



DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS LOGÍSTICAS PARA OTIMIZAR EMBALAGENS A FIM DE REDUZIR DANOS EM PRODUTOS

**Maikon Rodrigo Branco
Ana Christina Vanali**

RESUMO

Este Trabalho apresenta ideias para resolver problemas logísticos na entrega de produtos com pintura especial que requer um manuseio cuidadoso. O objetivo é desenvolver soluções que possam sanar o problema de peças enviadas para a Europa que apresentam avarias na pintura gerando problemas com o cliente da Alemanha, mais precisamente, a matriz da filial brasileira. Identificar quais as principais causas do problema é o primeiro passo na busca pela resolver a situação, buscando alternativas de solução para as causas priorizadas e elaborando o plano de ação com possíveis soluções. As metodologias usadas no desenvolvimento deste trabalho foram pesquisa de campo, pesquisa bibliográfica e pesquisa de internet que ajudaram nas partes teóricas desse trabalho. Também foram usadas entrevista participativa que foi de suma importância por se tratar da participação direta no problema da empresa. As ferramentas da qualidade como Diagrama de Ishikawa, Matriz GUT e 5W2H forneceram as informações e números necessários para a assertividade nas ações a serem tomadas. Os resultados apresentados ajudaram na resolução do problema e minimizou problemas futuros. As informações obtidas para este artigo foram disponibilizadas através de discussões com a equipe de embalagem e os gestores responsáveis.

Palavras-chave: Otimização de embalagens. Embalagens para exportação. Reclamação de clientes. Produtos danificados.

DEVELOPMENT OF LOGISTICS STRATEGIES TO OPTIMIZE PACKAGING IN ORDER TO REDUCE PRODUCT DAMAGE

ABSTRACT

This paper presents ideas for solving logistical problems in the delivery of products with special paintwork that requires careful handling. The objective is to develop solutions that can solve the problem of parts sent to Europe that have paint damage, causing problems with the customer in Germany, more precisely, the headquarters of the Brazilian subsidiary. Identifying the main causes of the problem is the first step in the search for a solution to the situation, seeking alternative solutions for the prioritized causes and developing an action plan with possible solutions. The methodologies used in the development of this work were field research, bibliographic research and internet research, which helped in the theoretical parts of this work. Participatory interviews were also used, which were of utmost importance because they involved direct participation in the company's problem. Quality tools such as the Ishikawa Diagram, GUT Matrix and 5W2H provided the information and numbers necessary for assertiveness in the actions to be taken. The results presented helped in solving the problem and minimized future problems. The information obtained for this article was made available through discussions with the packaging team and the responsible managers.

Keywords: Packaging optimization. Export packaging. Customer complaints. Damaged products.



1 INTRODUÇÃO

Segundo Manzini e Vezzoli (2016) a embalagem, desde o início da indústria, é uma ferramenta de extrema importância na cadeia de suprimentos. Basicamente tem as funções de proteger, transportar e sobretudo, garantir ao cliente que o produto oferecido seja o mesmo que o produto entregue. Nos dias atuais, a funcionalidade da embalagem vai além disso. Ela precisa conquistar os consumidores através da comunicação, sendo mais atrativa e passando segurança a quem recebe o produto. Outro ponto importante a ser citado na questão das embalagens é o quanto ela pode manter a qualidade de um produto.

Os mesmos autores dizem que as embalagens estão inseridas em um grupo de produtos chamados bens de consumo, que são produtos cujo impacto ambiental geralmente é maior na sua fase de produção e eliminação, sendo de grande importância, minimizar o impacto ambiental nestas fases do seu ciclo de vida. Ainda de acordo com os autores, o ciclo de vida refere-se às trocas entre produto e meio ambiente (*input* e *output*), sendo a vida do produto levada em consideração desde o seu nascimento, que vai da extração de matéria prima e os recursos necessários para o seu surgimento, até o seu descarte após o uso. Podemos então considerar que o ciclo de vida de um produto possui determinados processos que são agrupados na fase de pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte.

Portanto, a importância das embalagens feitas de maneira adequada para cada tipo de produto reside no fato de que nos tempos atuais a concorrência no mercado industrial vai além de simplesmente entregar produtos aos clientes. Levando em consideração o crescimento abundante de produtos, principalmente no ramo tecnológico, nas últimas décadas, todos os serviços que compõem a cadeia de suprimentos tiveram um aumento de atividades no que diz respeito a entregas. Essas atividades precisam, mais do que nunca, prever a proteção ao meio ambiente, já que esse aumento imensurável que a indústria teve recentemente, provocou danos que se não forem remedados, podem causar ainda mais problemas ao planeta como um todo. Nesse sentido, sustentabilidade, qualidade e segurança nas entregas precisam ser acompanhados mais de perto, para que não haja mais problemas com o meio ambiente. (Daychouw, 2012, p.81).



1.1 CONTEXTO DA SITUAÇÃO NA EMPRESA

O local de estudo para a realização do presente trabalho é uma indústria dos ramos plástico e metalúrgico. Segundo o site da empresa, sua matriz na Alemanha é uma empresa familiar independente, liderada pela segunda geração. Com orientação globalizada, foi fundada em 1964. Com seus produtos inovadores e as soluções customizadas, a empresa é uma das primeiras a nível mundial no que diz respeito a sistemas de controle de fluidos de processos. Assim, a empresa fundou em outubro de 2018 a *inevvo solutions*, uma empresa *Start-up* que aproveita as chances da digitalização desenvolvendo no mercado soluções da Indústria 4.0, como por exemplo, o SISTEMA CONEXO baseado em RFID que é uma plataforma de manutenção das válvulas e acessórios vendidos pela empresa. Na área de produtos, com prêmios como o "ACHEMA Innovation Award" é comprovada a força inovadora da empresa, além de conceitos novos de treinamentos onde é utilizado um *Virtuell Reality Training* de desenvolvimento próprio.

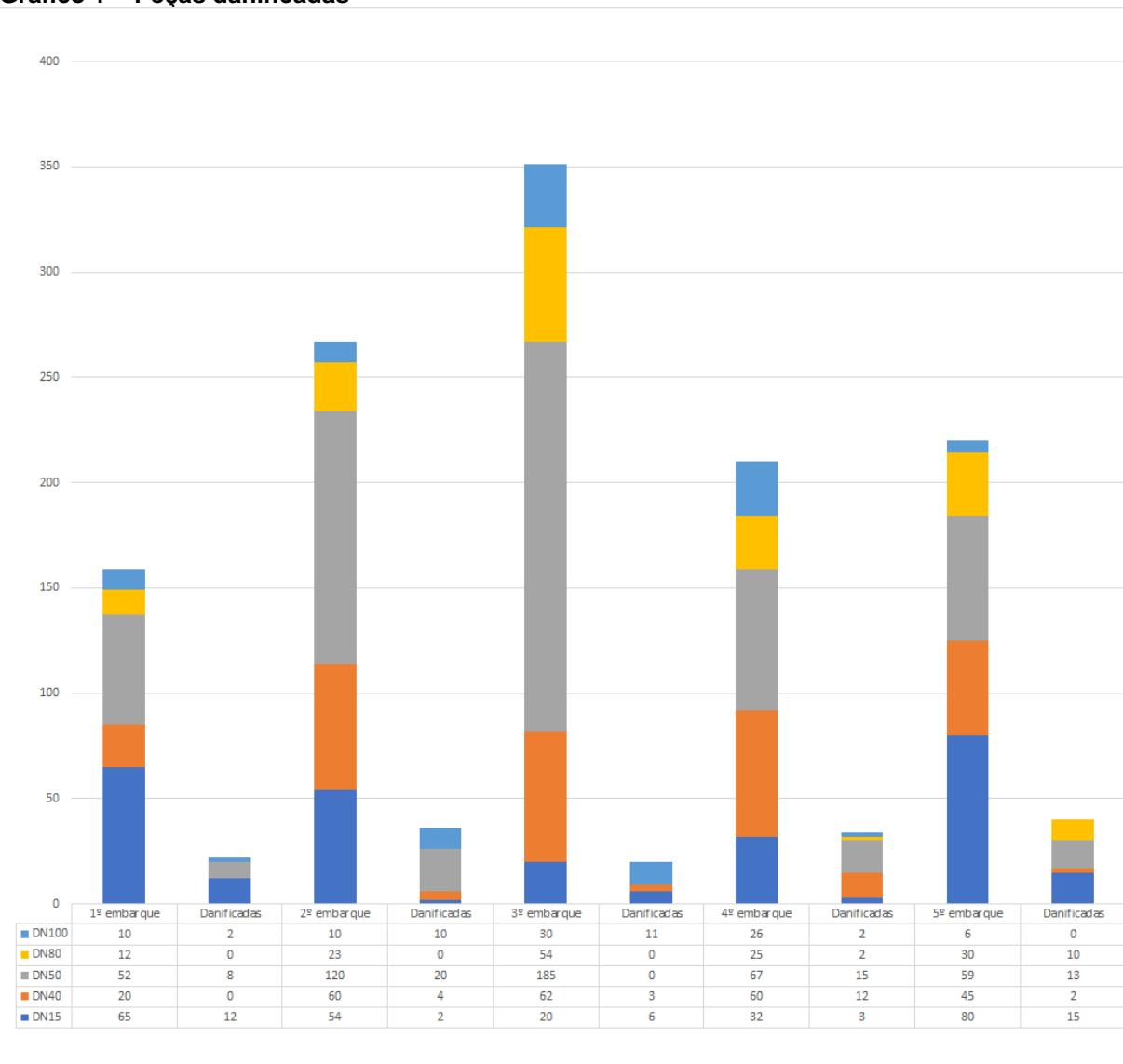
A filial brasileira, fundada em 1981, fornece para a companhia válvulas industriais em aço carbono fundido. Essas válvulas são usadas nos ramos de mineração, química, saneamento, etc. A fabricação dos produtos passa por empresas terceirizadas para a fundição das peças que compõem a válvula. Após esse processo, as etapas de produção são feitas internamente, passando por setores de industrialização, injeção de revestimentos internos dos corpos de válvulas, pintura, montagem e embalagem dos produtos.

Conforme a observação participante do autor desse trabalho, alguns produtos são pintados com tintas especiais de acordo com o pedido da matriz alemã, que necessita receber esses produtos para atender a sua própria demanda de pedidos por toda a Europa. Essas peças chegam na Alemanha muitas vezes com danos na pintura, gerando transtorno tanto para a matriz quanto para a filial brasileira, e é nesse problema que esse artigo vai focar.

Em cinco embarques consecutivos essas peças sofreram impactos e acabaram sendo danificadas. O gráfico 1 apresenta as informações sobre os tamanhos e as quantidades que foram embarcadas. Também é mostrado a quantidade de peças danificadas por embarque. A cada quinzena do mês foi enviado para a matriz uma grande quantidade de peças que dentre elas, muitas foram descartadas por apresentar problemas de pintura danificada. As reclamações da matriz começaram

cinquenta dias após o envio do primeiro embarque, o que acarretou uma onda de problemas ocasionada pelo *delay* entre o primeiro e o quinto embarque, que foi enviado na mesma época da primeira reclamação. Quando as medidas foram tomadas para evitar mais problemas referentes à danos na pintura, vários outros embarques já estavam no trajeto dentro de contêineres em navios. O Gráfico 1 apresenta esses dados para melhor ilustrar a situação.

Gráfico 1 – Peças danificadas



Fonte: Adaptado da empresa (2023)

A empresa com mais de quarenta anos no Brasil tem clientes espalhados por todo o mundo. Esses clientes normalmente são indústrias de larga produção em vários ramos da indústria de fluidos. Dentro do ciclo de clientes da empresa existem mais de quarenta mil possíveis configurações de válvulas que atuam em diferentes



níveis industriais. Tendo isso em vista, são vários os produtos que necessitam de cuidados diferentes com embalagem, já que são produtos frágeis e de valor alto. Dentre esses produtos encontram-se as válvulas com pintura especial, que requer cuidados específicos para que não haja dano caso uma peça bata na outra ou até mesmo possíveis quedas que essa caixa contendo o produto possa sofrer.

Foram quatro reclamações nos últimos 6 meses apenas do maior cliente da empresa que é a matriz alemã. Essas reclamações afetam o relacionamento entre as empresas e também afetam diretamente a participação nos lucros da empresa, ou seja, sempre que uma reclamação é feita formalmente por um cliente, ela afeta nos indicadores da empresa.

1.2.1 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste TCC.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é trazer soluções eficazes para o problema de peças danificadas devidos as embalagens inadequadas, já que a previsão é receber mais peças com pinturas especiais que são mais frágeis do que uma pintura convencional, e evitar que mais produtos sejam danificados, e assim diminuir ou até mesmo zerar os números apresentados.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar quais as principais causas do problema;
- b) Buscar alternativas de solução para as causas priorizadas;
- c) Elaborar o plano de ação com possíveis soluções para as causas priorizadas;
- d) Implantar proposta de solução;
- e) Avaliar a eficácia da ação adotada.



1.3 JUSTIFICATIVAS TEÓRICAS E PRÁTICAS

A principal motivação para o desenvolvimento desse artigo é levantar ideias para a resolução não apenas do problema em si, mas também problemas futuros relacionados a embalagens não compatíveis com o produto que ela deve proteger e valorizar. Tendo em vista que o ramo da indústria é dinâmico e competitivo e a tecnologia faz com que as ações sejam cada vez mais imediatas e assertivas, deve-se ter em mente que os problemas aparecem ao tempo em que a empresa cresce e se atualiza. Assim, o desenvolvimento desse trabalho visa abranger a situação na embalagem, transporte e entrega de produtos compatíveis com a vontade do cliente, ou seja, as ideias abordadas nesse estudo, poderão ser usadas futuramente, já que aborda temas atuais e diários dentro da indústria.

De um modo geral, os assuntos relacionados com embalagens são recorrentes em todos os níveis da indústria, já que esse é uma parte importante da cadeia de suprimentos e da logística contemporânea. As empresas de grande porte e até as microempresas dependem de bons resultados. Esses resultados passam diretamente pelas embalagens, que hoje são parte fundamental do produto.

Hoje em dia, embalagens dinâmicas são muito bem aceitas, tendo em vista que criam até mesmo experiências ao cliente, assim como a embalagem dos celulares Iphone, que geram uma sensação de prazer ao cliente quando são abertas.

Esse estudo visa ajudar os casos específicos de embalagens com soluções práticas e dinâmicas, visando atingir todos os tipos de empresas, sendo elas pequenas ou de grande porte.

1.4 ABORDAGENS METODOLÓGICAS

De acordo com Fonseca (2009) metodologia é o conjunto de ações a serem tomadas para realização de pesquisa, é basicamente o caminho que o projeto seguirá. Lakatos e Marconi (2009) dizem que metodologia é um agrupado de itens racionais e lógicos, que juntos são essenciais para o cumprimento de um objetivo.

Esse trabalho foi realizado por meio de pesquisa de campo, pesquisas bibliográficas, pesquisas na internet e observação participativa. Também foram usadas as ferramentas diagrama de Ishikawa, matriz GUT e 5W2H.



1.4.1 Pesquisa de Campo

É uma análise e investigação empírica que será proposta em um determinado local. A pesquisa de campo é realizada no dia a dia de uma empresa. O pesquisador que irá conhecer um determinado lugar deve colher informações pertinentes a intenção que se deseja alcançar, ou seja, é necessário saber exatamente o que perguntar na hora de executar a pesquisa. (Pádua 2004).

De acordo com Rampazzo (2005) a pesquisa de campo é a qual o próprio entrevistador realiza as perguntas conforme lhe convém da melhor forma, podendo perguntar sobre o assunto em questão ou qualquer outra coisa em qualquer momento.

A pesquisa de campo foi usada juntamente com a observação participativa na intenção de obter as informações necessárias para a elaboração deste trabalho de conclusão de curso.

1.4.2 Pesquisa Bibliográfica

Segundo Rampazzo (2005) a pesquisa bibliográfica procura obter informações por meio de fontes publicadas, como livros, revistas ou artigos, pode ser realizada de maneira independente ou como conjunto de outras pesquisas.

Macedo (1994) diz que a pesquisa bibliográfica é de tamanha essencialidade para buscar conhecimentos teóricos sobre um determinado assunto, ela é realizada para poder explicar um problema, normalmente publicados em livros, revistas ou artigos.

As informações que fundamentaram este trabalho, sobretudo na parte teórica, foram tiradas de livros do acervo do Unisenai do campus Afonso Pena e de bibliotecas.

1.4.3 Pesquisa de Internet

Segundo Barral (2007) a pesquisa na internet inovou os serviços para mediação de informações com dados fortes e atualizados diferente de como eram anos atrás.

De acordo com Levine e Young (2013) existem vários métodos de pesquisa



sendo um deles e mais comum o google, no qual o usuário insere na barra de pesquisa o item em questão que ele deseja ver sobre, e é direcionado para sites com esse item como palavra-chave.

Neste trabalho de conclusão de curso a ferramenta pesquisa de internet foi fundamental para buscar informações e dados que fundamentam grande parte deste documento.

1.4.4 Observação Participativa

Segundo Marconi e Lakatos (2010) a observação participativa é estar ciente dos problemas em questão por meio de conhecimento abrangente da empresa ou instituição em questão, que pode ser realizada com perguntas abertas, tendo maior liberdade. O papel de quem participa da observação participativa é tentar extraír do dia a dia as informações necessárias para a elaboração de um documento.

De acordo com Rampazzo (2005) a observação participativa é a qual a própria pessoa que está pesquisando realiza as perguntas conforme lhe convém da melhor forma, podendo perguntar sobre o assunto mais aprofundados já que faz parte do cotidiano da empresa.

Ao longo deste trabalho serão usadas as informações extraídas do cotidiano da empresa e do entrevistador.

1.4.5 Diagrama de Ishikawa

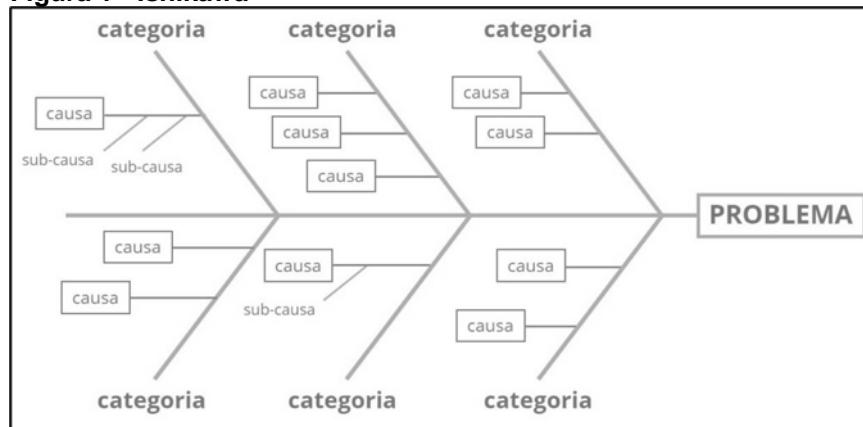
Para Daychow (2012) o Diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe ou diagrama de causa e efeito é utilizado de maneira primordial para analisar as causas de um problema dentro de uma companhia. Sua construção leva uma forma muito similar a espinha de um peixe, utilizando os 6'ms dos tipos de causas que formam o diagrama. São eles; método, matéria-prima, mão-de- obra, máquinas, meio ambiente e medida, esse modo ajuda a identificar de maneira hierárquica as causas e efeitos de um problema em questão, e seus efeitos na qualidade. Sendo assim, o diagrama serve para a análise das propostas de melhoria para aquele processo.

Para Lacombe (2009) o diagrama de causa e efeito é uma ferramenta que ajuda a analisar o resultado do processo (efeito) e os fatores (causas), que podem vir a acarretar um resultado indesejado. As causas são fatores variáveis que são

demonstrados ao longo do processo que podem ser pessoas, matérias, métodos, transporte etc. Os efeitos são o resultado das causas específicas.

O diagrama de Ishikawa foi usado para elencar as principais causas do problema em todos os níveis e categorias conforme Figura 1.

Figura 1 - Ishikawa



Fonte: Google (2023)

1.4.6 Matriz GUT

Maximiano (2012, p. 56) diz que a Matriz GUT é uma ferramenta utilizada na solução de problemas, para formar estratégias e ter como prioridade determinadas ações, sendo que a sigla GUT significa:

G (gravidade) que dá a informação de quão grave é o problema;
U (urgência) que indica o tempo em que o problema deve ser solucionado, quanto mais urgente for, mais negativos serão os efeitos causados pela falta de uma ação;
T (tendência) que indica a questão de variação do problema se ele está estabilizado em crescimento ou em declínio.

O quadro 2 apresenta um exemplo dos critérios de priorização da matriz GUT.

Quadro 2 - Critérios da Matriz GUT

Avaliação	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Extremamente Grave	Precisa de ação imediata	Irá piorar rapidamente se...
4	Muito Grave	É urgente	Irá piorar pouco se...
3	Grave	O mais rápido possível	Irá piorar se...
2	Pouco Grave	Pouco Urgente	Irá piorar em longo prazo se...
1	Sem gravidade	Pode esperar	Não irá mudar se...

Fonte: Google (2023).

Segundo Slack (2002), as letras que compõem a palavra Matriz GUT,



significam, gravidade, urgência e tendência. A gravidade se relaciona ao tamanho da gravidade daquele problema; a urgência como o próprio nome já diz, traz a ideia da importância da ação para aquele problema; e a tendência, traz os fatores variáveis do problema, ou seja, se ele vai crescer ou diminuir.

A matriz GUT será utilizada nesse trabalho para organizar e entender as gravidades e os pontos que impactam no problema com peças danificadas. Assim será possível identificar pontos críticos e priorizar as ações que serão tomadas.

1.4.7 5W2H

Daychouw (2012) explica o método 5W2H como algo que consiste em um apanhado de informações para um planejamento. A sigla 5W2H consiste em palavras da língua inglesa, *What*, *Who*, *Why*, *Where*, *When*, *How*, *How Much*. É uma ferramenta que pode ser usada para várias áreas da indústria, mas é utilizada em especial para realização de planejamentos e/ou em síntese de planejamento de qualidade analisando as padronizações de qualidade importantes para o projeto e dizendo como fazê-lo. Segundo Daychouw (2012, p. 81) as palavras em inglês dentro da sigla 5W2H significam:

what (o quê) que indica qual produto ou serviço vai ser feito;
who (quem) que indica quem vai executar essa determinada atividade;
why (por quê) que indica por quê vai ser executada, qual o grau de necessidade;
where (onde) que indica onde vai ser realizada;
when (quando) que indica quando vai ser realizada, e terminada;
How (como) que indica como vai ser a execução dessa tarefa, como as pessoas vão trabalhar;
How much (quanto) que indica quanto vai custar para a realização dessa tarefa.

Segundo Lenzi, Kiezel e Zuco (2010) o 5W2H é um processo que resulta de tempos atrás, mas muito simples, ele é utilizado na maioria das vezes para realização de planos de ação empresariais, para garantir que não terá nenhuma dúvida envolta da ação que será desenvolvida.

O W2H foi utilizado para identificar as causas do problema e assim elaborar um plano de ação e quais as ações que serão tomadas.



2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seguir, serão mostrados os principais assuntos que englobam o conceito de embalagem como um todo, não somente o que diz respeito a embalagem em si, mas também assuntos que envolvem outros processos diretos e indiretos relacionados a embalagem.

2.1 GESTÃO DA QUALIDADE

Segundo Lobo (2020), a qualidade precisa estar presente em todos os níveis de uma instituição ou empresa, mas deve ser iniciada pela alta gestão, fazendo com que os demais níveis hierárquicos assimilem com mais facilidade às diretrizes da qualidade.

Paranhos (2007) diz que esse conceito engloba todas as atividades da função geral da gestão que determinam a política da qualidade. Sobretudo, qualidade é um conceito amplo que engloba todas as características de um produto, desde sua matéria prima, até sua entrega ao cliente. Por fim, a qualidade está presente em todos os setores de uma empresa, levando em consideração tanto os procedimentos de chão de fábrica quanto os processos de estruturamento de ordens.

2.2 MELHORIA CONTÍNUA

Segundo Chiavenato (2005), a melhoria contínua se aplica em todos os níveis da organização de forma abrangente, ou seja, desde o escritório, passando pelo chão de fábrica até a alta cúpula em um envolvimento total. Sempre iniciando do topo, a melhoria contínua deve ser aplicada a todas as áreas e níveis da empresa, com comprometimento total da alta administração.

Considerando que toda medição sempre exerce um efeito sobre o que está sendo medido, a medição de desempenho pode ser utilizada em medidas individuais, conjunto de medidas e ambiente principalmente interno como parte da linguagem da melhoria contínua para induzir os membros da organização à ação em prol do alcance dos objetivos de melhoria em nível individual e organizacional. (Martins, 1998).



2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Segundo Lucinda (2010), a crescente complexidade das atividades organizacionais trouxe como consequência o aumento do grau de dificuldade em solucionar os problemas. Atualmente os problemas exigem uma intervenção multidisciplinar para a sua solução, já que apenas uma pessoa que por mais habilidades e conhecimento possua, não irá conseguir resolver problemas organizacionais complexos, gerando a necessidade do trabalho em equipe. Com isso, as ferramentas da qualidade são utilizadas para solucionar aquilo que não se pode resolver apenas com o conhecimento e experiência.

A mesma autora menciona que as ferramentas da qualidade entram em cena para potencializar as habilidades e competências das equipes, disponibilizando métodos e técnicas para a identificação das possíveis causas e a descoberta de soluções para o problema.

Godoy (2009) diz que as ferramentas da qualidade são vistas como meios capazes de levar através de seus dados à identificação e compreensão da razão dos problemas e gerar soluções para eliminá-los, buscando a otimização dos processos operacionais da empresa. Pois, para que sejam tomadas ações pertinentes aos problemas ou potenciais problemas, é necessário que seja realizada uma análise dos dados e fatos que precederam ou influenciariam este problema identificando as ferramentas da qualidade todos os processos empregados na obtenção de melhorias e resultados positivos, permitindo-se com isso uma melhor exploração de seus produtos no mercado competitivo. Muitas das ferramentas constituem-se em instrumentos gráficos que buscam deixar evidente a questão que se pretende analisar e ou solucionar outras representam técnicas para o enfoque do problema.

2.4 EMBALAGEM E SEUS TIPOS

Embalagens podem ter vários tipos de configurações dependendo da política adotada pela empresa que envia o seu produto a clientes. As embalagens descartáveis, por exemplo, perdem grande parte do valor durante o consumo do produto, tais como as garrafas pet, ou retornáveis, cujo valor sobrevive ao consumo do produto, tais como garrafas de vidro. No primeiro caso, o papel da logística reversa é recolher e dar destinação ao material, ou, no máximo, extrair um valor residual. No

segundo caso, é recolocar o material no ciclo produtivo, extraindo do mesmo um valor pleno. (Kroon; Vrijens, 2002, p. 129).

Liva e Oliveira (2004) relatam que o problema das embalagens parece ser relevante a tal ponto que necessitam de uma logística reversa específica. Além das embalagens primárias, surge a necessidade da utilização da logística com contêineres para entregas a longa distância. Segundo estes autores, há uma tendência mundial de se usar embalagens cada vez mais sustentáveis, reutilizáveis ou fabricadas com materiais não sintéticos, ou seja, embalagens feitas a partir de matéria orgânica para não haver danos ao meio ambiente. Especificamente quanto ao retorno de embalagens pode reduzir desperdícios e diminuir os gastos com embalagens, pela reutilização, recuperação e reciclagem dos materiais de embalagens.

2.5 CONCEITOS DE EMBALAGEM

Segundo Twede (2009) embalagem é um ponto importante na cadeia de suprimentos. Por todo o mundo, grandes quantidades de materiais são utilizadas na produção de embalagem. Uma estimativa feita pela Organização Mundial de Embalagem informa que somente a quantidade do material atinge, por si só, a casa de 1.350 milhões de toneladas, com uma estimativa anual de valor acima de US\$ 475 bilhões. Além do uso do material, grande quantidade de outros recursos é aplicada na extração, purificação e processamento de materiais para embalagem. São utilizadas significativas quantidades de energia, sendo a maioria na forma de combustível fóssil. Também são necessários recursos para o enchimento, fechamento e descarte das embalagens.

A embalagem facilita a movimentação de outros materiais em negócios, comércio e no intercâmbio de mercadorias. Todo produto, de alimento e produtos para consumidores a materiais de construção e peças automobilísticas, é transportado ou vendido, de alguma forma, de maneira acondicionada. Muitos produtos precisam fazer uso de uma série de embalagens durante sua transformação, da matéria-prima ao produto final. (Stewart, 2009).



2.6 MANUSEIO DE PRODUTO

Segundo Mello (2001) o armazenamento inadequado tem efeito direto sobre a vida útil dos materiais. A guarda sem cuidado ou a superlotação de espaços resultam rapidamente em danos às coleções. As embalagens de má qualidade igualmente aceleram a deterioração dos materiais, quando o objetivo seria protegê-los. O manuseio inadequado também tem seu custo: se o manuseio normal produz, inevitavelmente, alguns danos, o manuseio descuidado rapidamente conduz a problemas sérios e irreparáveis.

Faria (2005) define o manuseio de materiais como o ponto chave na entrega de produtos. Essa ideia refere-se ao cuidado e, sobretudo, a otimização de espaços e de movimentação de materiais. O autor ressalta a importância no investimento em tecnologias e treinamentos adequados para o operador ou equipe que presumidamente irá manusear determinado produto, para que não ocorra problemas relacionados a quedas, batidas, esmagamentos de caixas e produtos etc.

2.7 TRANSPORTE E SEUS MODAIS

O transporte e seus modais são formados pelos segmentos rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e dutoviário que ofertam serviços para o deslocamento de pessoas e cargas. Os modais se diferenciam em relação à velocidade dos veículos, capacidade de volume transportado, risco de acidentes ou avarias, acessibilidade das rotas, regularidade de embarques e impactos ambientais. Por causa dessas diferenças, a maior eficiência de cada segmento e a modernização da rede de transporte como um todo, demanda uma perspectiva sistêmica do setor, baseada no uso integrado e complementar dos diferentes modais. (Pacer, 2023).

Com diversos trabalhos dedicados ao transporte, a realidade de cada modal é trabalhada de forma coordenada, tendo em vista o melhor desempenho do sistema. Dessa forma, a confederação brasileira de transportes aponta obstáculos e sugere soluções que auxiliam o setor transportador de forma agregada, são questões de infraestrutura, institucionais e técnicos operacionais que, se solucionadas, têm capacidade de promover a modernização das operações de transporte no país. A posição do Brasil perante outros países com a mesma extensão territorial, são feitos diversos comparativos que representam bem o como o nosso país pode ainda



melhorar sua infraestrutura para atender a demanda necessária no transporte de cargas. (Parra, 2003, p.145).

3 ANÁLISE DOS DADOS DA EMPRESA

Essa próxima etapa deste trabalho apresentará as possíveis causas do problema e consequentemente, as causas que serão priorizadas.

O mercado das indústrias é acirrado e dinâmico, fazendo com que a concorrência seja muitas vezes decidida pelos detalhes e principalmente pela qualidade dos produtos. Cada vez mais as empresas precisam trazer soluções contundentes para os problemas do cotidiano. No caso da empresa, esses problemas estão diretamente ligados as peças danificadas devido às embalagens inadequadas. Com a previsão de receber mais pedidos com pinturas especiais, torna-se ainda mais crucial estabelecer embalagens adequadas que protejam os produtos durante o transporte e armazenagem. Ao diminuir ou até mesmo zerar os números de peças danificadas, a empresa também contribuirá para a redução do desperdício e da emissão de resíduos, o que é essencial do ponto de vista socioambiental.

3.1 CAUSAS DO PROBLEMA

Como citado anteriormente, o número de peças danificadas foi consideravelmente grande com relação a quantidade de peças entregues ao cliente. Sendo um total de 1.207 peças entregues e um total de 157 peças danificadas o problema se mostra alarmante já que esse número representa mais de 13% da quantidade de peças destinadas ao cliente. É possível identificar esses dados no quadro 1.

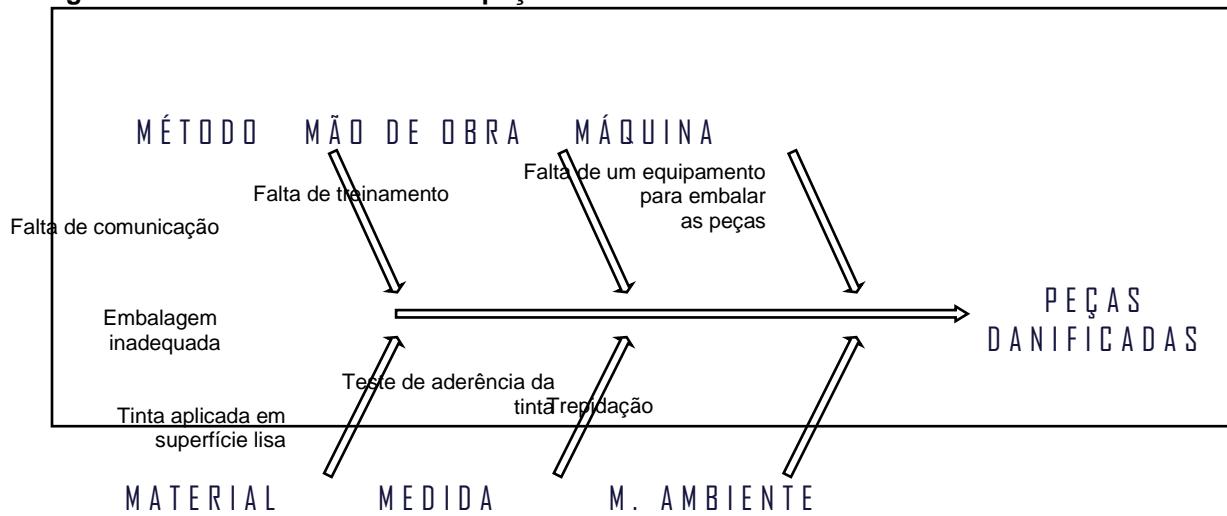
Quadro 1 – Dados dos embarques com problemas

	1º embarque	Danificadas	2º embarque	Danificadas	3º embarque	Danificadas	4º embarque	Danificadas	5º embarque	Danificadas
■ DN100	10	2	10	10	30	11	26	2	6	0
■ DN80	12	0	23	0	54	0	25	2	30	10
■ DN50	52	8	120	20	185	0	67	15	59	13
■ DN40	20	0	60	4	62	3	60	12	45	2
■ DN15	65	12	54	2	20	6	32	3	80	15

Fonte: Adaptado da empresa (2023)

Com base nos dados anteriores e na observação participativa, foi possível identificar as causas para o problema de peças danificadas. Essas causas foram analisadas de janeiro a abril de 2023. Esse foi o período em que os problemas aconteceram, ou seja, esse é o período em que as reclamações do cliente chegaram. Para melhor identificar as causas do problema, foi utilizado o diagrama de Ishikawa que possibilitou visualizá-las de maneira esquemática dentro do sistema 6Ms, conforme a figura 3.

Figura 3 – Análise das causas das peças danificadas



Fonte: autor (2023)

Como foi possível verificar no diagrama de Ishikawa, foram identificadas sete possíveis causas para o problema em questão. Todas as possíveis causas do problema são situações críticas que por sua vez tem um grau de importância alto na contribuição do problema. Identificou-se as causas raízes do problema de cada uma das sete causas através da matriz GUT com a ordem de prioridades, gravidade, urgência e tendência que serão descritas a seguir:

- **Falta de Comunicação:** Indicada na área de método, tem um peso considerável no que diz respeito ao impacto nas peças danificadas. A comunicação é parte fundamental em qualquer ramo da indústria ou do mundo dos negócios, pois sem a comunicação não é possível antever os problemas que possam acontecer nos processos produtivos. Mais especificamente, o problema de comunicação afetou a qualidade do produto quando as informações não foram passadas de maneira correta para o setor de planejamento e produção, ou seja, quando o cliente fez o pedido, é necessário fazer uma série de perguntas e monitoramento acerca dos processos



envolvidos na produção das peças em questão. Quando o pedido de peças com pintura especial foi implantado no sistema da empresa, a área de engenharia deveria ter informado quanto a complexidade que a camada de tinta teria. Essa camada é feita em três etapas e tem três tipos de tinta diferentes sendo um fundo em zinco, uma tinta intermediária para receber a tinta epóxi que é a terceira camada. Essa configuração acaba tornando a pintura das peças grossa e frágil, possibilitando trincas quando a impactos em superfícies pontiagudas.

Tendo em vista a fragilidade dessa pintura especial, quando o pedido entra na produção para ser executada, a informação deve ser passada para a equipe responsável por produzir as peças para que haja uma análise da situação e assim comunicar os outros setores sobre as peças e a sua fragilidade, o que não aconteceu com relação ao problema levantado.

Outro ponto a ser analisado nessa situação é com relação ao tempo que o problema demorou a ser resolvido pela falta de comunicação. Esse tempo foi de aproximadamente dois meses, pois esse é o tempo que as peças levam para chegar até a Alemanha, ou seja, assim que foi verificado pelo cliente que a primeira caixa contendo as peças com pintura especial, outras inúmeras peças já estavam em trânsito pelo modal marítimo, as quais também sofreram danos consequentemente.

- Embalagem Inadequada: As peças embaladas que são enviadas para a matriz alemã são partes de válvulas que são vendidas como peças avulsas, como corpos de válvulas que saem em quantidade significativa para as filiais espalhadas pelo mundo e principalmente para a Alemanha. Esses corpos de válvulas são embalados de maneira simples, envolvidas em sacos plástico e separadas por uma tira de papelão para tentar evitar o atrito, porém não é isso que ocorre. Devido a longa viagem até a Europa, o papelão não é suficiente para proteger essas peças. Para melhor ilustrar essa ideia de embalagem padrão, é necessário visualizar a imagem 1.

Imagen 1 – Corpos de válvulas em embalagem padrão



Fonte: autor (2023)

- Teste de Aderência da Tinta: Também é um ponto importante no processo de produção das peças enviadas para a Alemanha, porém esses testes não foram realizados antes da fabricação dos corpos de válvula com pintura especial. Apenas após várias reclamações do cliente o teste *Pull off*, que consiste em puxar a camada de tinta com um equipamento pneumático para verificar a aderência, foi realizado nessas peças apresentando o descolamento dessas placas de tinta. Também foram feitos testes de impacto, que apresentaram um resultado preocupante quanto a durabilidade e qualidade desse material. O teste X, como é chamado, quando realizado na superfície das peças também apresentou deslocamento de partes da camada de tinta. Esse teste consiste em marcar um X na superfície da peça com um objeto pontiagudo e após isso é colado uma fita com cola de alta performance para tentar verificar se a tinta irá sair com o adesivo. No caso dos testes realizados nessa pintura especial, os resultados não foram satisfatórios, apresentando descolamento das placas de tinta.

- Tinta Aplicada em superfície lisa: A tinta aplicada em superfície lisa pode ser parte fundamental no problema de pintura danificada. Toda superfície lisa tende a aderir menos a tinta provocando o descolamento de placas quando acontece algum impacto. Esse problema se agrava ainda mais quando o assunto é tinta em várias camadas, como é o caso dessas peças que receberam uma camada C5, correspondente a 250 micrôn, o que corresponde a uma camada considerada grossa. Para tal aplicação, normalmente é feito um tratamento na superfície que será pintada como o jateamento com areia, que torna a peça mais aderente já que a superfície do metal recebe o impacto das partículas ocasionando cavidades minúsculas tornando-a mais áspera, e assim fazendo com que a tinta tenha melhor aderência quando aplicada na superfície. Porém, esse método não é realizado na produção desses corpos de válvula, o que torna a situação ainda mais complicada no quesito qualidade fazendo com que a tinta solte da peça como mostra a imagem 2.

Imagen 2 – Corpos de válvulas com pintura danificada



Fonte: autor (2023)

- **Trepidação:** A trepidação no transporte de peças é uma das principais preocupações com relação a qualidade das entregas de carga em diferentes modalidades. Seja por meio de caminhões, aviões, navios ou trens, a vibração e a agitação podem ser bastante prejudiciais para as mercadorias transportadas. Os modais que transportam as peças da empresa, são importantes e tem parte nos problemas com os corpos das válvulas, muito pelas movimentações que são realizados ao longo do trajeto. Em rodovias, por exemplo, as vibrações podem ser decorrentes das condições da estrada, da velocidade do veículo e, em alguns casos, da carga mal distribuída, um problema que muitas vezes foge do controle da empresa,

No transporte aéreo, as peças podem estar expostas a uma grande quantidade de vibrações durante as manobras de carregamento e descarregamento, além das turbulências que podem ocorrer durante o voo.

O transporte marítimo talvez seja o mais complexo das etapas de deslocamento dos produtos para a Europa. A agitação do mar pode resultar em uma grande quantidade de movimentos no navio, o que pode ser muito prejudicial às peças transportadas. Por isso, é fundamental se certificar da procedência das empresas de containers, para que sejam corretamente alocados para evitar que as peças sejam danificadas.

A trepidação no transporte sempre foi uma preocupação constante no meio industrial e sobretudo da empresa, porém as peças não estão isentas de batidas, já que o trajeto a ser percorrido é muito longo. É preciso levar em conta as particularidades de cada modal para minimizar esse problema e garantir a integridade das mercadorias transportadas. Para isso, a empresa terá que escolher um fornecedor de serviços de transporte de qualidade e experiente.

- **Falta de Equipamento para Embalar as Peças:** Com relação ao equipamento para embalar as peças, não foram encontrados nenhum tipo de ferramenta para auxiliar nessa tarefa. Hoje no mercado existem vários tipos de maquinários para ajudar na tarefa de embalagens de itens diversos. Muitos desses equipamentos não são fabricados no Brasil, mas podem ser comprados tendo em vista que os fornecedores garantem a entrega no território nacional. Nesse cenário, existem as embalagens customizadas para cada tipo de necessidade.

Os corpos de válvulas são colocados em embalagens plásticas, como já foi mencionado, e alocadas dentro das caixas de papelão uma ao lado das outras,

ocasionando muitas vezes o problema de marcas, batidas, descolamento de placas de tinta, etc. Pelo fato dessas serem relativamente pesadas, já que são feitas de ferro fundido, deveriam ter embalagens que as protegessem de agentes externos e de batidas entre si, que ocorrem com frequência em embarques enviados para longas distâncias como é o caso em questão. Outro ponto a se destacar é que outras filiais da empresa já usam o recurso de embalar peças com envolvedoras, tendo uma performance excelente nas entregas de mercadorias como mostra a imagem 3.

Imagen 3 – produtos embalados com envolvedora



Fonte: autor (2023)

- **Falta de Treinamento:** No que diz respeito a falta de treinamento por parte da equipe de embalagem, não há indícios que essa equipe tenha recebido algum treinamento com relação a embalagem de peças críticas. A equipe formada por três operadores tem treinamento básico assim que entram na empresa, porém, como o caso de peças com pintura especial é recente, falta uma preparação com relação a manuseio de peças com pintura especial.

O processo de embalagem realizado na empresa é padrão para todos os tipos de embalagem, ou seja, não existem diferentes treinamentos para diferentes tipos de produtos, o que pode ocasionar em problemas constantes já que a empresa tem uma gama de produtos muito grande.

A partir das causas expostas, foi aplicada a matriz GUT com o objetivo de priorizá-las, adotando como linha de corte as causas com pontuação menor que 100, restando as causas: Falta de comunicação e Embalagem Inadequada conforme mostra o quadro 2.



Quadro 2 – G.U.T peças danificadas

Causas	G	U	T	GxUxT	Classificação
FALTA DE COMUNICAÇÃO	5	5	4	100	1
EMBALAGEM INADEQUADA	5	5	4	100	1
TESTE DE ADERÊNCIA DA TINTA	5	5	3	75	1
TINTA APLICADA EM SUPERFÍCIE LISA	5	5	3	75	1
TREPIDAÇÃO	5	5	3	75	1
EQUIPAMENTO PARA EMBALAR AS PEÇAS	4	5	3	60	2
FALTA DE TREINAMENTO	4	4	3	48	2

Fonte: autor (2023)

Como foi possível observar na matriz GUT, as causas do problema estão distribuídas conforme a sua pontuação, as alternativas de solução que serão discriminadas a seguir foram pensadas para solucionar principalmente essas duas causas.

3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

Depois de analisar as causas do problema relacionados aos danos em pinturas em corpos de válvulas descritos acima através de pesquisa de campo, observação participativa e outros métodos mencionados nesse trabalho, notou-se a necessidade da utilização do *Benchmarking* para analisar possíveis soluções, já que as empresas que serão citadas a seguir passaram por situações semelhantes às desenvolvidas neste trabalho.

A primeira empresa estudada está situada na cidade de São Paulo e trabalha com transporte de produtos de madeira que serão usadas para a confecção de móveis. Os produtos apresentam avarias e precisavam de um melhor acondicionamento nos caminhões que transportam essas mercadorias. As ações estarão descritas no quadro 3.



QUADRO 3 – Estudo de Caso 1

Fonte	Empresa A
Qual era o problema?	Avarias em produtos no trajeto para outras unidades da empresa
O que foi feito?	Compra de gaiolas, chapatex, grades, escadas, cordas, strech e lonas para o melhor acondicionamento das cargas para a maior proteção das cargas que estiverem em trânsito.
Como foi feito?	Foram usadas cordas para fixar placas de proteção em volta das mercadorias nos paletes com mercadorias que eram mais críticas. Mercadorias maiores foram colocadas em gaiolas e amarradas ao caminhão para a melhor movimentação das mercadorias.
Quando foi feito?	30 de janeiro de 2022
Resultados obtidos	Melhoria nos transportes, uma melhor relação com os clientes e níveis altos de qualidade dos produtos.

Fonte: autor (2023)

As alternativas de solução implementadas pela empresa A, foram satisfatórias na ótica dos envolvidos na resolução dos problemas logísticos apresentados anteriormente. Houve investimentos em equipamentos para transportar os produtos e isso fez com que o problema fosse resolvido.

A empresa B, também situada em São Paulo, trabalha no ramo alimentício e teve várias perdas por apresentar embalagens não adequadas para o manuseio dos produtos. Tanto no transporte quanto na movimentação interna o problema era evidente e trazia prejuízo para a empresa. Com a leitura da situação, a empresa B resolveu os problemas de maneira descrita a no quadro 4.

QUADRO 4 – Estudo de Caso 2.

Fonte	Empresa B
Qual era o problema?	Quebras de produtos no manuseio interno, armazenagem e no trajeto dos produtos até os clientes.
O que foi feito?	Desenvolvimento de novas embalagens com papelão ondulado de onda dupla para a maior proteção dos alimentos transportados.
Como foi feito?	Desenvolvendo novos fornecedores no ramo de embalagem e papelão.
Quando foi feito?	Março de 2012
Resultados obtidos	Diminuição considerável nas quebras de produtos e maior satisfação dos clientes.

Fonte: autor (2023)

3.3 PLANO DE AÇÃO

Com base no contexto apresentado, nesta seção são apresentadas as propostas de ações para resolver o problema das peças danificas. As ações propostas dependeram de uma série de atividades que serão discriminadas no quadro 5 com a ferramenta da qualidade 5W2H.



Quadro 5 – 5W2H

O que? (What?)	Quem? (Who?)	Quanto? (How Much?)	Quando? (When?)	Onde? (Where?)	Como? (How?)	Porque? (Why?)
Falta de comunicação	Maikon Branco	Custo de 3 horas da equipe com 3 pessoas da parte de supervisão do setor	20/12/2023	Departamento de produção da empresa	Desenvolvendo a ideia das pastas azuis em reunião de planejamento estratégico	Restabelecer o vínculo entre as empresas e entregar produtos bons
Validar proposta de embalagem	Gerente e supervisor da área	48 horas de desenvolvimento das alternativas por parte do supervisor do setor	20/12/2023	Empresa	Definindo se os métodos adotados são eficazes	Para garantir a otimização das entregas de produtos

Fonte: autor (2023)

Com base na ferramenta da qualidade 5W2H serão apresentadas as ações para tratar o problema de **falta de comunicação** e **embalagem inadequada**, já que o fluxo de produtos entre a filial brasileira e a matriz alemã é constante, ou seja, semanalmente produtos são enviados para a Alemanha. Isso traz uma importância ainda maior na resolução do problema já que resolver o problema com as entregas representa não só parar um problema com crescimento exponencial, mas também manter uma boa relação entre ambas as empresas.

Para isso, foram desenvolvidas algumas soluções que estão diretamente ligadas com as causas priorizadas, mais precisamente, as alternativas encontradas foram pensadas para proteger a peça dentro das caixas para manter a qualidade dos produtos. Entre as alternativas analisadas para este cenário encontram-se as proteções de flanges pensadas pela equipe da empresa e desenvolvidas por fornecedores locais. Porém, essa alternativa resolve apenas uma parte do problema, as embalagens inadequadas.

Caixas plásticas também foram usadas para enviar peças para a matriz alemã otimizando não somente a embalagem, mas também a quantidade de volumes a cada embarque, trazendo não somente qualidade ao material em si, mas também uma redução nos custos logísticos.

Também foi implementado o sistema de pastas coloridas, que resolve o problema de falta de comunicação, onde a pasta de cor azul indica que o material foi pintado com uma tinta especial e necessita de um manuseio cuidadoso. Todas as



soluções encontradas que tinham algum ponto onde fosse possível ter um ganho em aspecto de qualidade. Foram levados em consideração e serão descritos a seguir para um melhor entendimento das aplicações de alternativas de solução.

3.3.1.1 Proteção de Flange

As proteções para flange foram pensadas para ser a solução para o problema de embalagem inadequada. Essas proteções são confeccionadas de um material plástico com pigmentação amarela chamada Polietileno de baixa densidade. Esse material é flexível e de fácil manuseio, tornando a aplicação rápida. Como as conexões das válvulas são variadas, foi necessário desenvolver um tamanho para cada tipo de conexão, elevando o desafio a um patamar ainda mais alto, já que a agilidade nesse projeto era de extrema importância. Após a confecção dessas proteções, a logística de acomodação das peças dentro das caixas teve que ser mudada para que fosse possível uma maior performance da aplicação, conforme mostra a imagem 4.

Imagen 4 – Peças dentro das caixas de exportação redimensionadas com proteção de flange



Fonte: autor (2023)

Como foi possível notar, as peças contam com as proteções entre si sendo separadas por duas camadas de proteção entre elas, sendo possível acomodar as peças dentro da caixa em camadas sem o risco de dano a este material. A caixa de papelão mostrada também na imagem 4, conta com dobras adicionais em suas laterais para que seja possível comprimir o material alocado nela para evitar que as peças fiquem soltas dentro da caixa, evitando batidas entre os corpos de válvulas.

Essa ação tem uma aplicação simples e eficaz, tendo como ponto mais crítico o desenvolvimento de novos fornecedores já que as proteções para os flanges a princípio foram compradas de um fornecedor na Europa para serem testadas. Será

necessário encontrar empresas no ramo para o desenvolvimento dos produtos, porém será de suma importância que esses possíveis fornecedores atendam as necessidades o mais rápido possível e com a qualidade esperada já que o que está em jogo é a qualidade dos produtos e entregas otimizadas ao cliente alemão.

O fornecedor de proteção de flange deverá seguir uma série de medidas específicas, o que não é uma tarefa fácil já que as medidas das conexões são bastante variadas e cada um desses corpos de válvulas pode ter um revestimento diferente, o que implica em um cuidado maior na fabricação das proteções. Outro ponto importante é a exigência da matriz alemã para que esses protetores sigam a cor já estabelecida anteriormente em amarelo como mostra a imagem 5.

Imagen 5 – Flange protegida por capa em polietileno de baixa densidade



Fonte: autor (2023)

3.3.2 Caixas plásticas

A matriz alemã conta com um sistema de logística interna por caixas de plástico, ou seja, todas as movimentações internamente são usadas caixas plásticas como um meio de padronização e proteção dos materiais contra quedas e batidas. Com isso, uma das alternativas viáveis propostas no combate ao problema de danos as peças, foi a possibilidade do uso dessas caixas plásticas no envio de produtos pequenos. Essa solução também auxilia na resolução do problema de embalagem inadequada. Essas caixas contam com separadores internos chamados de colmeias para evitar choques entre os produtos. Porém essa é uma alternativa que requer um pouco mais de tempo para a aplicação total, já que as caixas precisam ser enviadas pela matriz via marítima, podendo levar até 90 dias para a entrega. Alguns testes foram feitos com esse sistema para analisar a viabilidade da solução conforme mostra a imagem 6.

Imagen 6 – Peças acomodadas em caixas de plástico



Fonte: autor (2023)

As caixas são padronizadas e possuem uma grande resistência contra possíveis impactos que possam vir a acontecer no transporte até o cliente. É possível notar que as peças recebem a proteção de flange além de estarem separadas e protegidas contra impactos por meio dos separados de cor preta ou colmeias. É possível o empilhamento de seis caixas, o que torna possível a melhor distribuição e logística das peças, reduzindo custos e possíveis taxas inerentes a possibilidade de não empilhar caixas de papelão em contêineres. Porém, esse método de acomodação das peças apresenta uma restrição importante que está vinculada ao manuseio das caixas e a ergonomia dos operadores logísticos, mais precisamente, essas caixas não podem ultrapassar os quarenta quilos, e mesmo com essa restrição é necessário o uso de talhas e dispositivos para levantar essas caixas evitando danos à saúde do colaborador conforme a imagem 7.

Imagen 7 – Dispositivo para levantar caixas de plástico.



Fonte: autor (2023)

A aplicação do uso de caixas plásticas depende de uma negociação por parte dos setores comerciais das duas empresas, filial e matriz. O envio dessas caixas ao Brasil se dará após essa negociação e tem duas possíveis situações nas entregas na

filial brasileira, sendo no modal marítimo e aéreo. Em um primeiro momento, será enviado em modal aéreo para a maior agilidade na implementação da medida e assim que esses produtos estiverem em solo brasileiro, outro pedido de reposição será feito, mas agora no modal marítimo, para diminuir o custo das entregas viabilizando o uso das caixas plásticas cinza.

Também será necessária uma logística apurada no gerenciamento dessas caixas, ou seja, o responsável por fazer pedidos de mais caixas e distribui-las dentro da fábrica brasileira deverá ter o controle para que não haja um estoque de caixas plásticas alto, já que isso implica em mais custos. O responsável também deverá se atentar para não haver a falta das caixas, sendo esse um ponto crítico no que diz respeito a boas entregas, ou seja, não ter caixas em estoque significa enviar produtos no método anterior, sendo possível impactos maiores nos corpos de válvulas. Assim que o sistema estiver em funcionamento será possível otimizar as entregas conforme mostra a imagem 8.

Imagen 8 – Caixas plásticas



Fonte: autor (2023)

3.3.3 Pastas Azuis

Como já foi mencionado anteriormente neste trabalho, as peças que contam com uma pintura especial que é frágil e quebradiça entraram no esquema de produção sem um aviso prévio de que esses produtos necessitavam de um tratamento diferente, fazendo com que as peças fossem embaladas de maneira padrão assim como outros produtos com pinturas normais. Essa alternativa de solução, vai de encontro com o problema de falta de comunicação.

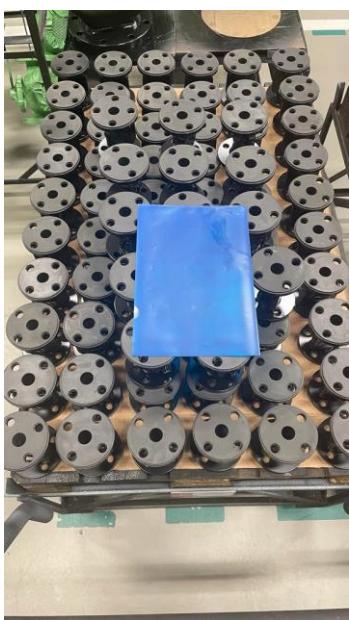
A empresa utiliza um recurso para mapear os pedidos que estão com prazo

curto para a produção, sendo a pasta verde, amarela e vermelha. Verde tendo um prazo maior para produção, amarela sendo ordens que devem ser produzidas na semana e vermelhas para ordens de produção já com atraso na produção por conta de algum problema de falta de peças e afins.

Pensando nesse conceito, foi proposto o uso de uma pasta de cor diferente das já usadas, para a localização de ordens com pinturas delicadas. As pastas azuis serão usadas toda vez que o setor de pintura receber uma ordem com código mnemônico para pinturas especiais, assim será possível alertar outros setores que irão manusear essas peças de que é preciso um cuidado especial ao movimentá-las.

É importante ressaltar que essas pastas acompanharão as peças desde a sua fabricação, até a embalagem dos produtos e alocação em caixas de exportação, ou seja, mesmo que uma ordem de produção para pintura seja finalizada e uma outra ordem de montagem seja aberta, a pasta continua acompanhando essas peças trocando apenas a ordem de produção dentro delas. As pastas só serão retiradas de circulação após a colocação das peças nas suas respectivas embalagens. Assim que isso acontecer, o setor de embalagem devolve essas pastas para o setor de pintura onde aguardarão a produção de novos produtos com pintura especial. Na imagem 9 é possível notar como a pasta será usada no acompanhamento das peças até o setor de embalagem.

Imagen 9 – Pasta azul acompanhando a produção das peças



Fonte: autor (2023)



A implementação das pastas azuis é a mais fácil aplicação entre as alternativas de solução e a de menor investimento por parte da empresa, sendo necessário apenas a compra das pastas e a comunicação interna para que todos os setores entendam a lógica da utilização das pastas. Isso poderá ser feito através de uma reunião de alinhamento com os setores envolvidos no processo produtivo que irão possivelmente manusear essas peças com pintura especial.

Também será de extrema importância o acompanhamento da ação por parte dos envolvidos para que os colaboradores sigam as instruções de uso das pastas e gerem possíveis erros e consequentemente ocasionar mais uma vez o problema de danos nas peças.

Essa é uma ação simples e eficaz se usada corretamente, já que essa pasta é a única que não está vinculada a data de entrega dos produtos e sim sinalizando um possível problema para a empresa. As pastas são encontradas em papelarias e tem uma boa visualização entre as outras pastas usadas na empresa por ter uma coloração azulada conforme a imagem 10.

Imagem 10 – Pastas azuis



Fonte: Google (2023)

3.4 IMPLEMENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES

Após o período de análises, buscar as alternativas de solução e a elaboração do plano de ação, é necessário a implementação das soluções pensadas para resolver os problemas encontrados.

Foram necessárias algumas reuniões estratégicas para definir as tomadas de decisão com relação ao equilíbrio entre agir na causa do problema e continuar



produzindo e atendendo os clientes da empresa sem haver algum tipo de diminuição na capacidade produtiva do setor.

Após essa etapa, a conscientização dos envolvidos no processo foi uma das partes fundamentais do projeto, já que mudar o fluxo de produção sempre causa desconforto em alguns colaboradores que estão acostumados a trabalhar à sua maneira. Em seguida, o investimento na compra das pastas foi realizado e logo elas foram colocadas no fluxo produtivo evitando o manuseio inadequado das peças com pintura delicada.

A etapa mais complicada do processo foi com relação a implementação das caixas cinza, que demandaram uma série de reuniões com a equipe de logística alemã via Teams. Nesses encontros houve algumas resistências por parte da matriz pelo fato de tirar de dentro da sua planta as caixas que aviam sido desenvolvidas para fins produtivos internos. Porém, após alguns debates notou-se a necessidade de realizar essa ação já que o sucesso das entregas dependia da otimização das embalagens por meio das caixas plásticas cinza. Depois dessa etapa, foram feitas uma série de requisições de compras de caixas plásticas sendo a primeira via aérea, pela agilidade necessária, e as demais foram feitas via modal marítimo que levam sessenta dias para chegar ao Brasil.

A programação dessas entregas precisou ser bem elaborada para que não houvesse um volume muito grande de caixas em estoque no Brasil, ao mesmo tempo que era necessário ter atenção para que não faltasse caixas para as entregas quinzenais.

As proteções de flange foram confeccionadas por um fornecedor da cidade de São José dos Pinhais após algumas reuniões e visitas técnicas na plante da empresa, por já ser um fornecedor com amplo conhecimento em produtos similares, não houve grandes problemas para chegar a um resultado satisfatório no que diz respeito a proteção total dos flanges. Porém, não havia tempo para esperar a confecção de todos os tipos e tamanhos dessas proteções, sendo necessário a compra de um lote de segurança vindo via modal aéreo de um fornecedor alemão que já tem o *know-how* no assunto de proteção de flanges de diferentes tamanhos e modelos. No entanto, o valor é muito acima do fornecedor brasileiro, o que favoreceu o investimento no fornecedor local.



3.5 Discussão dos resultados

Após a implementação das ações propostas neste trabalho foi possível notar bons resultados relacionados a otimização das entregas de produtos para o cliente europeu, a matriz alemã da empresa. Esses resultados dão início a uma série de mudanças que serão descritas como proposta de trabalhos futuros, ou seja, as alternativas de solução foram eficazes e de grande valia para a empresa.

Com a implementação da solução das proteções de flanges a empresa ganhou mais confiabilidade por parte da matriz alemã. Isso culmina em uma relação forte entre as empresas e determina uma parceria que promete ser duradoura, já que as vendas de produtos aumentaram nos últimos meses e consequentemente, os pedidos de peças com pinturas especiais também aumentaram. Quanto a qualidade dos produtos, a matriz emitiu um comunicado interno de satisfação com relação as entregas.

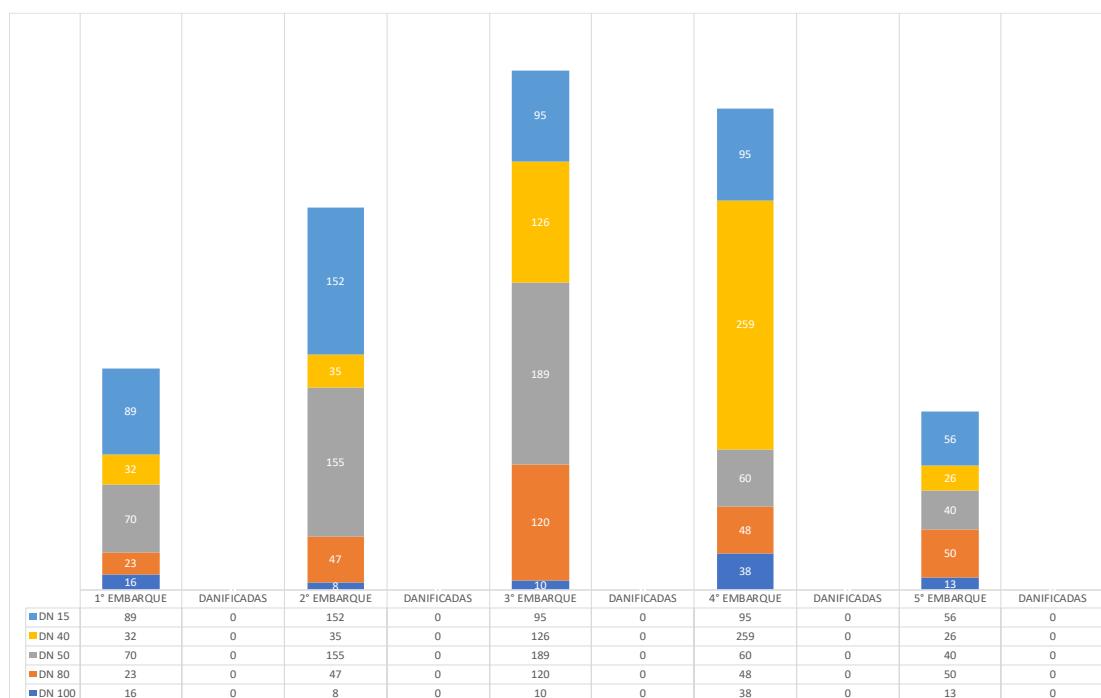
As caixas plásticas, que hoje são enviadas para a Alemanha em grande quantidade a cada quinzena, fizeram com que a logística no grupo mudasse drasticamente. O resultado foi satisfatório ao ponto de não somente as duas empresas otimizarem suas entregas com caixas plásticas, mas também a empresa dos Estados Unidos também entrou no circuito e agora também recebe e envia caixas plásticas para as outras filiais. Essa mudança representa uma grande conquista para os resultados deste trabalho de conclusão de curso.

Sendo uma ação muito simples, as pastas azuis são usadas com frequência e tem papel fundamental na produção de produtos de produtos com pintura especial. Essa solução se mostrou muito eficaz por trazer a comunicação imediata entre os setores da empresa evitando possíveis danos a estas peças. Além disso, essa comunicação interna traz uma grande segurança para a fabricação desses produtos. Essa implementação de solução, mesmo sendo algo simples e de custo baixo, tem um papel fundamental nos resultados alcançados ao longo do período em que este trabalho esteve em desenvolvimento, já que tendo essa comunicação interna sobre peças pintadas com tinta especial faz com que os cuidados sejam aplicados a este produto, evitando os danos.

Por fim, entre os resultados obtidos ao longo deste trabalho o que mais se destaca é a relação firme entre as duas empresas. Essa relação, antes do desenvolvimento das ações, estava prejudicada e desgastada por tantos problemas

encontrados nas entregas desses produtos. As vendas de produtos para a matriz alemã representam hoje para a filial brasileira um terço do faturamento mensal e consequentemente anual, ou seja, reestabelecer essa relação foi de suma importância para a empresa do Brasil, já que se esse faturamento for comprometido, as metas anuais não serão alcançadas e consequentemente toda a corporação será afetada. Outras aferições foram feitas para comprovar a eficácia das ações aplicadas conforme o gráfico 2.

Gráfico 2 – Entregas de peças sem danos



Fonte: Adaptado da empresa (2023)

O gráfico mostra os cinco primeiros embarques realizados após a implementação das ações mencionadas anteriormente, e como foi possível notar, não foram encontrados nenhum tipo de danos às peças com pintura especial. Tendo isso em vista essas informações, os resultados foram muito satisfatórios para o sucesso deste trabalho de conclusão de curso já que o número de peças danificadas foi reduzido a zero conforme mostra a imagem 12.

Imagem 12 – Dados dos embarques sem peças danificadas

	1º ENVIO	DANIFICADAS	2º ENVIO	DANIFICADAS	3º ENVIO	DANIFICADAS	4º ENVIO	DANIFICADAS	5º ENVIO	DANIFICADAS
■ DN 15	89	0	152	0	95	0	95	0	56	0
■ DN 40	32	0	35	0	126	0	259	0	26	0
■ DN 50	70	0	155	0	189	0	60	0	40	0
■ DN 80	23	0	47	0	120	0	48	0	50	0
■ DN 100	16	0	8	0	10	0	38	0	13	0

Fonte: Google (2023)



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste trabalho era a aplicação de soluções para sanar o problema de peças danificadas. Havia outros cinco objetivos específicos, sendo buscar alternativas de solução para as causas priorizadas, elaborar o plano de ação com possíveis soluções para as causas priorizadas, implantar proposta de solução, avaliar a eficácia das ações adotadas.

Considerando todas as dificuldades encontradas ao longo do projeto como a falta de informações mais contundentes e claras para o desenvolvimento do projeto, os resultados se mostram satisfatórios já que a relação entre a matriz alemã e a filial brasileira foi reestabelecida através das implementações das alternativas de soluções mostradas neste trabalho.

Os métodos usados para o desenvolvimento deste trabalho foram de grande importância para alcançar resultados. A observação participativa facilitou a melhor compreensão dos problemas e das alternativas de solução. Pesquisas bibliográficas, de internet e pesquisa de campo também foram importantes para desenvolver as ideias de soluções apresentadas.

Os ganhos com este trabalho foram satisfatórios não somente para a empresa estudada, mas também para o autor deste trabalho que pode aprender mais sobre tomada de decisão, desenvolvimento de ideias e pode ter uma melhor compreensão acerca de tratativas na solução de problemas.

Na elaboração deste trabalho, por meio de atendimentos pela orientadora e coorientadora, possibilitou o aprendizado de conteúdos relevantes não somente para fins acadêmicos quanto para fins profissionais e sociais, tendo em vista que a elaboração do projeto permitiu um melhor conhecimento sobre a cadeia de suprimentos.

Os estudos para o desenvolvimento deste trabalho renderam grandes mudanças e ganhos para a melhor relação entre as empresas. Com isso, a sugestão de trabalho futuro gira em torno da aplicação de um programa *Lean Manufacturing* já que agora existem padrões estabelecidos não somente nas entregas, mas também no fluxo entre os setores com o uso de pastas azuis e caixas plásticas. A aplicação dessa ferramenta trará a empresa resultados ainda mais contundentes no processo produtivo desde que aplicado de maneira correta usando as extensões das soluções implementadas ao longo deste trabalho.



REFERÊNCIAS

- BARRAL, W. **Metodologia da pesquisa jurídica**. Belo Horizonte: Del Rey, 2007.
- CHIAVENATO, I. **Gestão da Produção**: uma Abordagem Introdutória. 3. ed. Barueri: Manole, 2005.
- DAYCHOUM, M. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.
- FARIA, A.C; COSTA, M.F.G. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005
- FONSECA, S. **Gestão de produção e operações**. São Paulo: Saraiva, 2009.
- GODOY, A. **Ferramentas da Qualidade**. 2009. Disponível em: <http://www.cedet.com.br/index.php?/Tutoriais/Gestao-da-Qualidade/ferramentas-da-qualidade.htmls> Acesso em: 09 abril. 2023.
- KROON, L.; VRIJENS, G. **Returnable containers**: an example of reverse logistics. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 2002.
- LACOMBE, F. J. M. **Teoria geral da administração**. São Paulo: Saraiva, 2009.
- LAKATOS, E E MARCONI, M. **Gestão de produção e operações**. São Paulo: Saraiva, 2009.
- LENZI, F. C. KIESEL, M. D. ZUCO, F. D. **Ação empreendedora**: Como desenvolver e administrar o seu negócio com excelência. São Paulo: Editora Gente Liv e Edit Ltda. 2010.
- LEVINE, J. R.; YOUNG, M. L. **Internet para leigos**. 13 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013.
- LIVA, P.; PONTELO, V; OLIVEIRA, W. **Logística Reversa**. In: *Tecnologia Industrial Logística*. 2004.
- LOBO, F **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2020
- LUCINDA, M. A. **Qualidade**: fundamentos e práticas para curso de graduação. 3 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.
- MACEDO, N. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**: guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1994.
- MANZINI, E; VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**: Os Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.



- MARTINS, R. A. **Projeto de sistemas de medição de desempenho.** In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, PR, 1998.
- MAXIMIANO, A. C. A.; **Teoria geral da administração:** Da revolução urbana a revolução digital. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- MELLO, S. L. **Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos.** Arquivo Nacional. 2. ed. - Rio de Janeiro: 2001.
- PARANHOS, F. M. **Gestão da Produção Industrial.** Curitiba: Ibpex 2007.
- PACER, A. **Logística.** Conheça as principais cargas transportadas pelo modal aéreo. Disponível em:<<http://www.pacer.com.br/conheca-as-principais-cargas-transportadas-pelo-modal-aereo>>. Acesso: 10 abril. 2023.
- PÁDUA, E. M. M. de. **Metodologia da pesquisa:** Abordagem teórico-prática. 10. ed. Campinas: Papirus, 2004.
- RAMPAZZO, A. **Gestão da Produção Industrial.** Curitiba: Ibpex 2005.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- STEWART, B, **Estratégias de design para embalagens.** São Paulo: Editora Blucher, 2009.
- TWEDE, D, **Materiais para embalagens.** 2 ed. São Paulo: Editora Blucher, 2009.
- PACER, A. Logística. **Conheça as principais cargas transportadas pelo modal aéreo.** Disponível em:<<http://www.pacer.com.br/conheca-as-principais-cargas-transportadas-pelo-modal-aereo>>. Acesso: 10 abril. 2023.
- PARRA, P. **Análise da gestão da cadeia de suprimentos na indústria de computadores.** Gestão e Produção, 2003.



Esta obra está licenciada com Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.
[Recebido/Received: 07 Maio 2024; Aceito/Accepted: 10 Junho 2024]