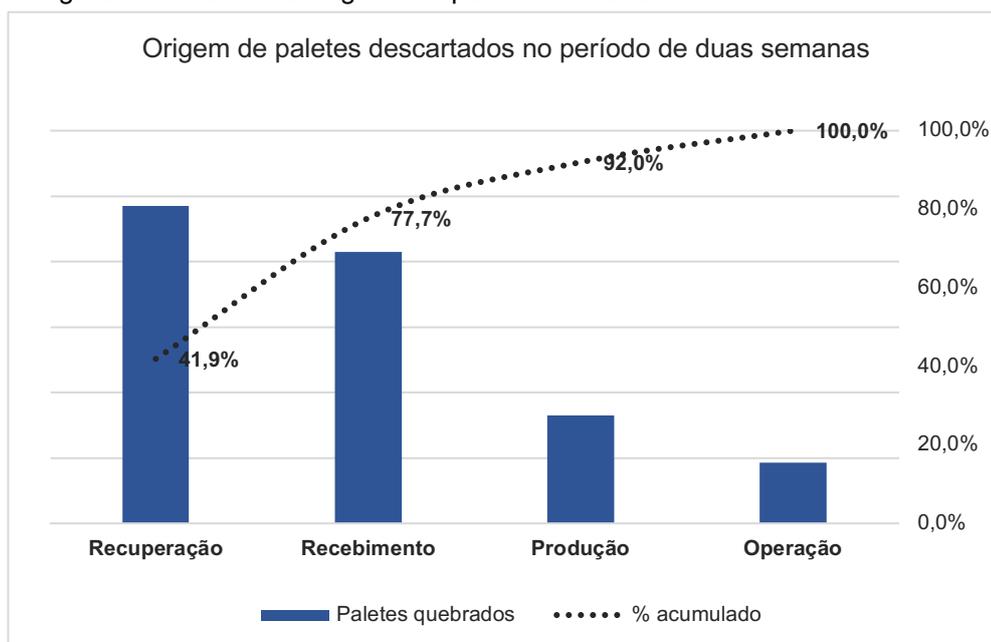
Além disso, é importante ressaltar que a escolha dos temas pelas lideranças foi feita por meio do *brainstorming*, uma ferramenta difundida pela empresa, contudo, a pesquisa por outros problemas que poderiam ser de grande relevância e que estavam a vista apenas de quem está na operação foi limitada. Por outro lado, por terem criado um grupo multidisciplinar, isto enriqueceu as discussões e as opiniões acerca do problema. Ademais, o grupo conseguiu fazer todas as atividades da etapa e mostrou o impacto da quebra interna de paletes na operação.

4.2 OBSERVAÇÃO DO PROBLEMA

Seguindo para a próxima etapa do MASP, a equipe precisava estudar de forma mais detalhada o problema. Para isso, a primeira iniciativa foi fazer um levantamento de dados durante duas semanas por meio da triagem dos paletes que seriam descartados pois estavam quebrados e não tinham como ser reaproveitados pela empresa.

Primeiramente, definiu-se um local temporário no estoque destinado à separação desses paletes. Este espaço foi dividido em quatro partes de acordo com a origem do material: operação, produção, recuperação e recebimento. Como a operação da logística funciona 24 horas por dia, a líder do grupo alinhou com um conferente de cada turno (sendo um deles já parte do grupo) para que eles fossem responsáveis por essa triagem. Além disso, foi entregue para estes uma espécie de folha de verificação para documentarem todos os paletes que fossem para o local. Ao fim deste período, após a analista de logística recolher diariamente os números e juntar todos os dados, o grupo encontrou o seguinte resultado (Figura 12):

Figura 10 – Pareto da triagem dos paletes descartados durante duas semanas



Fonte: A Autora (2020).

Por meio deste levantamento, a equipe obteve resultados inesperados, já que não se imaginava que a recuperação, processo no qual se deveria reaproveitar os paletes, estava descartando em quantidade maior comparado ao que era recebido

ferramenta elétrica, como uma pistola pneumática. O material que era disponibilizado pode ser visto na figura 14 abaixo.

Figura 12 – Ferramentas disponíveis para recuperação de paletes



Fonte: Empresa em estudo (2018).

Contudo, o principal problema era a falta de um processo bem definido pela terceirizada para a recuperação de paletes e, conseqüentemente, a falta de conhecimento dos empregados. Para conseguir recuperar um pallet que tinha algumas partes avariadas, os funcionários quebravam normalmente 1 ou mais paletes para poder pegar as partes desses outros. Logo, para cada 1 pallet consertado, outros 2, que antes poderiam ser recuperados, eram descartados pois não conseguiam ser mais aproveitados. Às vezes, por não ter as ferramentas adequadas, acontecia de os empregados quebrarem ainda mais partes da madeira ou pregos, o que trazia mais prejuízo para a empresa contratante.

Todos esses aspectos faziam com que a produtividade da equipe fosse muito baixa e eles não conseguissem dar conta da demanda de paletes que necessitam de conserto, sendo necessário na maioria dos meses a contratação de um serviço extra de recuperação externa. Como resultado, esta era a situação do espaço destinado ao serviço de recuperação (Figura 15):

Figura 13 – Área destinada ao serviço de recuperação de paletes antes do projeto



Fonte: Empresa em estudo (2018).

Para entender melhor o impacto dessa situação na operação, o grupo fez uma análise dos custos envolvidos no serviço de recuperação, incluindo não só o quanto a empresa pagava por cada palete que consertavam, mas também todos os pregos extras que precisava comprar, o custo de descartar os paletes não recuperados e o custo de comprar novos paletes. A cada reposição de um palete descartado por um palete novo, a empresa gastava em torno de 3 vezes mais do que gastaria caso a terceirizada tivesse recuperado. Dessa forma, foi possível perceber em valores monetários o quanto aquela operação era cara, improdutiva e precisava ser reformulada.

Para conseguir ter uma visão mais abrangente e ganhar conhecimento sobre o assunto, o grupo entrou em contato com outras indústrias que também trabalham com serviço de recuperação terceirizado dentro da sua estrutura. Alguns membros da equipe e o analista do setor de suprimentos visitaram três empresas diferentes, além de um outro fornecedor, conhecendo, assim, outras realidades e outros métodos que se mostraram mais interessantes e eficazes.

Por fim, a equipe definiu como meta a redução de 30% nos custos com a recuperação de paletes e precisou fazer alguns ajustes no cronograma (Quadro 5), já que se gastou menos tempo do que o estimado na identificação do problema mas precisaram de mais dias na observação do que foi pré-definido.

Quadro 5 – Cronograma ajustado pelo grupo

Fase	Data
Identificação do problema	27/08/2018 à 03/09/2018
Observação	04/09/2018 à 01/10/2018
Análise	02/10/2018 à 22/10/2018
Plano de ação	23/10/2018 à 29/10/2018
Execução	30/10/2018 à 19/11/2018
Verificação	20/11/2018 à 10/12/2018
Padronização	11/12/2018 à 06/12/2018
Conclusão	07/01/2019 à 13/01/2019

Fonte: A Autora (2020).

Nesta etapa, o grupo conseguiu, por meio da ideia de realizar uma triagem correta da origem dos paletes a serem descartados, identificar um grande problema até então não perceptível no serviço de recuperação de paletes. Por outro lado, a equipe não teve a iniciativa de abrir o primeiro Pareto em outros, por meio de análises como, por exemplo, em relação ao turno com maior ocorrência e ao tipo de defeitos encontrados nos paletes. Outro fator que os prejudicou foi a falta de dados precisos sobre a produtividade do serviço de recuperação nos meses anteriores.

Um dos pontos que vale ser comentado é o de que, apesar do gráfico de Pareto estabelecer que 80% das consequências estão em 20% dos problemas, essa premissa não se confirmou com o tema deste grupo, já que no caso dele, a relação era 80-50, pois existem apenas quatro origens do aparecimento do problema e as ocorrências estão bem divididas entre elas. Além disso, a segunda causa com maior frequência estava além dos limites de trabalho do grupo, por isso, eles decidiram trabalhar nas outras três existentes, mas como foco na recuperação.

Apesar de não ter feito muitas análises por meio de dados, o grupo se aprofundou bastante na observação *in loco*, garantindo o entendimento de todas as falhas e dificuldades na recuperação, além da iniciativa de fazer *benchmarking* com outras empresas e fornecedores através das visitas, o que ampliou os horizontes do grupo em relação ao problema. Ao fazer a análise de custos, eles conseguiram trazer ainda mais relevância ao trabalho e garantir mais um referencial para a futura validação das suas ações.

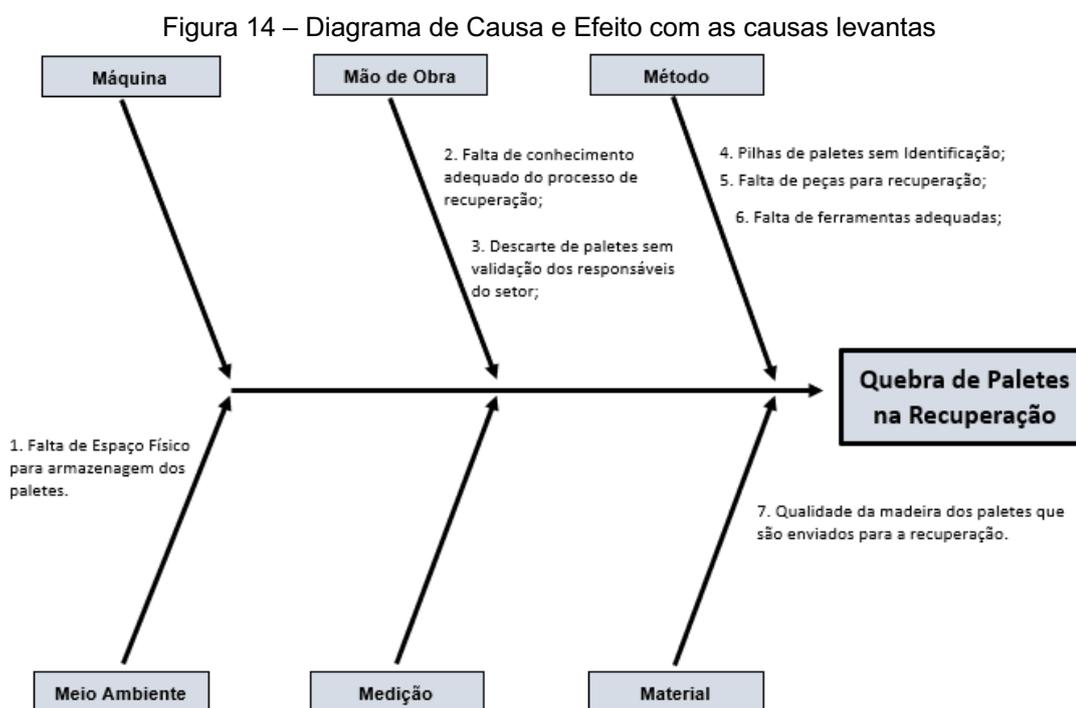
Entretanto, o principal aspecto a ser ressaltado é a meta estabelecida pela equipe. Para a sua definição, não foi feito um estudo detalhado do número, tornando-o, em partes, aleatório. Ao estabelecer a meta como redução de 30% dos custos do

serviço de recuperação, o que parece muito atrativo para a alta gerência, comete-se o erro dela não ser definida em relação direta ao problema, a quebra interna de paletes, e sim a uma consequência, o alto custo que esta quebra gerava.

4.3 ANÁLISE DO PROBLEMA

Com a observação do problema feita, pode-se prosseguir para fase onde é realizada a análise de causas do problema. Assim como já explicado anteriormente, esta fase se inicia com a definição das causas influentes e, para isso, o grupo realizou em uma das reuniões um *brainstorming* para o levantamento de ideias. Com o conhecimento obtido na fase anterior, a equipe conseguiu com maior clareza identificar as possíveis causas do problema.

Após esse primeiro levantamento, o grupo precisava entender como cada uma daquelas possíveis causas influenciavam no problema e, portanto, eles construíram o diagrama de causa e efeito com os 6 fatores de produção já conhecidos. Houve uma certa dificuldade no uso desta ferramenta, tendo que ser refeita algumas vezes para garantir que cada uma das ideias estivesse alocada corretamente, chegando-se, então, à esta configuração (Figura 16):



Fonte: Empresa em estudo (2018).

Após isso, o grupo necessitava priorizar quais dessas causas eram as mais prováveis e deveriam ser focadas na próxima etapa do plano de ação. Para isso, recomenda-se utilizar o conhecimento obtido por meio da análise de dados feita na observação do problema, como, por exemplo, com que frequência ocorre cada uma dessas causas. Contudo, como eles não tinham todas estas informações, mas possuíam experiência prática no dia-a-dia da operação, a forma considerada mais apropriada pelo grupo foi o uso da matriz GUT (Gravidade, urgência e tendência). Ao aplicá-la, obteve-se o seguinte resultado (Quadro 6):

Quadro 6 – Matriz GUT aplicada para as causas obtidas com o *brainstorming*

Causas	G	U	T	G X U X T	Classificação
Falta de Espaço Físico para armazenagem dos paletes	5	4	5	100	1º
Falta de conhecimento adequado do processo de Recuperação	5	5	1	25	2º
Descarte de paletes sem validação pelos responsáveis do setor	4	5	1	20	3º
Pilhas de paletes sem Identificação	2	2	4	16	4º
Falta de peças para recuperação	3	4	1	12	5º
Qualidade da madeira dos paletes que são enviados para recuperação	4	3	1	12	6º
Falta de ferramentas adequadas	3	3	1	9	7º

Fonte: A Autora (2020).

Com isso, o grupo decidiu trabalhar nas cinco causas consideradas mais importantes segundo a matriz GUT. O próximo passo do grupo foi, então, utilizar ferramenta dos 5 por quês para se chegar as causas raízes do problema. Apesar de não terem priorizado algumas causas, ele aplicou os “por quês?” para todas elas. Dessa forma, o grupo conseguiu chegar às seguintes conclusões que serviriam de base para a definição do plano de ação (Quadro 7):

Quadro 7 – Quadro-resumo da aplicação do brainstorming e do 5 por quês

Brainstorming	Por quê?	Por quê?	Por quê?
Falta de Espaço Físico para armazenagem dos paletes	Porque nunca foi definido;		
Falta de conhecimento adequado do processo de Recuperação.	Porque a empresa terceirizada não possui profissionais habilitados para o serviço adequado, conforme o mercado;		
Descarte de paletes sem validação dos responsáveis do setor.	Porque não há acompanhamento pelos responsáveis do setor;	Porque desconhecem os procedimentos existentes no Manual de Procedimento de Controle de Paletes;	Porque o Manual de Procedimento do Produto acabado não contempla as atividades contidas no Manual de controle de Paletes.
Pilhas de paletes sem Identificação.	Porque falta disciplina por parte da terceirizada;	Porque não há acompanhamento adequado.	
Falta de peças para recuperação.	Porque há dificuldade para encontrar fornecedor local que atenda os padrões específicos das peças;	Porque a maioria dos fornecedores de madeiras específicas para paletes são de fora do Estado.	
Qualidade da madeira dos paletes que são enviados para recuperação.	Porque recebemos paletes em péssimo estado de conservação de clientes e filiais;	Porque não possuímos nenhum termo ou acordo que nos permita devolver os paletes não conforme.	
Falta de ferramentas adequadas.	Porque a terceirizada não possui mão de obra qualificada para execução do serviço com as ferramentas mais adequadas.		

Fonte: A Autora (2020).

Esta etapa do MASP foi a que provocou mais dificuldade e questionamentos para o grupo. Mesmo com o treinamento, a falta de habilidade técnica gerou dúvidas no uso das ferramentas que se referiam não só ao entendimento delas, mas também

a ordem correta da aplicação. O levantamento das possíveis causas e o desenvolvimento dos 5 por quês levaram um certo tempo para finalizar, pois as opiniões do grupo se divergiam em alguns pontos, o que, por outro lado, foi também importante para o enriquecimento do trabalho.

Ao analisar a aplicação da matriz GUT, percebe-se que, apesar de na fase anterior a recuperação ter sido vista como um dos principais problemas do grupo, as causas relacionadas a este problema tiveram uma pontuação baixa, ficando até mesmo a causa “falta de ferramentas adequada” em última posição. Entretanto, anteriormente este aspecto tinha sido considerado um dos fatores mais impactantes na qualidade do serviço prestado. Isso aconteceu pois na fase de observação houve uma certa inconsistência na interpretação do problema, e, ao usar uma ferramenta mais adequada como a matriz GUT, pode-se analisar o problema com mais clareza e propriedade, levando a conclusões mais embasadas e consistentes.

Além disso, ao analisar os 5 por quês, nota-se que uma das causas definidas no *brainstorming* levaram a uma causa raiz relacionada ao recebimento de paletes proveniente dos clientes, o que não está dentro da alçada do grupo e sim da gerência. Por fim, tem-se o fato de que o grupo não fez uma análise detalhada das causas mais prováveis com a verificação das hipóteses, pois, para eles, o problema já se apresentava de forma clara, podendo, assim, prosseguir para a próxima fase.

4.4 PLANO DE AÇÃO

Com todas as causas levantadas, a equipe pode encaminhar para a criação dos planos de ação. Para isso, foi utilizada a ferramenta 5W2H explicada no tópico 3.4.7 que garante a definição da ação, o responsável, o prazo, o custo, entre outros aspectos. A fim de que todos esses pontos fossem corretamente estabelecidos e que ficassem de fácil visualização para todos, o grupo utilizou o modelo abaixo (Figura 17) já considerado padrão pela empresa para a criação das ações:

Figura 15 – Documento padrão para aplicação dos 5 por quês e definição do plano de ação

5 POR QUÊS E PLANO DE AÇÃO				
PROBLEMA:				
ANÁLISE DAS CAUSAS				
POR QUE (1)?				
POR QUE (2)?				
POR QUE (3)?				
POR QUE (4)?				
POR QUE (5)?				
AÇÃO DE CORREÇÃO (BLOQUEIO DO EFEITO DO PROBLEMA)				
O QUE?	COMO ?	QUEM ?	QUANDO ?	STATUS
AÇÃO CORRETIVA (ELIMINAR A CAUSA DO PROBLEMA)				
O QUE?	COMO ?	QUEM ?	QUANDO ?	STATUS

Fonte: Empresa em estudo (2018).

Como a ferramenta dos 5 por quês já havia sido aplicada, o grupo preencheu esta primeira parte com o que já tinham feito e definiram as ações de correção com base no problema, ou seja, na causa inicial definida no *brainstorming*, e as ações corretivas baseada na causa raiz, a qual foi encontrada com o último “por quê?”. Ao fazer isto para todos os pontos levantados na fase anterior, chegou-se aos seguintes planos de ação (Quadro 8):

Quadro 8 – Quadro-resumo dos planos de ação

TIPO	Problema	Causa Raiz	O QUE?	COMO?	QUEM?
Ação corretiva	Falta de Espaço Físico para armazenagem dos paletes	Porque nunca foi definido.	Definir uma área	Solicitando da Engenharia a definição.	Gerente de Logística
Ação corretiva	Falta de conhecimento adequado do processo de Recuperação	Porque a empresa terceirizada não possui profissionais habilitados para o serviço adequado, conforme o mercado;	Prospectar novo Fornecedor de Serviço	Realizando BID	Analista de suprimentos

(continua)

(conclusão)

TIPO	Problema	Causa Raiz	O QUE?	COMO?	QUEM?
Ação corretiva	Descarte de paletes sem validação dos responsáveis do setor	Porque o Manual de Procedimento do Produto acabado não contempla as atividades contidas no Manual de controle de Paletes.	Acrescentar no Manual de Procedimento do Produto Acabado POAMPE001, as atividades correspondentes aos Encarregados, contidas no Manual de Procedimento de Controle de Paletes.	Revisando o procedimento	Supervisor do almoxarifado e analista de logística
Ação corretiva	Pilhas de paletes sem identificação	Porque não há acompanhamento adequado.	Fazer acompanhamento	Realizando rondas diárias durante o horário de execução do serviço	Encarregados de estoque
Ação corretiva	Falta de peças para recuperação	Porque a maioria dos fornecedores de madeiras específicas para paletes são de fora do Estado.	Prospectar novos fornecedores	Realizando cotação	Analista de suprimentos

Fonte: A autora (2020).

Percebe-se que todas as ações do grupo são corretivas, ou seja, estão focadas em solucionar a causa raiz do problema. Além disso, algumas delas tem como responsáveis funcionários que não fazem parte do projeto, o que gera uma certa dependência do grupo nessas pessoas para que se possa evoluir para outras fases do MASP. Outro ponto importante é que em algumas dessas ações, como a de alterações no manual de procedimento e a de realização do acompanhamento das pilhas de paletes, é muito provável que seja necessário não só esta ação, como também um treinamento dos empregados envolvidos para garantir a efetividade.

Em relação à prospecção de novos fornecedores, de início o grupo chegou a ter conversas com os responsáveis da empresa terceirizada, mas perceberam que ela não conseguiria se encaixar nos requisitos da empresa. Com isso, decidiu-se mudar de fornecedor, atentando-se para o custo total dele, a fim de que este não gerasse um efeito ainda maior com mais custo para empresa mesmo que às suas condições de trabalho e sua produtividade fossem maiores.

Além desses pontos, tem-se um aspecto importante relacionado à quebra provocada pela produção e operação. Antes de iniciar o projeto e logo no seu início,

percebeu-se que a quebra proveniente destas áreas era por conta da movimentação dos paletes e, ao conversar com os funcionários que faziam esta movimentação, identificou-se que isso era causado principalmente por conta de um erro no encaixe do palete na paleteira ou empilhadeira pois os garfos dos equipamentos eram maior que o palete.

Logo, a líder do grupo, paralelamente ao trabalho do MASP, conversou com o setor de manutenção de peças e um dos membros desse setor teve a ideia de criar uma peça removível que seria colocada nos garfos do equipamento para limitar a entrada do palete. Dessa forma, o grupo não incluiu esta causa e o sua respectiva ação dentro das ferramentas e documentos utilizados.

Antes de iniciar a execução das ações, a equipe precisou apresentar o desenvolvimento do trabalho desde a primeira fase até a definição dos planos de ação. A data encontrada que condizia com a disponibilidade da alta gerência atrasou a continuação dos trabalhos, pois só era possível dar continuidade ao projeto com a aprovação dos superiores, o que gerou um atraso de três semanas em todas as fases seguintes.

4.5 EXECUÇÃO

Com as ações aprovadas na plenária, o grupo prosseguiu para a realização delas. Primeiramente, a líder se reuniu com o analista de suprimentos responsável por assuntos relacionados ao setor de logística, o qual já estava ciente do problema que estava sendo trabalho pelo grupo, e explicou com mais detalhe o que era preciso nos novos fornecedores. A líder ressaltou a necessidade de uma nova empresa para o serviço de recuperação que estivesse mais equipada, com funcionários devidamente treinados e uniformizados, além de boa produtividade. Além disso, comentou sobre o péssimo estado das madeiras presentes no paletes, precisando assim, de um fornecedor de peças de madeiras.

Após algumas semanas pesquisando e fazendo comparações entre fornecedores, o funcionário da área de suprimentos encontrou uma empresa que se encaixava com os requisitos do grupo. O custo para recuperação de um palete com esta nova prestadora de serviço era 60% menor que o da empresa anterior. Além disso, os seus funcionários trabalhavam com todos os EPI's e ferramentas necessárias. Após a finalização da burocracia relacionada a contratação e a

aprovação dos setores de auditoria, prevenção de perdas e societário, o novo fornecedor iniciou suas atividades no meio de dezembro de 2018.

Já em relação ao fornecedor de madeira, a situação se tornou mais complicada, pois o material precisava ser entregue pronto para o uso, o que já encarecia a sua compra. Um outro fator é que, apesar da busca, não se encontrou fornecedores localizados próximos a fábrica, com a maioria estabelecida no Sul ou Centro-Oeste do país. Por fim, para tentar baratear o custo do envio, era preciso comprar em grande quantidade, mas como não havia espaço para o armazenamento adequado dessa madeira, ela poderia se deteriorar. Por esses motivos, preferiu-se inicialmente não fazer a compra do material e dar prioridade para as outras ações.

Já em relação à definição de uma área para o armazenamento de paletes, inicialmente o gerente de logística responsável por esta ação conversou com o seu superior e com a equipe de engenharia, a qual precisou de algumas semanas para encontrar um espaço no estoque que não necessitasse de reconfiguração e que, ao mesmo tempo, fosse seguro para o armazenamento de grande quantidade de madeira, a qual é inflamável. Com a área definida, tornou-se mais fácil a organização dos paletes e a triagem por parte dos conferentes e encarregados, o que também era outro plano de ação.

Para o acompanhamento das pilhas de paletes que anteriormente ficavam sem identificação, foram definidas rondas diárias pelos encarregados de estoque, em especial o encarregado do turno das 14h às 22h, pois é quando se recebe maior quantidade de paletes. Juntamente com o conferente daquele horário, o encarregado olha cada uma das pilhas de paletes e, caso uma delas esteja sem o seu respectivo papel com identificação, cobra-se do conferente o reconhecimento da sua origem. Além disso, os paletes só podem ser destinados ao descarte com a aprovação do encarregado.

Já a ação referente à revisão do manual de procedimento, inicialmente a líder do grupo, junto com o supervisor do almoxarifado, reconheceram quais os pontos que faltam no procedimento e os adicionaram. Em seguida, enviaram as alterações para o setor de qualidade para a sua aprovação. Com o novo procedimento aprovado, a líder o divulgou para o resto do grupo e para os encarregados de estoque. Na figura 16 abaixo, é possível ver parte do documento que se refere à gestão dos paletes.

Figura 16 – Parte do procedimento operacional POAMPE001 referente à gestão dos paletes

PROCEDIMENTO OPERACIONAL		CÓDIGO: POAMPE001
PROCESSO: ALMOXARIFADO DE PRODUTO ACABADO		PÁGINA: 09 de 09
TAREFA: ENTRADA, MOVIMENTAÇÃO, SAÍDA E CONTROLE DE ESTOQUE DOS PRODUTOS ACABADOS E PALETES		
11.0 TRIAGEM DE PALETES		
11.1 Passo	11.2 Passo	
O encarregado da expedição designará uma equipe para fazer a triagem de paletes no momento em que o veículo esteja sendo descarregado. OBS. Caso não tenha tempo hábil para fazer durante o descarregamento, o mesmo segregará o lote para durante o turno dele fazer a triagem.	Realizar a triagem dos paletes de acordo com o procedimento POALPPE002 Passo 7.	
12.0 ENVIO E RETORNO DOS PALETES - SETOR DE RECUPERAÇÃO		
12.1 Passo		
Realizar a movimentação de acordo o procedimento POALPPE002 Passo 7.		
13.0 CONTAGEM DE PALETE BOM PARA PRODUÇÃO, PALETE PARA CONSERTO E PALETE PARA DESCARTE		
13.1 Passo		
Realizar a contagem de acordo o procedimento POALPPE002 Passo 11.		
14.0 INVENTÁRIO DE PALETES		
14.1 Passo		
Realizar inventário de acordo o procedimento POALPPE002 - Passo 15.0.		

Fonte: Empresa em estudo (2019).

Paralelamente a estes planos de ação, o setor de manutenção projetou e construiu uma peça a ser colocada nas empilhadeiras e transpaleteiras. Com ela, o encaixe do palete é limitado, o que não causa mais o impacto que deteriora o material. Na figura 19, tem-se a peça amarela já encaixada em um dos equipamentos.

Figura 17 – Peça removível produzida pelo setor de manutenção para limitar o encaixe do palete



Fonte: Empresa em estudo (2019).

Além disso, o grupo decidiu não só alterar a empresa que prestava o serviço de recuperação, como também melhorar o espaço de trabalho dela. Assim, uma das mudanças foi colocar um armário para armazenar as ferramentas de forma organizada. A outra delas foi montar novamente junto com a equipe de manutenção uma mesa giratória que permitisse maior contato com todas as partes do palete e agilidade durante a sua recuperação.

Por fim, além de todas estas ações, o grupo conseguiu encontrar um outro cliente para vender os paletes que eram descartados, o que diminui o custo total com a operação de paletes. Anteriormente, todos os paletes eram vendidos como sucata por R\$0,90 a unidade. Com este novo cliente, ele passou a comprar a maioria desses paletes por R\$7,00 e apenas o que ele não aceitava era vendido como sucata. Dessa forma, a empresa passou a fazer uma espécie de receita extra que seria descontada no custo com o serviço de recuperação e com a compra de novos paletes.

Como explicado, o grupo conseguiu completar a maioria das ações planejadas. Algumas delas levou um tempo maior que o pré-estabelecido, devido a fatores como burocracia, complexidade na realização da atividade e, em especial, conflito de tempo com obrigações da rotina da função. Esse último motivo, na verdade, dificultou a evolução do grupo em diversas etapas. Ao ter que lidar com diferentes demandas, muitas vezes as atividades da sua função eram priorizadas e, por isso, o grupo levou mais tempo para realizar as etapas do que o planejado.

Outro ponto relevante é a participação de pessoas externas à equipe, o que faz perceber que alguma das ações apesar de ter um único responsável, dependia mais de outras pessoas do que dele, como, por exemplo, a definição de uma área para o armazenamento de paletes, que estava mais ligada ao setor de Engenharia do que ao gerente de logística.

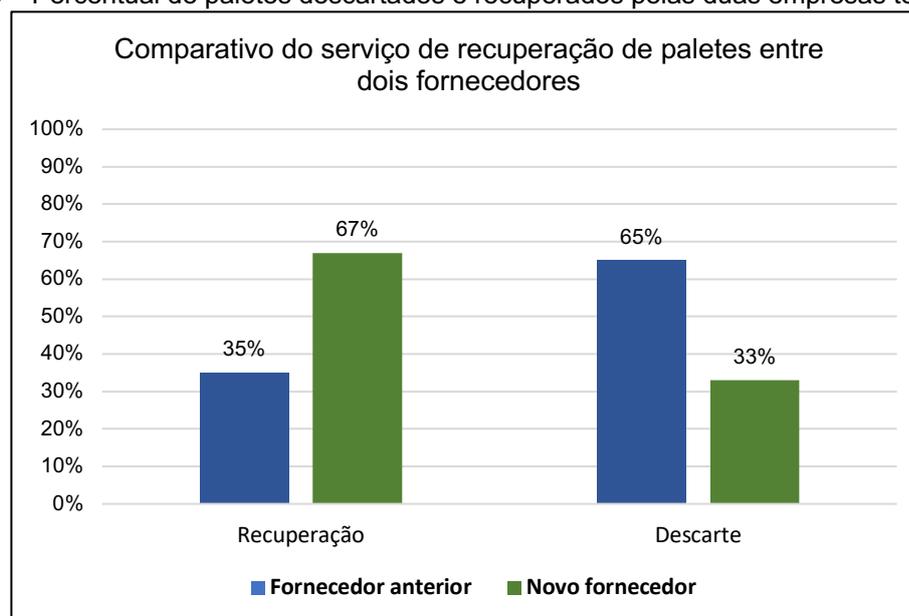
Mesmo não sendo foco do grupo, foi organizada uma reunião com o supervisor de transportes e os representantes das transportadoras que faziam as entregas dos produtos sobre a qualidade dos paletes recebidos pelos clientes e os devidos cuidados necessários, pois, caso os paletes não estivessem em estado aceitável, eles seriam recusados. Apesar dos diversos obstáculos, o grupo conseguiu cobrar de todos a realização do plano de ação e garantiu à sua execução.

4.6 VERIFICAÇÃO

Para verificação de resultados e da efetividade das ações, a equipe focou no custo com a recuperação de paletes, o que estava totalmente interligado a meta definida na segunda fase do MASP. A maioria das ações como: revisar o procedimento, definir uma área para os paletes e fazer acompanhamento para identificação do material serviram como suporte para garantir uma melhor gestão dos paletes e, conseqüentemente, evitar a sua quebra dentro da fábrica.

Para fazer a comparação de resultados entre as duas empresas terceirizadas, o grupo garantiu que diariamente os números de paletes recuperados e descartados fossem sinalizados na folha de verificação (Figura 13). A primeira análise feita teve como objetivo relacionar o percentual médio de paletes recuperados e descartados dos últimos dois meses da prestadora de serviço antiga versus o segundo mês da prestadora nova. Não foi levado em conta o primeiro mês da segunda empresa pois este foi considerado como um mês de adaptação. Obteve-se, então, os seguintes valores (Figura 20):

Figura 18 – Percentual de paletes descartados e recuperados pelas duas empresas terceirizadas

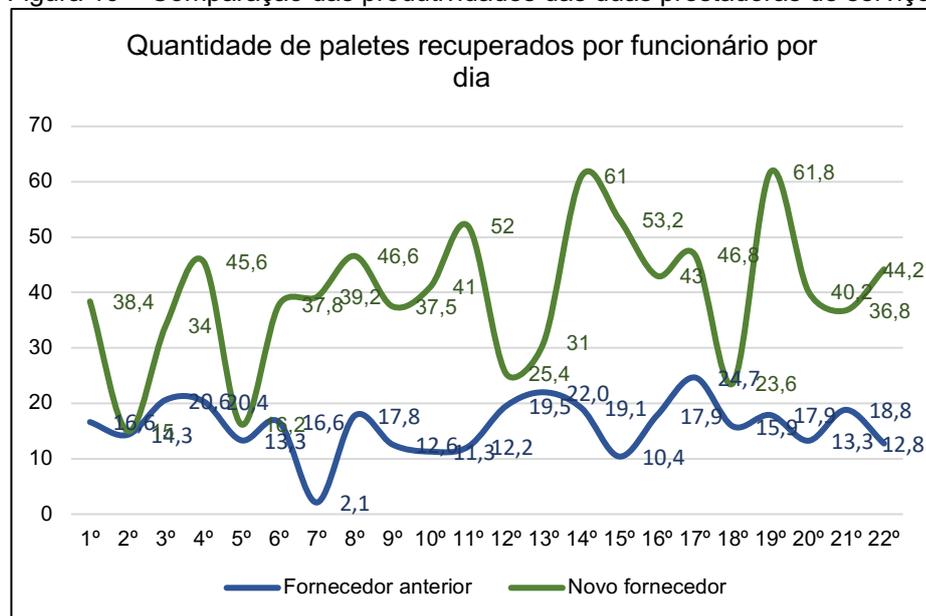


Fonte: A autora (2020).

Através dele, é possível perceber que a nova empresa conseguiu inverter a situação da prestadora anterior, passando a recuperar quase o dobro do que a antiga recuperava percentualmente, ainda que com uma demanda maior de paletes que necessitavam do serviço, ou seja, mesmo com um número absoluto total de paletes

maior. Ao analisar a produtividade da equipe, nota-se que a segunda empresa terceirizada conseguia recuperar mais paletes mesmo com menos funcionários. Comparando o último mês da empresa anterior com o primeiro mês da nova prestadora através de uma visão por dia útil, tem-se o gráfico abaixo (Figura 21):

Figura 19 – Comparação das produtividades das duas prestadoras de serviço

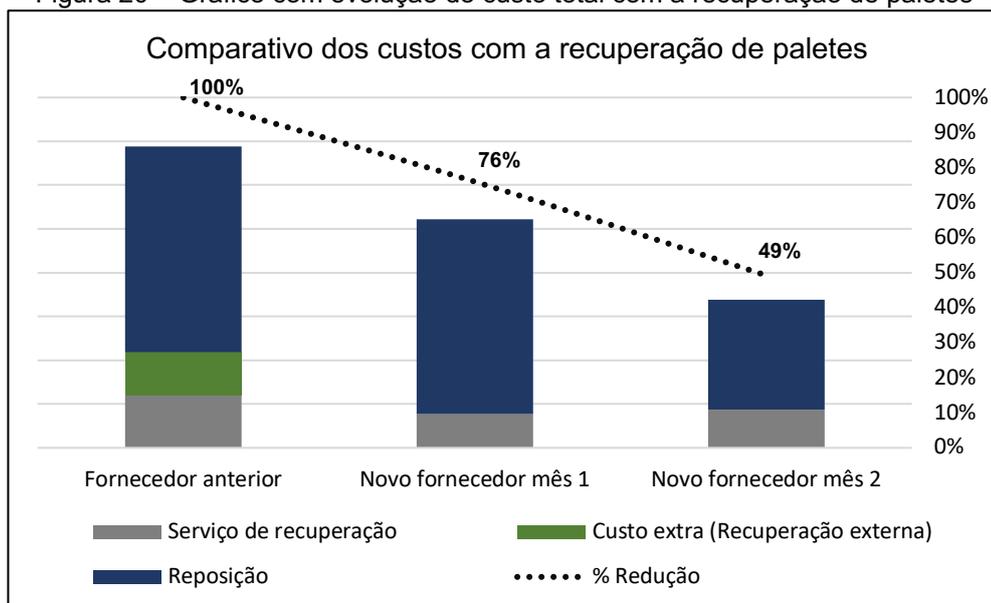


Fonte: A autora (2020).

Nota-se que, mesmo sendo o primeiro mês de trabalho da nova empresa contratada, a sua produtividade se mantém bem maior que a do prestador antigo, tendo uma média de 39,6 paletes recuperados por funcionário por dia, o que é mais do que o dobro em comparação com a média de 15,9 paletes consertados por funcionário da empresa anterior.

Já em relação ao custo com a recuperação, o grupo percebeu que houve uma excelente redução de gastos, pois o preço do paleta consertado na nova prestadora era bem menor, os paletes descartados passaram a ser vendidos mais caros do que eram anteriormente e, como havia mais recuperação, a reposição de paletes novos era menor. Logo, considerando a média do custo dos últimos dois meses da prestadora anterior como referencial, tem-se a seguinte evolução (Figura 22):

Figura 20 – Gráfico com evolução do custo total com a recuperação de paletes



Fonte: A autora (2020).

Por meio deste gráfico, percebe-se que no primeiro mês, o qual era de adaptação, houve uma redução de 24% dos custos e no segundo mês mais uma redução de 27% dos custos em relação ao período anterior. Logo, comparando com o valor inicial da prestadora antiga, houve uma redução de 51% dos custos entre o segundo mês do novo fornecedor e a média dos últimos dois meses da empresa anterior. Vale ressaltar que, para todos os casos, a receita gerada pela venda de paletes descartados já foi debitada do valor do custo de reposição.

Dessa forma, percebe-se que o grupo conseguiu atingir a sua meta estabelecida de 30% de redução dos custos de recuperação dos paletes, mesmo que nos dois meses da nova empresa, a quantidade absoluta de paletes destinados à recuperação tenha sido maior quando comparado à época da prestadora antiga. Isso aconteceu pelo fato da quantidade de paletes recebidos pelos clientes que precisavam de conserto foi maior.

Ao analisar o novo espaço de trabalho para o serviço de recuperação, nota-se uma grande mudança. A área foi reformulada para atender as necessidades dos funcionários, tornando-se mais ampla, sem grandes pilhas de paletes desorganizadas e com as ferramentas e materiais corretos para uma boa execução. Na figura 23, é possível identificar estas diferenças ao comparar com a figura 15:

Figura 21 – Espaço para a recuperação de paletes após a execução do MASP



Fonte: Empresa em estudo (2019).

Além desses pontos, um outro resultado positivo obtido pela equipe foi a ausência de novas ocorrências de quebra de paletes por movimentação da produção ou operação com o uso da peça limitadora desenvolvida pelo setor de manutenção. Foi verificada uma redução total na quebra interna de paletes, já que a nova prestadora de serviço passou a descartar apenas 33% dos paletes que iam para a recuperação e não houve mais casos de paletes quebrados pela produção e operação. O problema passou a se limitar ao estado dos paletes quebrados fora da empresa que são recebidos dos clientes.

Ao finalizar esta etapa e apresentar os resultados obtidos numa nova plenária para a alta gerência, o grupo chegou à conclusão que obteve sucesso no desenvolvimento do projeto, já que bateu a meta definida anteriormente. Com a execução de todas as ações, eles conseguiram uma grande redução de custos, além de uma maior organização na gestão dos paletes em si, a qual agora conta com processos mais bem definidos, maior acompanhamento e armazenamento adequado.

Por outro lado, eles não fizeram uma análise para saber se a quebra em si de paletes estava controlada. Como não conseguiram comprar novas madeiras para consertar os paletes, pois isso encarecia bastante o custo total, a equipe da prestadora de serviço ainda precisava utilizar as peças de outros paletes para recuperar um deles, mas agora faziam isso de forma bem mais produtiva. Ao não estudar de forma

detalhada a quantidade de paletes que essa equipe de recuperação descartava diariamente, não é possível visualizar se a quebra interna está realmente sob controle. E, caso não esteja, é preciso rever o método utilizado pela nova empresa, além de outras possíveis soluções cabíveis e eficazes.

Além disso, deve-se ressaltar a melhoria realizada no espaço destinado ao serviço de recuperação, a qual facilitou bastante o trabalho da equipe tornando-a mais produtiva. Entretanto, o grupo não fez uso de metodologias como o 5S que garantem a manutenção correta desta área e padronização das atividades. Dessa forma, é necessário ter atenção e acompanhamento corretos para que o espaço não volte ao seu estado anterior.

4.7 PADRONIZAÇÃO

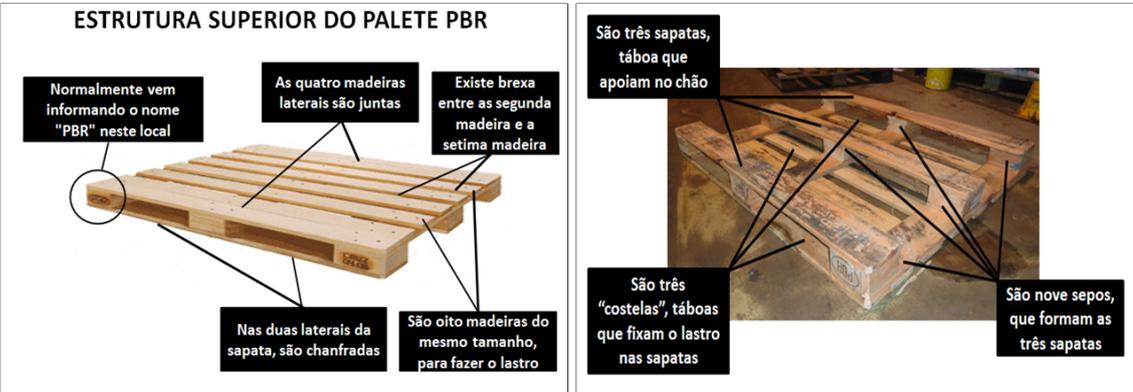
Com a validação da efetividade das ações, o grupo se encaminhou para a padronização do que havia sido realizado nas fases anteriores. Devido ao sucesso da peça limitadora para as empilhadeiras e transpaleteiras, decidiu-se montar outras peças do mesmo tipo para garantir que todos os equipamentos tivessem esse material. Durante as semanas dessa sétima etapa, o grupo explicou para o time a importância da sua função e garantiu que todos estivessem utilizando-a.

Apesar de já existir uma folha de verificação para acompanhamento dos paletes recuperados e descartados, foi feita uma pequena mudança no formulário com o objetivo de tornar mais fácil a visualização de quais paletes foram para a recuperação (independente da origem) mas não tiverem nenhuma parte aproveitada indo diretamente para o descarte e quais foram descartados pois parte de suas peças foram retiradas para consertar outros. Com a melhoria no documento, ele ficou neste formato (Figura 24):

Este documento se refere a gestão de paletes por completo e com as mudanças realizadas, ele passou a contemplar: o controle efetivo de paletes dentro da fábrica, o controle do recebimento de paletes de terceiros, a cobrança e o agendamento para a recolha de paletes com clientes e transportadoras, a triagem de paletes na chegada à empresa, a baixa de paletes por perda ou descarte, a compra de paletes, o inventário de paletes, entre outros aspectos.

Um dos pontos mais importante presente neste procedimento é o modelo padrão de paletes aceito pela indústria, que é o paletes PBR (Paletes brasileiro padrão) criado pela ABRAS (Associação brasileira de Supermercados). No documento é especificado não só quais são as características deste documento como também quais são os outros tipos (Inconformes) e alguns tipos de quebra ou problemas existentes em um paletes que o torna inaceitável ao fazer a recolha no cliente. A figura 26 mostra como isto foi abordado no procedimento:

Figura 24 – Explicação no procedimento operacional do modelo de paletes padrão

PROCEDIMENTO OPERACIONAL		CÓDIGO: POALPPE0002
PROCESSO: ESTOQUE PRODUTO ACABADO		PÁGINA: 09 DE 18
TAREFA: GESTÃO DE PALETES		
5.0 RECEBIMENTO DE PALETES - CLIENTES E FILIAIS		
5.1 Passo		
Ao chegar na fábrica, o motorista deverá apresentar a nota fiscal na portaria. O Recebimento fiscal recebe a NF e emite a via cega em duas vias e entrega ao motorista. O motorista se apresenta ao encarregado da expedição para entregar as vias cegas e aguardar autorização para descarregar o veículo.		
5.2 Passo		
O conferente recebe os paletes conforme padrão PBR e informa na via cega a quantidade recebida, sinalizando caso haja paletes quebrados. Em seguida entrega as vias para o encarregado junto com os paletes para validação da quantidade e realização da triagem, após triagem, o encarregado libera a via do motorista. OBS: 1 - Para devolução de paletes quebrados, com divergência de quantidade, descartáveis ou fora do padrão PBR de clientes e Transportado por terceiro, o encarregado deverá solicitar ao setor de faturamento a emissão de uma nota fiscal contra o Transportador referente a quantidade da devolução ou falta. 2 - Em caso de devolução das Filiais as faltas deverão ser comunicadas via email, e o encarregado deverá solicitar ao Setor de Faturamento a emissão da nota da divergência contra a Filial para regularização do estoque. Nota: No ato do recebimento observar a qualidade dos paletes, que devem estar isento de quebra ou paletes descartáveis conforme PASSO 3.2. Qualquer anomalia quanto a		
ESTRUTURA SUPERIOR DO PALETE PBR	 <p>O diagrama à esquerda mostra a estrutura superior do paletes PBR com as seguintes legendas: 'Normalmente vem informando o nome "PBR" neste local' (apontando para um círculo na borda); 'As quatro madeiras laterais são juntas'; 'Existe brexa entre as segunda madeira e a setima madeira'; 'São oito madeiras do mesmo tamanho, para fazer o lastro'; 'Nas duas laterais da sapata, são chanfradas'. A fotografia à direita mostra o paletes em perspectiva com as seguintes legendas: 'São três sapatas, táboa que apoiam no chão' (apontando para as táboas inferiores); 'São três "costelas", táboas que fixam o lastro nas sapatas' (apontando para as táboas laterais); 'São nove sepos, que formam as três sapatas' (apontando para as táboas superiores).</p>	
5.3 Passo	5.4 Passo	
Após finalização da triagem o conferente preenche a planilha de controle de recebimento de paletes - FRALPPE0010, informa as quantidades boas e quebradas, caso exista paletes descartável também sinalizar a quantidade recebida. Informar o nome do cliente, transportadora e nome do motorista, em seguida o conferente deverá solicitar a assinatura do encarregado.	Em seguida o encarregado deverá acionar um empilhador para armazenagem dos paletes em local adequado, conforme condições dos mesmos. Nota: Paletes bons armazenar em áreas próximas para abastecimento da produção; paletes quebrados solicitar a descida para o Setor de Recuperação.	

Com as alterações realizadas e a aprovação do setor de qualidade, este documento foi oficializado como o novo procedimento operacional e pôde ser repassado para o resto da equipe que trabalha na gestão de paletes. Não foi feito um treinamento específico para os funcionários, mas a líder do grupo conversou diversas vezes com os conferentes e encarregados envolvidos sobre as regras estabelecidas e o controle necessário para a garantia de bons resultados.

Ao fazer estas melhorias nos documentos oficiais da empresa, o grupo garantiu oficialmente a padronização do que foi implementado no projeto MASP. Contudo, como melhoria, poderia ter sido realizado um treinamento oficial especialmente com os motoristas sobre o modelo padrão de paleta aceito pela empresa e sobre todo o passo-a-passo necessário no controle de paletes quando eles são emprestados aos clientes e futuramente quando são devolvidos, já que este ainda era um grande problema que o projeto não conseguiu solucionar.

4.8 CONCLUSÃO

Após a padronização das implementações realizadas nas fases anteriores, o grupo se juntou para uma última reunião a fim de concluir o projeto. Inicialmente, a equipe fez uma análise final dos resultados obtidos com o projeto e de quais foram os pontos chaves para o sucesso, ressaltando a troca do prestador de serviço, a qual foi essencial para a redução de paletes descartados na recuperação e dos custos com a operação de paletes, e a importância da existência de processos bem definidos, os quais evitam erros e garantem maior qualidade na apuração dos dados.

Outros dois pontos comentados foram a triagem correta dos paletes, já que anteriormente não se sabia com precisão a origem e estado daqueles paletes e, conseqüentemente, paletes que estavam com falhas na sua estrutura eram utilizados normalmente gerando avarias, e o acompanhamento de perto do problema, o qual fez com que se descobrisse a grande falha existente no serviço de recuperação que até então era desconhecida.

Nesta reunião, levantou-se principalmente a questão dos paletes recebidos pelos clientes que já vem quebrados, já que esse foi o principal problema remanescente. Para este ponto, ficou alinhado que a líder do grupo conversaria com a alta gerência sobre a possibilidade de um contrato com os clientes para garantir a recolha de paletes apenas caso eles estejam em bom estado. Isto chegou a ser

discutido com os superiores, os quais ficaram de alinhar com outras áreas da empresa como fazer isto de uma forma eficaz, mas mantendo uma relação amistosa com os clientes.

O grupo também refletiu sobre alguns aspectos que são definidos de acordo com Campos (2004) em relação à forma como foi desenvolvido o projeto. Primeiramente, conversou-se sobre o cronograma, pois ao fim das atividades foi percebido que etapas como observação do problema e execução das ações precisam de um bom tempo para que sejam feitas de forma correta. Além disso, eles também discutiram sobre a dificuldade em algumas ferramentas da qualidade e na cobrança da realização das ações para os respectivos responsáveis, já que as vezes eles não os conheciam de perto ou se sentiam desconfortáveis.

Por fim, a equipe conversou sobre a formação e a disponibilidade do grupo durante o projeto. A escolha dos integrantes foi considerada boa e apropriada, pois quase todos trabalhavam diretamente com o palete, mas em etapas distintas da sua gestão. Já em relação à participação do grupo, em muitas reuniões pelo menos um dos integrantes não estava presente pois tinha alguma demanda da sua função que era priorizada em detrimento ao MASP, o que atrapalhou a evolução do projeto e fez com que alguma das atividades se concentrasse na liderança do grupo.

As plenárias realizadas foram outro assunto discutido pelos integrantes da equipe. Eles reconheceram que estas apresentações ajudaram no desenvolvimento do trabalho e trouxeram, até mesmo, uma certa motivação para continuar com as atividades, pois elas serviam como uma validação e reconhecimento de que o trabalho da equipe foi bem feito. O único contraponto levantado foi a questão do planejamento das datas da plenária, pois devido aos diferentes compromissos da alta gerência, algumas apresentações precisaram ser retardadas e o grupo não podia avançar no projeto pois precisava da validação.

Apesar de alguns obstáculos, o grupo concluiu que conseguiu realizar um bom trabalho e trazer melhorias relevantes para a empresa, as quais foram reconhecidas e valorizadas. Contudo, é importante comentar que para que o projeto tenha efetividade permanente, é necessário que após a conclusão inicie-se um novo ciclo, já que para se tornar melhoria contínua, como já dito na literatura, o ciclo PDCA, ou seja, o MASP precisa sempre se renovar ao fim de um projeto e já iniciar sua atuação em outros problemas remanescentes.

Por meio da Quadro 9 abaixo, é possível visualizar todos os resultados diretos e indiretos obtidos pelo grupo ao fim da realização do projeto:

Quadro 9 – Quadro-resumo dos resultados obtidos pelo grupo

Resultados	
1)	Redução de 51% nos custos com a recuperação de paletes.
2)	Redução de 65% para 33% na quantidade de paletes descartados em relação ao total de paletes.
3)	Aumento de 150% da produtividade na recuperação de paletes.
4)	Construção de peça delimitadora para transpaleteiras e empilhadeiras evitando a quebra de paletes no momento de encaixe.
5)	Reformulação da área destinada ao serviço de recuperação.
6)	Sem novas ocorrências de quebras causadas pela produção ou operação.
7)	Padronização dos processos relacionadas a gestão de paletes.
8)	Padronização do modelo de paletes aceito pela empresa.
9)	Compartilhamento do conhecimento, ideias, experiências e soluções.
10)	Reconhecimento e valorização do trabalho da equipe

Fonte: A Autora (2020).

5 DISCUSSÃO

Apesar do sucesso que foi considerado quanto ao trabalho da equipe do projeto, existem alguns aspectos que precisam ser comentados e analisados sobre a forma como a metodologia MASP foi aplicada e como o projeto foi interpretado pelos participantes e pela empresa. Como era a primeira vez que isto acontecia dentro do setor de logística, é normal que existam pontos os quais precisam ser melhor trabalhados num próximo ciclo e, ao identifica-los, garantir resultados ainda mais impactantes e consistentes.

Primeiramente, é preciso comentar sob o ponto de vista teórico o que o grupo conseguiu aplicar corretamente e o que poderia ter sido melhor utilizado. Ao olharmos para o desenvolvimento do projeto, percebe-se que o grupo realizou todas as etapas e conseguiu fazer o principal delas. Ou seja, tudo que era de mais essencial para trazer um bom resultado foi feito, mas alguns pontos que garantiriam o sucesso da equipe não foram trabalhados de forma detalhada.

Se, por um lado, o grupo conseguiu utilizar a maioria das ferramentas com sucesso, como o gráfico de Pareto, o brainstorming, o diagrama de causa e efeito, os 5 porquês, a folha de verificação e o 5W2H, por outro, percebe-se que algumas atividades poderiam ter sido realizadas de forma mais completa.

Durante a observação do problema, por exemplo, o grupo poderia ter criado diferentes Paretos a partir do primeiro que tratava sobre a origem do problema, o que daria uma interpretação mais completa sobre o problema sob diferentes pontos de vista e, daí, seria possível identificar outras causas mais específicas.

Ainda com relação à fase de observação, o grupo definiu uma meta que era muito importante para a empresa, pois tratava diretamente de valores monetários, mas que não condizia com o problema em si que estava sendo trabalhado. Logo, o que poderia ter acontecido era conseguir reduzir os custos com a recuperação, mas ainda assim continuar quebrando muitos paletes internamente.

Na fase de verificação, no entanto, o grupo viu que conseguiu não só diminuir os custos, mas também reduzir o valor absoluto da quebra em si, já que parou de ter quebra devido à movimentação da produção e operação e o serviço de recuperação passou a descartar percentualmente muito menos paletes. Entretanto, nesta etapa não foram aplicadas nenhuma das ferramentas como gráfico de controle ou gráfico de

dispersão, as quais são de extrema importância para concluir com mais clareza se a quantidade de paletes descartados está controlada e se as ações foram eficazes.

Um ponto de atenção importante é que, caso os números de paletes recebidos pelos clientes em mal estado e que precisam ser consertados continue muito alto ou cresça ainda mais, o serviço de recuperação ficará com uma demanda maior e, conseqüentemente, mais paletes serão descartados por eles. Por isso, este problema remanescente, que não foi foco pelo grupo pois estava muito fora da sua alçada, precisa ser trabalhado como prioridade pela empresa, pois isto reduzirá ainda mais todos os custos envolvidos com a operação de paletes.

No geral, percebe-se que o grupo não chegou a fazer uma análise mais profunda sobre a variabilidade do processo. Isto ocorreu tanto por falta de dados sobre o problema no início do projeto, como também por falta de habilidade técnica em relação às metodologias, fazendo com que não utilizassem os principais gráficos atrelados ao controle do problema. Para garantir que o problema não volte a ocorrer, é preciso que ele esteja sendo acompanhado regularmente, com ferramentas estatísticas que permitam uma visualização completa e detalhada, o que não ficou bem definido no fim do projeto.

Sob um viés mais prático, ou seja, em relação à forma como esse projeto é interpretado e aplicado dentro da fábrica, é válido ressaltar que a empresa está em um processo de transformação da sua cultura com o objetivo de volta-la cada vez mais à melhoria continua. Por isso, as lideranças ainda estão aprendendo qual a melhor maneira de gerenciar estes projetos e motivar seus funcionários a participar deles. Uma iniciativa interessante foi a realização das plenárias, onde o grupo apresentava o desenvolvimento dos seu trabalho para os seus superiores e a alta gerência. Estas plenárias foram muito relevantes pois garantiram um esforço maior da equipe para o cumprimento dos prazos e o uso das ferramentas existentes.

A iniciativa de treinar os funcionários na metodologia, independente deles futuramente fazerem parte ou não do projeto MASP, mostra que a empresa se importa com seus empregados e busca capacitá-los. Contudo, para garantir o interesse de mais pessoas, é preciso que alguém com bom conhecimento, oratória e influência, explique para todos do que se trata aquela metodologia, qual a sua importância no dia-a-dia, porque eles devem aprendê-la e o que aquilo vai trazer de positivo.

Além disso, um dos pontos que mais dificultou o desenvolvimento do grupo foi a disponibilidade dos integrantes para realizar as atividades e reuniões necessárias.

Saber conciliar as demandas e gerir o tempo não é fácil, por isso, é extremamente importante que os superiores daqueles empregados liberem eles das suas atividades de rotina e deem as condições necessárias para possam dar atenção ao projeto. Com isso, eles não só farão um trabalho mais completo, o que trará mais resultados, como também cumprirão com mais facilidade os prazos estabelecidos no cronograma.

Ainda sobre o desenvolvimento prático do método, um aspecto relevante é garantir a participação de todos durante as atividades. Na maioria das vezes, cada um ficava responsável por uma ação, contudo, no geral, várias atividades se concentraram na líder do grupo, o que a deixava sobrecarregada. Por isso, é importante que o grupo consiga dividir bem o que está sendo feito, mesmo que para isso precise de mais ajuda e compreensão dos seus superiores.

Já ao tratar do conhecimento sobre a metodologia, percebeu-se que algumas das ferramentas da qualidade não foram absorvidas com tanta clareza, o que gerou alguns erros durante a sua aplicação e necessitadas de retrabalho. Como só foi realizado um treinamento inicial e houve um período de três meses até o início do projeto, os participantes não lembravam de todo o conteúdo abordado e várias vezes foi preciso a ajuda da equipe do setor de qualidade ou da coordenadora do projeto.

Um fator relevante a ser realçado é a escolha da coordenadora do grupo. A empresa teve uma ótima iniciativa ao dar esta oportunidade para uma estagiária, que além de aprender sobre a metodologia, poderia desenvolver o trabalho em equipe e a liderança. Por outro lado, a falta de experiência e até mesmo a falta de conhecimento profundo sobre o método, gerou uma insegurança que pode ter atrapalhado o desenvolvimento dos grupos e fez com que fosse necessário, mais de uma vez, pedir o auxílio da coordenadora de qualidade, a qual já trabalhava na área há bastante tempo e tinha expertise no assunto.

Por último, é importante comentar sobre a quebra externa de paletes que ainda continua como o principal problema remanescente. Apesar de não ter sido trabalhado neste projeto, já que estava fora da alçada dos integrantes do grupo, o seu impacto na operação é muito grande e traz altos custos que poderiam ser reduzidos caso houvesse um controle mais bem definido dos paletes que vão até os clientes e voltam para a empresa. É necessário que este material passe a ser visto como uma embalagem retornável em que, caso não seja devolvida na mesma quantidade e com a qualidade adequada no momento da entrega do pedido, o cliente ficará sem os seus produtos pois a entrega não será finalizada.

6 CONCLUSÕES

Pode-se afirmar que o grupo conseguiu realizar um trabalho com impacto positivo e relevante para a operação logística da empresa. Ao promover trabalhos em equipe como este projeto, conseguiu-se gerar troca de conhecimento entre funcionários de diferentes setores de forma integrada, o que demonstrou maior possibilidade de descoberta de problemas os quais muitas vezes passavam despercebidos na rotina da área.

A valorização de projetos como esse, atrelado a sua aplicação em diversas áreas da indústria, cria uma cultura voltada à melhoria contínua, o que provoca uma mudança de pensamento nos funcionários que passam a tratar uma dificuldade como oportunidade de evolução. A quebra interna de paletes é um grande exemplo disso. No começo do MASP, a própria equipe responsável pelo problema, assim como outros grupos, não acreditava muito na possibilidade de solucioná-lo. Com o desenvolvimento das atividades, percebeu-se que os membros tinham conhecimento e experiência para resolver o problema e, com a ajuda das ferramentas de gestão, realmente poderiam alcançar bons resultados.

Outro ponto importante a ser ressaltado é o reconhecimento pessoal que esse tipo de projeto proporciona. Ao realizar a melhoria em um dos problemas existentes, o funcionário se sente mais valorizado e engajado, já que a empresa consegue mostrar para ele a importância do seu trabalho dentro da operação. Além disso, ele se torna conhecido pelos seus superiores e, principalmente, pela alta gerência, que passa a enxergar aquelas pessoas como grandes potenciais dentro da empresa. Ao fim do MASP, como forma de reconhecimento, o grupo ganhou uma caixa com os produtos vendidos pela companhia, o que termina funcionando como mais uma motivação para continuar a realizar trabalhos como esse.

Por fim, pode-se concluir que a metodologia MASP atrelada às ferramentas da qualidade em projetos como o apresentado neste trabalho são capazes de gerar resultados significativos para a indústria. Ao aplica-la de forma correta e completa, junto com o suporte técnico e gerencial necessários, problemas que até então pareciam difíceis de resolver podem ser controlados ou solucionados. Ficou fortemente evidenciada a importância da necessidade da padronização do que foi realizado e do início de um novo ciclo para que a cultura da melhoria contínua seja implantada de forma consistente.

Com base no que foi demonstrado nos itens anteriores, é possível responder à pergunta de pesquisa a partir das seguintes recomendações:

- Realização de treinamentos de revisão sobre as ferramentas da Qualidade e o MASP durante a evolução do projeto.
- Validação do coordenador do projeto e/ou coordenador da qualidade ao fim de cada uma das etapas da metodologia.
- Definição de determinados horários na rotina do funcionário destinados a realização das atividades do projeto.
- Utilização do CEP (Controle Estatístico do Processo) durante a fase de verificação e após o fim do MASP para possibilitar acompanhamento e análise mais detalhados da variabilidade do processo.
- Criação de um documento de melhores práticas e lições aprendidas pelos integrantes do projeto após realização das atividades.
- Apresentação dos trabalhos e resultados alcançados pelo grupo para outras áreas e divulgação nos principais meios de comunicação (Murais e e-mails) da empresa.
- Incentivo ao compartilhamento de ideias e pontos de melhorias na rotina da operação pelos colaboradores por meio de reuniões, quadros, treinamentos e reconhecimento.

Ao estudar e analisar a gestão de paletes, percebe-se diversas oportunidades de melhoria as quais não puderam ser desenvolvidas e que são de grande relevância para a indústria. Algumas sugestões para trabalhos acadêmicos futuros são fornecidas:

- Expandir este estudo para a quebra externa de paletes criando um modelo de gestão de paletes voltados para o controle da sua movimentação entre cliente e fornecedor que garanta a qualidade e integridade do material durante o processo.
- Estabelecer um método na recuperação de paletes que consiga restaurar a madeira por meio de ferramentas e tecnologias necessárias sem necessidade de novo material.
- Desenvolver estudo quanto às limitações estruturais de diferentes tipos de paletes e identificar quais as aplicações recomendadas para cada um destes materiais.

REFERÊNCIAS

- ANAND, G. et al. Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure. **Journal of Operations Management**, Champaign, v.27, n.6, p. 444-461, 2009.
- BARBOSA, L. et al. Aplicação da metodologia MASP para direcionamento das ações de melhorias: estudo de caso em uma indústria calçadista. **Espacios**, Caracas, v.39, n. 22, p. 18-30, 2018.
- BESSANT, J. et al. Rediscovering continuous improvement. **Technovation**, Brighton, v. 14, n. 1, p. 17-29, 1994.
- BOER, H.; GERSTEN, F. From continuous improvement to continuous innovation, a (retro)(per)spective. **International Journal of Technology Management**, Geneva, v.26, n.8, p. 805-837, 2003.
- BRUIYAN, N.; BAGHEL, A. An overview of continuous improvement: from past to present. **Management Decision**, Montreal, v.43, n.5, p. 761-771, 2005.
- BURATTO, D. ALVES, A. Aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP) para redução de perdas de produto acabado na linha de empacotamento em uma empresa de batata frita. **Revista Técnico Científica**, Curitiba, v.7, p. 1-17, 2017.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia**. 9ª ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.
- _____. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 9ª ed. Belo Horizonte: Falconi, 2014.
- CANTÍDIO, S. **Solução de Problemas com o uso do PDCA e das Ferramentas da Qualidade**. Disponível em: <https://sandrocan.wordpress.com/2009/11/03/solucao-de-problemas-com-o-uso-do-pdca-e-das-ferramentas-da-qualidade/>. Acesso em: 22 nov. 2019
- COLENGUI, V.M. **O&M e Qualidade Total: uma integração perfeita**. 3ª ed. Uberaba: VMC, 2007.
- CORRÊA, B. et al. MASP application in identifying the causes of delays in deliveries of UC's links projects. **Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications**, Manaus, v. 4, n.13, p. 115-124, 2019.
- CORRÊA, H.; CORRÊA; C. **Administração da produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- COSTA et al. Aplicação da matriz GUT na gestão integrada de resíduos sólidos da cidade do Recife – PE. **Aidis**, Cidade do México, v.10, n.2, p.201-213, 2017.

DEMING, W.E. **Quality, Productivity and Competitive Position**. 1ª ed. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1982.

FAVÉRI, R.; SILVA, A. Método GUT aplicado à gestão de risco de desastres: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos. **Ordem Pública**, Curitiba, v.9, n.1, p. 93-107, 2016.

FELIX, M. **Ferramenta de Ishikawa como método de influência direta na qualidade do serviço**. Jus, 2017. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/61633/ferramenta-de-ishikawa-como-metodo-de-influencia-direta-na-qualidade-de-servico>. Acesso em: 02 nov. 2019.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, J. et al. **Inovação no processo e melhoria contínua em uma indústria de plásticos do polo moveleiro da serra gaúcha**. In: VII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA E GESTÃO. Rio de Janeiro, 2011.

IHME, Lana. **A aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP) em empreendimentos da construção civil: estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

ISHIKAWA, K. **Controle da qualidade total à maneira japonesa**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JOHNSON, C. N. The benefits of PDCA. **Quality Progress**, Milwaukee, v. 35, p.120, Maio, 2002.

KAMBAZINE. **O que é o ciclo Plan-Do-Check-Act?**. Disponível em: <https://kanbanize.com/pt/gestao-lean/melhoria/o-que-e-o-ciclo-pdca/>. Acesso em: 30 out. 2019.

KLAISMANN, A.; BREHM, F; MORAES, C. Percepção dos funcionários dos riscos e perigos nas operações realizadas no setor de fundição. **Estudos tecnológicos**, São Leopoldo, v.7, n. 2, p. 142-162, 2011.

KUME, Hitoshi. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. 1ª ed. São Paulo: Gente, 1993.

LIMA, Renata. **Como a relação entre clientes e fornecedores internos à organização pode contribuir para a garantia da qualidade: o caso de uma empresa automobilística**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2006.

MACHADO, Victor; ZOLA, Fernanda. **Método de análise e soluções de problemas – MASP: estudo de caso em uma indústria alimentícia**. 2016. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Estadual do Maringá, Maringá, 2016.

MELNIK, D. **Continuous improvement Acceptance Model (CIAM): Towards understanding employee participation**. 2016. 227f. Dissertação (Doutorado em Filosofia) - Universidade de Navarra, Pamplona, 2016.

MINAYO, M.C. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21^a ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MORA, J. N. C. Continuous Improvement Strategy. **European Scientific Journal**, Almeria, v.10, n. 34, p.117-124, 2014.

MÜLLER, B. L. **Capacidade e Performance: entenda os índices Cp, Cpk, Pp, Ppk**. Disponível em: <https://www.harbor.com.br/harbor-blog/2017/07/06/capacidade-performance-significado/>. Acesso em: 10 nov.2019.

NASCIMENTO, A. F. G. **A utilização da metodologia do ciclo PDCA no gerenciamento da melhoria contínua**. 2011. Dissertação (Pós-graduação em Gestão Estratégica de Manutenção, Produção e Negócios) - Faculdade Pitágoras, São João Del Rey, 2011.

NEVES, R. **Aplicação do método de análise e solução de problemas: estudo da variabilidade das resistências à compressão no cimento do tipo Portland**. 2016. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2016.

NEVES T. F. **Importância da utilização do ciclo PDCA para garantia da qualidade do produto em uma indústria automobilística**. 2007. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

ORIBE, C. Y. **Quem resolve problemas aprende? A contribuição do método de análise e solução de problemas para a aprendizagem organizacional**. 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

PEREIRA, F.P. **Conceitos baseados no ciclo PDCA para melhoria no processo produtivo: estudo de caso da aplicação na manufatura de tubos em fibra de vidro**. 2013. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PIETRZAK, M.; PALISZKIEWICZ, J. Framework of strategic learning: The PDCA Cycle. **Management**, Koper. v. 10, n. 2, p. 149-161, 2015.

RODRIGUES, Beatriz. **Análise da aplicação do MASP para redução dos níveis de consumo de matéria-prima em uma indústria fabricante de pás aerogeradores**. 2016. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SABATER, J.; GARCIA, J.; MARIN, M. Is implementation of continuous improvement possible? An evolutionary model of enablers and inhibitors. **Human Factors and**

Ergonomics in Manufacturing & Service Industries, Sippy Downs, v.22, n.2, p.99-112, 2012.

SANCHEZ, L.; BLANCO, B. Three decades of continuous improvement. **Total Quality Management & Business Excellence**, Londres, v.25, n.10, p.986-1001, 2014.

SANTOS, M.; GONÇALVES, A. **Aplicação da metodologia de análise e solução de problemas – MASP na logística de uma grande rede varejista**. Gestão de produção, operações e sistemas, Bauru, v.11, n.4, p. 21-44. 2016.

SHARMA, H; SURI, N.M. Implementation of Quality Control Tools and Techniques in Manufacturing Industry for Process Improvement. **International Research Journal of Engineering and Technology**, Tamilnadu, v.4, n.5, p.1581-1587, 2017.

SHEWHART, W., DEMING, W. **Statistical method from the viewpoint of quality control**. 1ª ed. Washington: Departamento de Agricultura, 1939.

SILVEIRA, C. B. **Diagrama de Peixe, Causa e Efeito ou Espinha de Peixe**. Disponível em: < <https://www.citisystems.com.br/diagrama-de-causa-e-efeito-ishikawa-espinha-peixe/>> Acesso em: 05 nov. 2019.

SINGH, J.; SINGH, H. Continuous improvement approach: state-of-art review and future implications. **International Journal of Lean Six Sigma**, Edimburgo, v.3, n. 2, p. 88-111, 2012.

SOKOVIC, M.; PAVLETIC, D; PIPAN, K. K. Quality Improvement Methodologies – PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS. **Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering**, Warsaw, v. 43, n.1, p. 476-483, 2010.

STADNICKA, D.; SAKANO, K. Employees motivation and openness for continuous improvement: compartative study in polish ans japanese companies. **Management and Production Engineering Review**, Warsaw,v.8, n.1, p.70-86, 2017.

TEIXEIRA et al. **Metodologia para análise e solução de problemas: Conceito, ferramentas, e casos Sadia Concordia S/A e Albras Alumínio Brasileiro S/A**. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Bento Gonçalves, 2012.

TOLEDO, J. C. **Melhoria da qualidade e MASP**. GEPEQ/DEP – Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: < https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4564975/mod_resource/content/1/Apostila%20MELHORIA%20da%20Q%20e%20MASP%20-%2020220808.pdf> Acesso em: 22 out. 2019

TRIVELLATO, A. A. **Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças**. 2010. 72 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia de Produção Mecânica) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

VARGAS, A. et al. Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry. A Case Study. **Applied Sciences**, Geneva v.8, n.1, p. 1-17, 2018.

VIANA, P. **Aplicação da metodologia de análise e solução de problemas (MASP no processo de expedição de uma agroindústria**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Maringá, Maringá, 2017.

VIVONE, M.; JUNIOR, A. Agente internos de melhoria contínua: uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica Gestão & Sociedade**, Belo Horizonte, v.11, n.28, p.1611-1636, 2017.

WEISS, A. E. **Key business solutions: essential problem-solving tools and techniques that every manager needs to know**. 1ª ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. 1ª ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.