

Proposta para redução do índice de matéria prima não conforme em uma metalúrgica

**Curso Superior de Tecnologia em
Gestão da Produção Industrial
3º Período**

Orientadora

Profa. Ms. Rosilda do Rocio do Vale

Autores

Alessandra Azevedo Garcia
Danielle Lemes dos Santos
Ingrid Batista Rodrigues
Jonas Fernando Ribas
Rodrigo Corosque Horni
William Gabriel Greboge

RESUMO

Este estudo é uma pesquisa de campo, o qual foi desenvolvido em uma empresa Metalúrgica, localizada na cidade de São José dos Pinhais no estado do Paraná. No dia 02/03/2020 foi realizada uma visita na empresa, bem como por meio da observação participativa realizada pelo acadêmico e colaborador Rodrigo e entrevista informal com a gestora da Qualidade, e identificou-se o alto índice de matéria prima não conforme. Diante disso, definiu-se como objetivo geral elaborar um plano de ação para reduzir o alto índice de matéria prima não conforme e três objetivos específicos que são: identificar as possíveis causas do problema, buscar alternativas de solução e propor um plano de ação. As metodologias utilizadas foram: entrevista informal, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa de internet e observação participativa, para a fundamentação teórica pesquisou-se os principais autores dos temas relacionados à gestão de qualidade. Por meio dos dados coletados foram levantadas 12 causas as quais foram aplicadas no diagrama de Ishikawa, sendo que 3 foram priorizadas por meio da matriz GUT, que são: armazenamento inadequado, movimentação incorreta interna e a falta de treinamento dos colaboradores para apontamento de não conformidades. Em seguida, desenvolveu-se um brainstorming com os operadores e elaborou-se um plano de ação com a utilização do 5W2H, sugerindo ações para cada uma das causas priorizadas. Que se aplicadas visam reduzir o índice de matéria prima não conforme na empresa.

Palavras-chave: 1 - Não Conformidades. 2 - Gestão de

1. INTRODUÇÃO

Para o sucesso de uma organização que visa lucratividade e busca maximizar os resultados, a gestão de qualidade da empresa é essencial para acatar as necessidades e expectativas de seus clientes, focando na qualidade do produto e satisfação percebida que é de suma importância na tomada de decisão da escolha do cliente.

Um dos fatores principais que a indústria utiliza em um processo produtivo para a obtenção de um produto acabado é a matéria-prima um material agregado na fabricação, que se torna parte do produto final. Entre os requisitos de qualidade para que esse produto atenda todas as expectativas visuais do cliente, está em bom estado, e em conformidade com o pedido.

De acordo com Paladini (2012) qualidade é composta por um conjunto de propriedades relacionado a um produto, processos ou sistemas, visando sempre satisfazer o cliente ou quaisquer outras partes interessadas.

1.1 CONTEXTO DA SITUAÇÃO NA EMPRESA

Após a visita e entrevista informal realizada no dia dois de março de dois mil e vinte, proporcionada pela gestora da qualidade da empresa foram coletadas as informações apresentadas a seguir. A empresa iniciou suas atividades em 1971, produzindo sistema de segurança para bancos e mercados geral, como cofres e portas para caixa forte. Se tornou fornecedora de estampados da linha de uma empresa do segmento agrícola.

Atualmente a empresa tem os setores de processos primários de corte como laser, oxicorte, plasma e guilhotina, processos de transformação mecânica como dobra e estamparia, usinagem, solda e processos de acabamento como pintura KTL, líquida, pó e montagem.

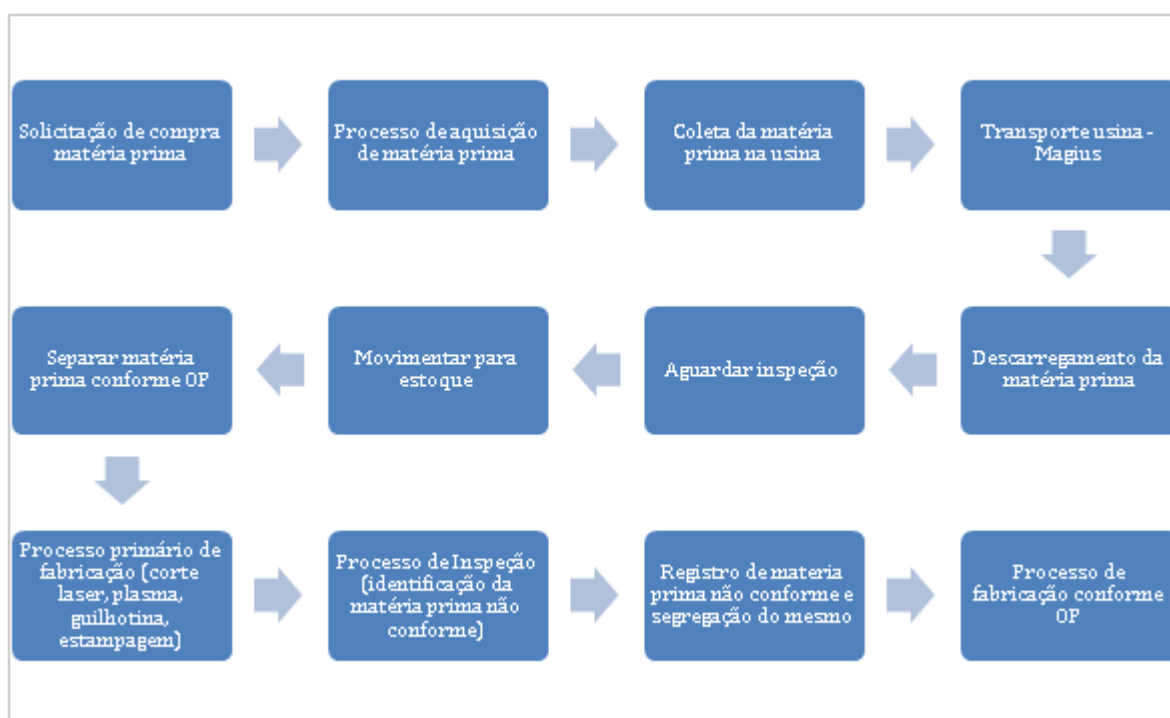
A empresa em estudo conta com um grupo de 600 colaboradores (gerência, administrativo, supervisores e produtivo), considerada uma metalúrgica pesada, produz itens e conjuntos mecânicos que agregam diversos processos de transformação de matéria prima.

Dentro da organização existe o setor de qualidade e auditoria que tem como função fazer a inspeção dos processos de fabricação ou dos produtos acabados, com o objetivo de atender as conformidades de acordo com os requisitos estabelecidos como as normas de qualidade ABNT ISO 9001:2015 e regras internas da empresa. No organograma acima, o local onde são encontradas e apontadas as não conformidades da matéria prima é o setor de produção.

Quando se encontra diversas falhas em uma rotina produtiva, elevam-se os índices de retrabalho em meio aos processos e procedimentos de padronização dos produtos de uma indústria. As não conformidades, ou seja, os produtos não conformes podem estar relacionados aos resultados insatisfatórios e o objetivo torna-se buscar o equilíbrio, para evitar a negatividade sobre a qualidade dos produtos, baixar os custos de retrabalho, e aprimorar melhorias nos processos.

Na empresa em estudo é realizado o mapeamento do fluxo de matéria prima, sendo possível analisar cada processo da matéria prima dentro da empresa, conforme representado na Figura 1.

FIGURA 1 - MAPEAMENTO DO FLUXO DE MATÉRIA PRIMA NA EMPRESA



FONTE: AUTORES (2020)

Atuando há 49 anos no mercado no ramo de metalúrgica industrial, atualmente, após passar por avaliações de indicadores internos, apresenta o alto índice de matéria prima não conforme.

1.2 OBJETIVOS

Para Fachin (2006) objetivo é um fim que o trabalho se propõe a atingir. Compete a uma ação proposta para resolução de um problema, deve mostrar relevância do problema com a finalidade de demonstrar contribuição para possíveis soluções do problema, aspectos entre causa e efeito de cada objetivo.

1.2.1 Objetivo Geral

Apresentar plano de ação para a redução da não conformidade de matéria prima na empresa.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar as causas do alto índice de matéria prima não conforme;
- Buscar alternativas de solução para resolução problema;
- Elaborar um plano de ação para a redução do alto Índice de matéria prima não conforme.

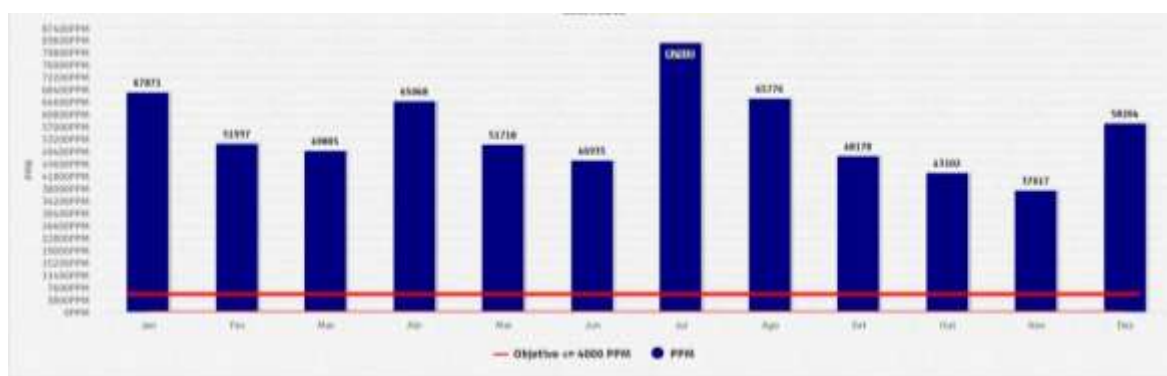
1.3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho aponta a importância da Qualidade da matéria prima na organização em estudo, que visa sempre o melhor para seu cliente.

O defeito zero é um conceito adotado na produção capitalista, que caracteriza a ausência de falhas, omissões, vícios ou defeitos nas mercadorias produzidas designando o famoso índice de rejeição denominado por ppm “partes por milhão”.

Com o avanço da produção capitalista de países desenvolvidos apresenta-se os números de 5 a 200 ppm, ou seja, de 5 a 200 produtos defeituosos em 1 milhão de produtos produzidos caracteriza a expressão de taxa de perfeição e infalibilidade. O Gráfico 1 apresenta a frequência do alto índice de não conformidades internas da empresa.

GRÁFICO 1 - ÍNDICE GERAL DE NÃO CONFORMIDADES INTERNA MEDIDO EM PPM'S



FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2020).

No gráfico 1, observa-se que no mês de julho se destaca o maior indicador de ppm's de não conformidades internas, e em janeiro o segundo maior índice.

A Gestão de qualidade responsável pelas auditorias internas que evidenciam a qualidade final do produto oferecido pela empresa, observa que a não conformidade

interna afeta o indicador, ultrapassando o objetivo/meta estipulado pela organização que é de 5 mil ppm/ano.

As informações para a elaboração dos gráficos foram obtidas por meio do aplicativo de não conformidade da empresa, que coleta informações de produtividade, o qual foi apresentado durante a entrevista informal realizada no dia 02/03/2020 com a gestora responsável do setor de qualidade. O período ao qual os dados foram coletados para realização do presente estudo, foi de janeiro a dezembro de 2019.

No Gráfico 2 apresenta-se em quantidades os principais motivos de rejeição de todos os setores.



FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2020)

No Gráfico 2, é possível observar que no período de janeiro a dezembro de 2019, apresentou-se quantidade alta de peças danificadas em processo (deformações, riscos, amassados, marcas etc.) ao qual se refere como principal fato que contribui para o índice elevado de não conformidades de 2019.

Porém, conforme orientado pela gestora responsável pelo setor de qualidade, a empresa já dispõe de um grupo em atuação para a tratativa dessa questão, sendo assim foi sugerido que a equipe desenvolvesse o trabalho a partir do segundo motivo/causa que apresenta maior impacto no PPM, que é a Matéria prima não conforme (riscos, marcas, etc.).

Portanto, de janeiro a dezembro de 2019 tem-se o total de 17.597 peças, pelas qual foi proporcionado por matéria prima não conforme, distribuído mensalmente, conforme apresentado na tabela 1.

TABELA 1 - QUANTIDADE DE MATÉRIA PRIMA NÃO CONFORME MENSAL

MÊS	QUANTIDADE	%
Janeiro	196	1%
Fevereiro	372	2%
Março	338	2%
Abril	640	4%
Maio	607	3%
Junho	358	2%
Julho	9478	53%
Agosto	1950	11%
Setembro	608	3%
Outubro	1359	8%
Novembro	1498	8%
Dezembro	432	2%
Total	17.597	100%

FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2020)

Na tabela 1 pode-se observar a distribuição das quantidades mês a mês de matéria prima não conforme apontadas no aplicativo de não conformidade, como a empresa não possui metas específicas por causas, trabalha-se com PPM geral e por setores, onde o alto índice de matéria prima não conforme é uma das principais causas do alto índice de PPM geral e do setor.

Observa-se que todos os meses foram encontradas não conformidades, porém o mês de julho foi o que apresentou o maior índice, por essa razão, este estudo com ênfase principalmente no mês de julho justifica-se o alto índice de não conformidade interna na matéria prima e a importância de solução do problema.

2. DESENVOLVIMENTO

Nesta etapa são apresentados a metodologia, a fundamentação teórica, as causas do problema e o plano de solução para reduzir o índice de matéria prima não conforme.

2.1 METODOLOGIA

Segundo Reis (2009) pesquisa de campo é onde encontra-se a fonte de dados no local onde ocorrem os fenômenos. Portanto, caracteriza-se pela ida do pesquisador ao campo, coletando dados com objetivo de compreender os acontecimentos pela análise e interpretação deles.

No dia 02/03/2020 foi realizada a visita na empresa Metalúrgica com o intuito de conhecer a empresa, identificar o problema apontado e coletar dados para a realização do trabalho integrador.

Os métodos e técnicas utilizados para identificar as causas e realizar a coleta de dados do estudo, foram utilizadas entrevista informal, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa de internet e observação participativa e observação não participativa, os quais na sequência são apresentados os conceitos e como e para o que foram utilizados cada um.

Entrevista informal, segundo Diehl e Tatim (2004) é utilizada em uma etapa preliminar, para que o pesquisador possa fazer perguntas de forma aberta e receber respostas em uma conversação informal para que se possa explorar o máximo da questão, é uma entrevista direta, com o objetivo de extrair o máximo de informação, disponibilizada por quem está a ser entrevistado. No dia dois de março de dois mil e vinte foi realizada uma entrevista informal com a gestora da empresa, com o intuito de coletar informações e conhecer a empresa.

Pesquisa de *internet*, segundo Casarin e Casarin (2012) é um tipo de pesquisa onde pode-se jogar as palavras-chaves em um site de buscas, como por exemplo o Google e suas extensões, onde o pesquisador deverá ser responsável por filtrar as informações encontradas checando suas fontes e conteúdo. A pesquisa de internet foi utilizada para coletar informações no site da empresa em estudo, pesquisar livros e artigos digitais.

Pesquisa bibliográfica, de acordo com Marconi e Lakatos (2010) o primeiro passo a ser dado é a realização de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, com o objetivo de entender o estado que se encontra o problema, o segundo passo é estabelecer um modelo teórico de referência e em seguida determinar as técnicas que serão empregadas para a realização da coleta de dados e por último estabelecer as técnicas de registro de dados. A pesquisa bibliográfica foi utilizada para fundamentar os temas da fundamentação teórica.

Segundo Mascarenhas (2012) a pesquisa documental visa investigar e analisar informações documentadas, como relatórios, publicações de órgãos públicos e privados, indicadores e estatísticas, dessa maneira ainda são fontes primárias, pois não passaram por estudo de um pesquisador. Foi utilizado com o intuito de coletar as informações, de gráficos e tabelas disponibilizados pela empresa, para dar continuidade ao trabalho.

Observação participativa, de acordo com Flick (2009) relata que as principais qualidades do método dizem a respeito o fato do pesquisador mergulhar de cabeça no

campo, que observará a partir de uma visão de membros, mas deverá, também, influenciar o que é observado graças a sua participação. Neste trabalho, buscou-se aprofundar nos processos primários onde as causas são as mais evidentes, por meio de observações participativa do integrante da equipe de pesquisa e colaborador da empresa Sr. Rodrigo sobre a matéria prima não conforme, o qual coletou dados no aplicativo de não conformidade da empresa e observou o processo de armazenamento de matéria prima.

A observação não participativa, segundo Lakatos e Marconi (2010) é aquela que o pesquisador observa de fora, ou seja, ele não precisa estar presente e contato com a comunidade, grupo e a realidade de estudo. A observação não participativa foi realizada através dos demais integrantes, que não trabalham na empresa em estudo.

Para a análise dos dados da empresa foi utilizado o *brainstorming*, diagrama de Ishikawa e matriz GUT, os quais são conceituados a seguir.

De acordo com Custodio (2015) o *brainstorming*, é uma ferramenta que permite serem expostas todas ideias que contribuam a análise do problema, onde um grupo de pessoas são guiados por um líder em uma reunião para trabalhar ideias. O *brainstorming* foi utilizado como ferramenta para apontar possíveis situações que podem vir a gerar qual a causa da matéria prima não conforme.

Segundo Barros e Bonafini (2014) o diagrama de causa e efeito, ou como conhecido mundialmente Ishikawa, é uma ferramenta que permite analisar um problema, utilizando do método dos 6M's, que consiste avaliar: materiais, mão de obra, método, máquina, medição e meio ambiente, com o intuito de buscar as possíveis causas para o problema em questão. A ferramenta foi utilizada para identificar a origem dos principais causadores que impactam no problema apresentado neste estudo.

Para Custodio (2015) matriz GUT é uma forma de pontuar todos os problemas, priorizando as ações mais importantes para análise, solução ou prevenção dos problemas, indicando através de tabelas o grau de gravidade, urgência e tendência de cada item pontuado. A utilização da Matriz GUT, foi utilizada para a definição de prioridades, através do levantamento da classificação da gravidade, urgência e tendência, nas causas abordadas nesse estudo.

Para buscar alternativas de solução foi utilizado 5W2H, com o objetivo de propor ações de solução para cada uma das causas priorizadas e consequentemente solucionar o problema.

Para Custódio (2015) o 5W2H é uma ferramenta utilizada para a elaboração do plano de ação, com o objetivo de propor soluções dos problemas de forma simples, por

meio das perguntas: o quê? por quê? onde? quando? quem? como? e quanto custa? Com o objetivo de formular um plano eficaz para a solução do problema. E foi utilizada neste trabalho para desenvolver o plano de ação que busca encontrar a possível solução para o problema em estudo.

2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica está destinada a abordagem dos conceitos relacionados aos principais temas da qualidade, gestão de produção, custos de produção, gestão de processos, gestão da qualidade, gestão da qualidade total, ferramentas de qualidade, indicadores de qualidade, indicadores de desempenho, custo da qualidade, não conformidade, custo da não qualidade e gestão da cadeia de suprimentos.

2.2.1 Gestão de Produção

De acordo com Farias (2013) a principal característica da gestão da produção é a operação atual em qualquer tipo de empresa em que define o método de execução e a maneira de como a organização irá gerar bens e serviços.

Para Slack, Chambers e Johnston (2002) gestão da produção, é agregar recursos destinados a produção, produzindo bens e serviços de qualidade, de modo que satisfaça seus consumidores, criando formas novas e inovadoras de produzir seus bens e serviços, buscando a sobrevivência a longo prazo oferecendo vantagem competitiva no mercado.

2.2.1.1 Custos de Produção

Segundo Santos (2013) conhecer os custos envolvidos no processo é de suma importância para determinar os valores de venda do produto para se obter a margem de lucro desejada, pois devido ao aumento da competitividade e escassez de recursos naturais, se faz necessário aperfeiçoar o processo produtivo e otimizar o uso dos recursos, assim essas informações se tornam uma ferramenta gerencial para tomada de decisões, sendo um ponto vital para a administração das organizações.

Schier (2013) diz que os custos de produção são atribuídos a todos os processos produtivos seja fabricação ou serviços, para isso devemos apurar o custo e o resultado da produção em um determinado período, onde é fundamental separar os gastos em custos e despesas. Os custos produtivos são determinados por meio da soma de materiais diretos, mão de obra direta e custos indiretos de fabricação, assim obtemos o custo de produção do item.

2.2.2 Gestão de Processos

De acordo com Baldin e Baldin (2011) o conceito do processo é que ele não deve restringir a uma sucessão de tarefas, podendo definir processo como uma entidade em

saídas através de realização de atividades e tarefas, a serem executas por pessoas com papéis definidos e matérias claras.

Para Pontes (2016) os métodos voltados a gestão de processos são ferramenta importantes para melhorar o desempenho das operações na organização. Desta forma coletam-se os dados para analisar o estado em que a organização se encontra, e em seguida, realizar uma projeção futura para que evidencie a maneira ideal de se trabalhar.

Segundo Baldin e Baldin (2011) a solução é mapear os processos existentes numa estrutura existente, para depois com uma porção de informações, tentar entender quais são os pontos de tudo aquilo que coletamos, que podem se transformar em uma melhoria. Para que o serviço seja prestado com qualidade deve-se ser utilizado todos os pilares, processo, produtos e pessoas. Precisam estar harmônio.

2.2.3 Gestão de Qualidade

Lélis (2011) define gestão de qualidade como uma escolha que as organizações empregam para tratar de seus produtos durante todo processo de seus serviços, focando na satisfação do cliente, e prevenindo de defeitos no processo.

De acordo com Mello (2011) a gestão de qualidade visa reduzir os custos, aumentar a produtividade da organização e satisfazer o cliente final. Atualmente o grande desafio da gestão de qualidade dentro das organizações modernas, é manter sempre a competitividade, reduzindo de fato os custos econômicos, de forma sustentável e justa para todos os envolvidos.

2.2.3.1 Gestão de Qualidade Total

Barros e Bonafini (2014) definem gestão de qualidade total como sendo que sua principal característica é focar no cliente e nas suas necessidades referindo-se diretamente ao produto e aos processos de gestão utilizados.

Em meados da década de 1970, iniciou-se o período que ficaria conhecido como a era da gestão da qualidade total, que para Mello (2010) sua principal característica é o foco no cliente e nos processos de gestão. Tal sistema incorporou e reinterpretaram ferramentas de outros períodos com o foco de agregar valor ao produto, a proposta da qualidade total é relacionar não somente o produto com o cliente, mas também o cliente com a empresa e a empresa com a sociedade.

2.2.3.2 Ferramentas de Qualidade

Para Silva e Silva (2017) são sete as ferramentas estatísticas básicas da qualidade mais utilizadas pelas organizações, que tem por objetivo coletar e armazenar dados com a finalidade de gerar e expor graficamente essas informações. Tais ferramenta são;

diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, estratificação, folha de verificação, histograma, diagrama de dispersão-correlação e gráfico de controle.

Segundo Mello (2011) as ferramentas estatísticas possibilitam desde a coleta de dados de um definido problema à avaliação das causas da variação dos processos. Essas ferramentas e a função são representadas no quadro 1.

QUADRO 1 - AS 7 FERRAMENTAS DE QUALIDADE E SUAS FUNÇÕES

Ferramenta de qualidade	Principal função
1 Diagrama de causa-efeito	Levantar possíveis causas para problemas.
2 Folha de verificação	Coletar dados relativos à não-conformidade de um produto ou serviço.
3 Histograma	Identificar com que frequência certo dado aparece em um grande conjunto de dados.
4 Gráfico de Pareto	Distinguir, entre os fatores que contribuem para a não qualidade, os essenciais e os secundários.
5 Diagrama de correlação	Estabelecer correlação entre duas variáveis.
6 Fluxograma	Descrever processos.
7 Gráfico de controle	Analisar a variabilidade dos processos.

FONTE: MELLO, p.87 (2011)

De acordo com Tachizawa e Faria (2017) os indicadores de qualidade são os índices numéricos estabelecidos para os resultados de cada processo a fim de medir a sua qualidade total, tais indicadores medem qualidade, custos e entrega de serviços, estando relacionados à cliente.

Para Custódio (2015) o indicador de qualidade traz a eficácia indicando o nível de aprovação produzida, para atender a qualidade existente o conjunto de avaliações que podem ser observadas em quantidade de lotes fabricados, presença de defeitos, tempo entre falhas, satisfação de cliente ou consumidor avaliado por reclamantes x produtos vendidos.

2.2.3.4 Indicadores de Desempenho

Para Neumann (2013) é fundamental a monitoração de resultados de gestão de indicadores desempenho fazendo comparação entre metas, objetivos, planejamento e estratégias para melhorias na organização.

Tachizawa e Faria (2017) dizem que os indicadores de desempenho de um processo são os índices numéricos precisos para as principais causas que impactam o indicador de qualidade e podem ser chamados de itens de controle das causas e são estabelecidos para os pontos de verificação do processo.

Segundo Francischini e Francischini (2017) a solução deve ser separada por ponderação, em que cada um dos indicadores deve virar uma unidade de medida e ser ponderado, com o objetivo de tornar um único índice. Por exemplo ter seu desempenho monitorado por três indicadores: retrabalho, é medido em % de peças retrabalhadas, quanto menor o valor do indicador, melhor o desempenho da área; disponibilidade de máquina é medido em % de horas máquina, quanto maior o valor do indicador, melhor o desempenho da área; e absenteísmo é medido em horas-homem ausentes do trabalho, quanto menor o indicador, melhor o desempenho da área.

2.2.3.5 Custos da Qualidade

Conforme diz Oliveira e Hu (2018) os custos de qualidade têm como função fornecer ao gestor estratégico da organização um instrumento de decisão, para aperfeiçoamento da qualidade minimizando os custos mediante recursos adequados.

Segundo Lélis (2011) os custos da qualidade têm como função eliminar o defeito antes que o mesmo ocorra, prevendo um deslocamento de investimentos para a prevenção e detecção do problema, pois não basta apenas tirar o produto defeituoso de circulação, deve-se evitar que o mesmo seja produzido.

De acordo com Keelling e Branco (2014) o custo da qualidade é o foco durante todo o período de vida do produto, adequado a prevenções para cumprimentos das exigências, as inspeções e a não cumprimento dos requisitos (retrabalho) e os custos da qualidade podem ser segmentados entre interno (problemas encontrados durante o projeto) e externos (problemas encontrados pelos clientes).

Para Viana (2005) o custo da qualidade subdivide-se em custo de conformidade que envolve: planejamento, treinamento, controle de processos, testes, auditoria de qualidade e manutenção; já o custo da não conformidade é apontado por refugos, retrabalho, reparos na garantia, ações corretivas no produto, atrasos no cronograma.

2.2.3.6 Não Conformidade

Para Oliveira e Hu (2018) entende-se como não conformidade qualquer diferença ou desvio dos padrões estabelecidos para o produto, sua documentação ou seu sistema da qualidade, já que pode trazer em sua companhia graves consequências, por isso, deve-se documentar toda não conformidade identificada.

Segundo Lu (2015) a não conformidade é o resultado não esperado de um requisito, ou seja, é um acontecimento em que ocorreu o não atendimento total ou parcial de um produto. Quando ocorre uma não conformidade a empresa pode entrar com ações de correção para eliminar a não conformidade e ações corretivas para descartar as causas da não conformidade.

Segundo Oliveira e Hu (2018) a regra é que toda não conformidade precisa ser registrada, independentemente de seu tipo ou custo, compatível com a quantidade de dados para análise seguinte e a criação de uma estatística de não conformidade.

A norma ABNT ISO 9001:2015 estabelece em sua cláusula 10.2.2 que a organização deve reter informação documentada (registro) como evidência: da natureza das não conformidades e quaisquer ações subsequentes tomadas e dos resultados de qualquer ação corretiva.

2.2.3.7 Custos da Não Qualidade

Para Ayres (2009) os custos da não qualidade são na verdade desperdícios, e na análise dessas não conformidades são apontadas para falhas em processos produtivos, desvios de cumprimento de especificações de insumos e falta de competência da mão de obra.

Zanini (2016) diz que o custo da não qualidade ou o preço da não conformidade são as despesas pagas por produzirem os trabalhos errados, como exemplo refazer um erro cometido, pagar garantia e outros demonstrativos não executados.

Ayres (2009) afirma que, os motivos são diversos para gerar custos da não qualidade, mas destacam-se as não conformidades relacionadas aos insumos obtidos por terceiros, recomendando existir um padrão qualitativo para a cadeia de suprimentos a serem revertidas na redução dos custos.

2.2.4 Gestão da Cadeia de Suprimentos

Segundo Chopra e Meindl (2011) dentro das organizações a cadeia de suprimento engloba todas as funções envolvidas direta ou indiretamente na execução de uma solicitação ou pedido de um cliente. Uma cadeia de suprimentos é dinâmica e cerca o fluxo constante de informações, produtos entre diversos tipos de estágios.

Para Szabo (2015) o sistema de gerenciamento da cadeia de suprimentos tem o encargo de coordenar as funções da gestão do fluxo de materiais e informações, sendo como uma ponte de controle entre o fabricante e distribuidor, permitindo que o fabricante gerencie o reabastecimento de materiais ao distribuidor de forma mais sincronizada.

De acordo com Moreira e Teixeira (2015) na organização a cadeia de suprimentos equivale de 70% a 75% das despesas operacionais, e sendo bem administrada possibilita a redução dos custos operacionais, melhorias na produtividade dos ativos e diminuição do tempo no ciclo das ordens potencializando os bens e os resultados da empresa.

Segundo Taylor (2005) a cadeia de suprimentos é uma função muito importante dentro da empresa, sendo uma atividade crucial para atender as demandas do mercado, se tornando uma responsabilidade de todos os gerentes, pois trata-se da gestão correta

dos recursos que a empresa aplica no seu produto, garantindo a qualidade, tempo de entrega e satisfação do cliente.

Turban, Mclean e Wetherbe (2004) mostram a partir de um esboço o modo pelo qual a organização parceira em uma determinada cadeia se interliga, então envolve um ciclo de vida do produto do início ao fim, a cadeia de suprimentos contém três partes: primeiro o *upstream* este segmento integra os fornecedores de primeiro nível da organização e seus fornecedores próprios; segunda cadeia é a interna que integra todos os procedimentos usados por uma empresa para transverter as matérias-primas recebidas dos fornecedores nos produtos finais; e a terceira é o *downstream* este segmento integra todos os métodos envolvidos na entrega do produto ao consumidor final.

Segundo Bowersox *et al.* (2014) dentro da cadeia de suprimentos a logística é responsável por transportar e posicionar o estoque, criando valor pela gestão e pelo posicionamento de estoque e gerenciar os pedidos, o estoque, o transporte, o depósito, o manuseio de materiais, e embalagem. Integrados a uma rede de instalações.

Para Turban, Mclean e Wetherbe (2004) algumas incertezas na cadeia de suprimentos afetam os prazos de entrega, que dependem de muitas condições, desde falhas mecânicas até as situações de engarrafamento de trânsito, problemas na qualidade de materiais todos eles são capazes de interromper no cronograma da organização.

2.3 PROPOSTA PARA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE MATÉRIA PRIMA NÃO CONFORME

Nesta etapa do trabalho são apresentados e analisados os dados e informações coletadas na empresa em estudo, assim como as causas são identificadas, buscadas alternativas de soluções e elaborado o plano de ação. Resgatando os objetivos específicos, apresentam-se a análise dos dados da empresa e elabora-se o plano de ação para as causas priorizadas.

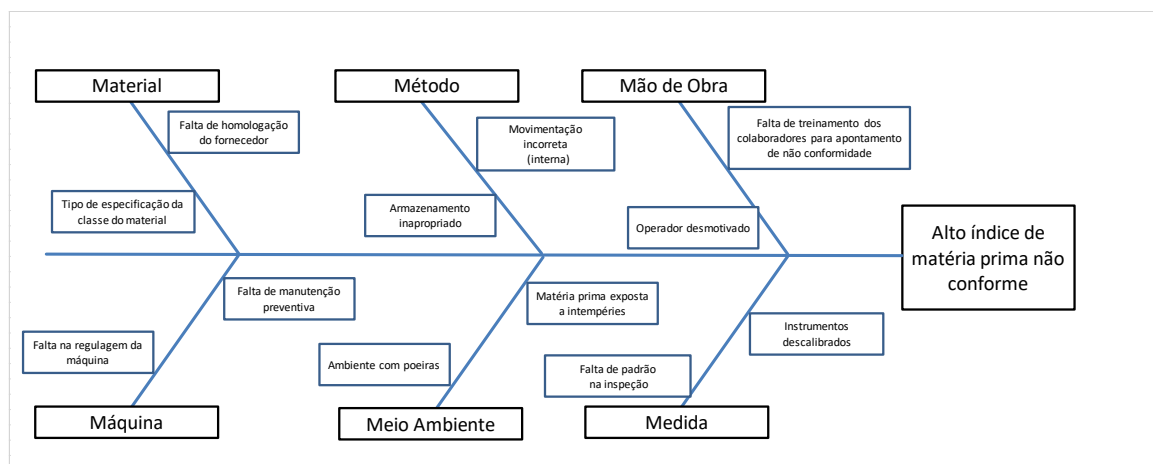
2.3.1 Causas do Índice de Matéria Prima Não Conforme

Ao andar pelos corredores da empresa em estudo, o que mais chama atenção é a quantidade de peças acumuladas com adesivos de produtos suspeitos e etiquetas do sistema de não conformidade, itens já processados nas máquinas de corte laser, plasma, guilhotina e estampados, lançados no aplicativo como matéria prima não conforme. Portanto, é visível que o problema existe, porém foi necessário levantar quais são as causas.

Diante do exposto, para a identificação das causas realizou-se o *brainstorming* no dia 03/03/2020 com a participação da Gestora de Qualidade, responsável pelos

indicadores de não conformidades na empresa em estudo e os integrantes da equipe de pesquisa, e foram identificadas 12 causas. Após a identificação das causas, utilizou-se o Diagrama de *Ishikawa* para categorizar as mesmas de acordo com os 6 Ms sendo segmentadas em: material, método, mão de obra, máquina, meio ambiente, conforme apresentadas na figura 2.

FIGURA 2 – CAUSAS DO ÍNDICE DE MATÉRIA PRIMA NÃO CONFORME



FONTE: AUTORES (2020)

Para priorizar as causas foi utilizada a matriz G.U.T com o objetivo de determinar as causas que precisam de ação imediata pois estão contribuindo diretamente para alto índice de matéria prima não conforme. Conforme mostra a tabela 2.

TABELA 2 - MATRIZ GUT COM AS CAUSAS PRIORIZADAS

CAUSAS	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	GRAU CRÍTICO
Armazenamento inadequado	5	5	5	125
Movimentação incorreta (interna)	5	5	4	100
Falta de treinamento dos colaboradores para apontamento de não conformidade	5	4	4	80
Falta de padrão na inspeção	5	4	3	60
Matéria prima exposta a intempéries	5	3	3	45
Tipo de especificação da classe do material	2	5	4	40
Falta de Homologação do fornecedor	5	4	2	40
Falta de manutenção preventiva	5	4	2	40
Falta na regulação da máquina	4	3	3	36
Instrumentos descalibrados	5	3	2	30
Operador desmotivado	4	2	2	16
Ambiente com poeiras	3	2	2	12

FONTE: AUTORES (2020)

Após priorizadas as causas determinou-se que o ponto de corte é acima de 60 pontos, desta forma foram priorizadas 3 causas, sendo as que mais impactam no problema, as quais são descritas a seguir.

O **processo de armazenamento inadequado da matéria prima** aponta-se como o principal foco, pois observou-se que o local e a forma de armazenagem estão gerando oxidação e riscos na matéria prima, por isso a mesma foi categorizada como nível máximo na matriz GUT. Visto, resolvendo esta causa também serão resolvidas outras duas causas apontadas na GUT, porém que não foram priorizadas, que é a matéria prima exposta a intempéries e ambiente com poeiras.

A **movimentação incorreta da matéria prima** refere-se ao transporte da mesma que é realizado internamente por empilhadeiras, identificada como uma das principais causas de riscos nas chapas pois, o garfo da empilhadeira entra em contato direto com a superfície das chapas ocasionando riscos profundos e cavidades na chapa. A empresa depende do uso de empilhadeiras para descarregar e movimentar a matéria prima da área de desembarque até a área de armazenamento, sendo essencial esse método de movimentação, já que a empresa não possui outros meios de transporte disponível para movimentar a matéria prima da área externa da fábrica onde é descarregada.

A **falta de treinamento dos colaboradores para apontamento das não conformidades** no sistema da empresa interfere na maneira como as informações são descritas dificultando a identificação das não conformidades, pois é realizada de forma precária, não traz a eficiência necessária para se obter a quantidade exata do lote de matéria prima não conforme para o comparativo com a porcentagem permitida pelo fornecedor não dispondo de informações suficientes para mensurar o grau de qualidade do lote da matéria prima de acordo com a norma NBR-11888, conforme apresentada na tabela 3.

TABELA 3 - TRECHO DA NORMA NBR-11888

SUPERFÍCIE	%	INTENSIDADE	DESCRIÇÃO
1	95	30 pontos	Em 95% do comprimento do produto será garantida a isenção de defeitos superficiais com intensidade igual ou inferior a 30 pontos.
2	95	40 pontos	Em 95% do comprimento do produto será garantida a isenção de defeitos superficiais com intensidade igual ou inferior a 40 pontos.
Ambas 1 ou 2	5	Superior a 30 ou 40 pontos	Em 5% será permitido a ocorrência de defeitos com intensidade superior a 30 ou 40 pontos conforme a superfície.

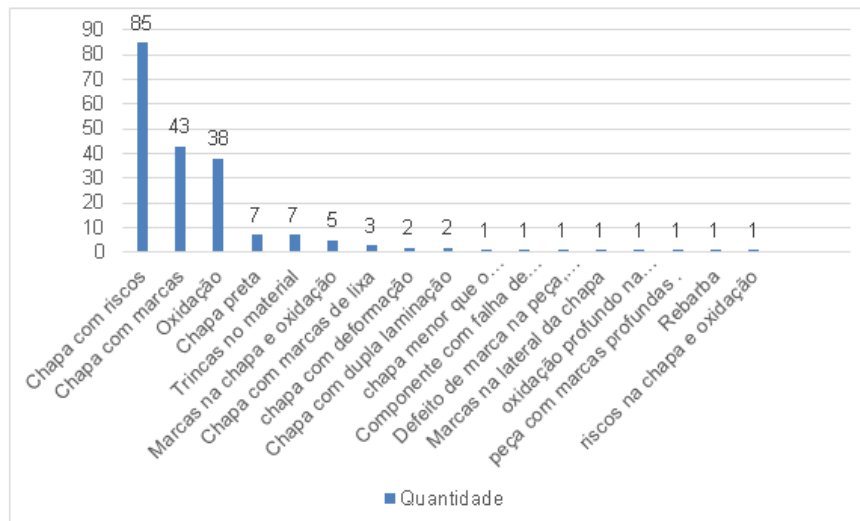
FONTE: ADAPTADO DA NORMA NBR-11888 (2020)

A tabela 3 representa de acordo com a norma NBR-11888 que as bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço-carbono e de aço de alta resistência e baixa liga, os requisitos de tolerância em percentual dos possíveis defeitos existentes dentro do lote da matéria prima permitidos para o fornecedor enviar os insumos para a empresa.

A empresa em estudo dispõe de um aplicativo para lançamento de não conformidades, onde são apontados todos os itens que não se encaixam dentro dos padrões de qualidade determinados pela empresa e clientes, bem como é revelado o tipo da não conformidade que ele apresenta.

O aplicativo permite que estes dados sejam importados para análise de forma sistêmica mediante gráficos de acordo com a necessidade do usuário. Ou seja, quando o colaborador responsável registra as não conformidades neste aplicativo, ele gera dados ao qual será repassado para o setor de qualidade, que vai verificar qual o real motivo daquela não conformidade. Quando as informações estão descritas de qualquer forma, elas geram dificuldades na interpretação do próximo colaborador que dará sequência no processo de auditoria. As principais não conformidades que se destacam dentro desse levantamento quantitativo são apresentadas no gráfico 3.

GRÁFICO 3 - APONTAMENTO POR FALHA DE MATÉRIA PRIMA NÃO CONFORME



FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2020)

Pode-se observar no gráfico 3 que o principal lançamento é de chapas com risco que contabilizam 85 chapas, 43 apontamentos de chapas com marcas profundas e 38 apontamentos de chapas com oxidação, sendo os demais apontamentos inferiores a 10.

A empresa em estudo dispõe de 3 fornecedores principais de matéria prima, aqui identificados como X, Y e Z devido a restrições impostas sobre segredo industrial. Sendo que cada fornecedor possui 2 classes de material para todas as classificações de matéria

prima, sendo que a classe A, a qual está isenta de deformações, riscos etc. e a classe B a qual permite até 10% de deformações, riscos, etc.

Diante do exposto, considera-se que a causa citada como a falta de treinamento dos operadores em apontamento de sistema é prioritária, visto que no momento que os colaboradores devem inserir todas as informações disponíveis referentes a não conformidades das matérias primas, no aplicativo que a empresa dispõe como ferramenta qualitativa para mensurar a qualidade dos produtos, isso ocorre devido os mesmo não apresentar o conhecimento necessário para transcrever a não conformidade encontrada no produto com destreza e atrela-la ao lote correto, pois ocorre de na mesma ordem de produção ser utilizada matéria prima de 2 fornecedores diferentes ou lotes diferentes.

2.3.2 Alternativas de Solução

Como meio de buscar alternativas de solução para as principais causas do alto índice de matéria prima não conforme na empresa em estudo, foi realizado um *brainstorming* no dia 19/05/2020 com os 5 colaboradores envolvidos no processo de movimentação da matéria prima, corte laser e estamparia. As alternativas de solução apontadas foram as seguintes: realizar treinamento para apontamento no sistema, colocar revestimento nos garfos da empilhadeira com um material macio como nylon industrial ou borracha e para melhorar o método de armazenamento da matéria prima sugeriu-se usar lonas na área de materiais que estão aguardando inspeção.

2.3.3 Plano de Ação

Para elaborar a proposta de solução foi utilizado o método 5W2H, a partir das causas priorizadas e das alternativas de solução obtidas por meio do *brainstorming* realizado com os operadores, formalizando assim as propostas de solução para a empresa em estudo, as quais são apresentadas no quadro 2.

QUADRO 2 - PLANO DE AÇÃO PARA REDUZIR O ÍNDICE DE NÃO CONFORMIDADES DE MATÉRIAS PRIMAS

CAUSAS	WHAT O QUE?	WHY POR QUÊ?	WHO QUEM?	WHEN QUANDO?	WHERE ONDE?	HOW COMO?	HOW MUCH QUANTO?
Armazenamento Inapropriado	Proteger a matéria prima com lona impermeável	Para proteger contra ação de intempéries	O responsável do descarregamento	20/10/2020	No setor de desembarque e recebimento	Cobrir a matéria prima após o desembarque para evitar contato direto com intempéries	4 metros² no total de R\$ 131,06
Movimentação incorreta interna	Revestir os garfos da empilhadeira	Para evitar contato direto do garfo da empilhadeira com chapas ou bobinas	Operador Ferramenteiro da magius	17/02/2021	Nos garfos da empilhadeira que realiza o descarregamento transporte da matéria prima	Revestindo com nylon industrial ou uso de forquilha de borracha para garfos de empilhadeira	R\$ 1.200,00
Falta de treinamento dos colaboradores para apontamento de não conformidades	Realizar treinamento para os operadores	Para gerar dados mais específicos para a análise dos problemas de matéria prima não conforme	Programador do aplicativo	18/12/2020	No sistema de lançamento de não conformidade	Criado campos específicos para controle das informações de matéria prima não conforme	R\$ 5.000,00

FONTE: AUTORES (2020)

O Quadro 2 apresentam-se por meio do 5W2H, o plano de ação para solução das três principais causas encontradas as quais foram priorizadas, pois impactam diretamente no alto índice de matéria prima não conforme, na sequência apresenta-se de forma mais detalhada as ações apresentadas para cada uma das causas priorizadas.

A principal delas observou-se, que o **armazenamento inapropriado** tem sido um dos grandes motivos e como proposta de solução, sugere-se a implementação durante o processo de transporte o uso de lona encerada garantindo a integridade do material e quando a matéria prima chegar na empresa, o lote descarregado deve ser protegido com a lona no setor de armazenamento localizado na área externa da empresa.

Sugere-se que o responsável por realizar o descarregamento da matéria prima cubra as chapas com a lona impermeável, protegendo a matéria prima da ação das intempéries causadoras de oxidação. Para aplicação desta ação, realizou-se um orçamento online na empresa Cikala indústria e comércio que o custo estimado seria de aproximadamente R\$ 32,90 reais por m², tendo um total de 4 m² no custo de R\$ 131,00. Por se tratar de uma lona encerada ela garante a impermeabilidade das ações temporais, evitando o contato direto do material com as intempéries durante a movimentação da carga e armazenamento na área externa da empresa.

Se esta ação for implantada resolverá além da causa armazenamento inapropriado também outras duas causas que são, matéria prima exposta a intempéries e ambiente com poeiras.

Conforme analisada, para a causa ligada a **movimentação incorreta interna** da empresa, que é realizada por meio de empilhadeiras foi sugerida revestir os garfos da empilhadeira com nylon industrial ou usar forquilha de borracha para que seja evitado o contato direto dos garfos com as chapas, e assim reduzindo os danos contra a matéria prima, bem como serão amenizados os custos provocados pelo alto índice de retrabalhos, apontados pelas não conformidades do setor de qualidade.

Esta ação, será tratada diretamente no processo de içamento de cargas pesadas como lotes de matéria prima, portanto, deverá ser avaliada com cautela pelo setor de engenharia industrial, para preservar a segurança dos colaboradores. Para essa solução foi realizado um orçamento online na empresa Plastecno por meio do site empresarial, o qual disponibiliza para venda os nylons, que é a matéria prima que será utilizada para a ação proposta no revestimento dos garfos das 2 empilhadeiras que manuseiam internamente as matérias primas na empresa, tendo um custo estimado de R\$ 1.200,00 para a implementação.

Para solucionar a causa **falta de treinamento dos colaboradores para apontamento de não conformidades**, a ação proposta para corrigir os dados apresentados no aplicativo de não conformidade da empresa, sugere-se para os responsáveis por registrar as informações, que seja realizado um treinamento para padronização dos dados a serem lançados no aplicativo de não conformidade promovendo dados robustos na avaliação das não conformidades,

Assim sendo, necessário reformular o layout de lançamento de não conformidade da matéria prima do aplicativo que a empresa dispõe, tendo um custo aproximado de R\$ 5.000,00 para a programação deste, ao qual fornecido o orçamento na empresa Jpcorp, que é a empresa responsável pela configuração do software deste aplicativo.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo elaborar uma proposta de solução para empresa Metalúrgica, para redução do alto índice de matéria prima não conforme na empresa, e foi desenvolvido por meio das ferramentas e metodologias citadas nele. E tem como objetivos específicos: identificar as causas do alto índice de matéria prima não conforme; buscar alternativas de solução para resolução problema; elaborar um plano de ação para a redução do alto Índice de matéria prima não conforme.

A proposta para a redução foi atingida por meio de análise das causas identificadas no Ishikawa num total de 12 causas apontadas, sendo priorizadas na matriz GUT: o armazenamento inapropriado da matéria prima, a movimentação incorreta internamente e por último a falta de treinamento dos colaboradores para apontamento de não conformidades. Utilizou-se o brainstorming para buscar alternativas de solução e foi elaborado um plano de ação pela ferramenta 5W2H, sendo assim o objetivo foi atingido.

E como solução foram apresentadas as seguintes ações: uso de lonas enceradas para a proteção contra a ação de intempéries que é um dos principais causadores de oxidação, a segunda é o uso de nylon para revestimento dos garfos de empilhadeiras o qual evita o contato direto dos garfos com as superfícies das chapas e por fim foi sugerido treinar e qualificar os responsáveis pelos apontamentos no aplicativo de não conformidades também, reformular o layout de lançamentos do aplicativo.

Como metodologia utilizou-se a entrevista informal, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa de internet e observação participativa. Foi realizada a pesquisa de campo para levantamento de informações da empresa, o brainstorming para

apontar as causas mais impactantes do problema e buscar alternativas de solução, o Ishikawa com base nos 6ms para classificar as causas, a matriz GUT para priorização delas por meio de gravidade, urgência e tendência e o 5W2H para elaborar o plano de ação das causas.

As dificuldades encontradas no desenvolvimento estão relacionadas à falta de livros disponíveis na biblioteca virtual e devido ao momento vivenciado, após decretado a pandemia do vírus covid-19 não foi possível realizar encontros presenciais da equipe acadêmica, bem como não foi possível realizar outras visitas na empresa para acompanhar melhor o processo.

Os resultados alcançados foram satisfatórios, pois as metodologias e as referenciais teóricos agregaram um amplo conhecimento aos acadêmicos, sendo assim foi notório a importância para realizar na prática todo conhecimento obtido nas teorias.

Como futuros estudos a serem realizados, sugere-se aprofundamento do tema relacionado a gestão de armazenagem e cadeia de suprimentos.

4. REFERÊNCIAS

ABNT. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. Sistema de gestão da qualidade - Requisitos. ISO 9001-2015 Rio de Janeiro: 2015.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR. 11888**. Bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço-Carbono e aço de baixa liga e alta resistência. Rio de Janeiro: 2015.

AYRES, Antonio de Pauda Saimeron. **Gestão de Logística e Operações**. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2009. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=lqEDrDOL2_AC&pg=PA120&dq=custos+da+n%C3%A3o+qualidade&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjY-N-RsfzoAhUilbkGHUEOAVYQ6AEIPjAD#v=onepage&q=custos%20da%20n%C3%A3o%20qualidade&f=false Visto em: 22 abri. 2020.

BALDIN, Fernando; BALDIN, Silvia. **Revolução Invisível**: uma nova forma de gestão em serviços. São Paulo: Seven System International Ltda, 2011.

BARROS, Elsimar; BONAFINI, Fernanda. **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER; M. Bixby; BOWERSOX, John C. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. 4. ed. Rio de Janeiro: AMGH Editora Ltda, 2014

CASARIN, Helen de Castro Silva; CASARIN, Samuel José. **Pesquisa científica**: da teoria à prática. Curitiba: Intersaberes, 2012.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos:** estratégias, planejamentos e operações. 4. ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2011.

CUSTODIO, Marcos Franqui. **Gestão da qualidade e produtividade.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

DIEHL, Astor Antônio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas.** São Paulo: Prentice Hall, 2004.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia.** 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FARIAS, V.S. Claudio. **Técnico em administração:** gestão e negócios. Porto Alegre: Bookman, 2013.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa.** 3. ed. Porto Alegre: Aetmed Editora S.A, 2009.

FRANCISCHINI, Andressa S. N.; FRANCISCHINI, Paulino G. **Indicadores de desempenho:** dos objetivos à ação. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=O_dwDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=INDICADORES+DE+DESEMPENHO&hl=ptBR&sa=X&ved=0ahUKEwiknK7KIYbpAhUNGLkGHfQnATUQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false> Visto em : 26 abr. 2020.

KEELING, Ralph; BRANCO, Renato Henrique Ferreira. **Gestão de Projetos:** uma abordagem global. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

LÉLIS, Eliacy Cavalcanti. **Gestão da qualidade.** São Paulo: Person Prentice Hall, 2011.

LU, Liu Shih. **Prevenção e tratamento de não conformidade.** São Paulo: Person Education do Brasil, 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia Científica.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão do processo de desenvolvimento de serviços.** São Paulo: Atlas, 2010.

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão da Qualidade.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/1797/pdf/1?code=v+bVq1ZbdWUCjIhR7PhCGSJr0zskKmt5BV4mfLW5zaACSG22DH4a/Y6g7UCxTReZ+Ahb40iXr4O3XGZyS1paBA==>>> Visto em: 26 abr. 2020.

MOREIRA, Otacílio José; TEIXEIRA, Sérgio Silvestre Machado Pinto. **Cadeia de Suprimentos:** um novo modelo de gestão empresarial. 2. ed. São Paulo: Editora Nelpa, 2015.

NEUMANN, Clovis. **Gestão de Sistemas de Produção e Operações, Produtividade Lucratividade e Competitividade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

OLIVEIRA, Ailson Luiz de; HU, Osvaldo Ramos Tsan. **Gerenciamento do ciclo de qualidade**: como gerir a qualidade do produto da concepção ao pós-venda. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=1xdgDwAAQBAJ&pg=PA228&dq=na%C3%B5+conformidades+o+que+%C3%A9&hl=pt->> Acesso em: 29 mar. 2020.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PONTES, Benedito Rodrigues. **Avaliação de desempenho**: métodos clássicos e contemporâneos, avaliação por objetivos, competências e equipes. 13. ed. São Paulo: Ltr editora, 2016.

REIS, Marília Freitas de Campo Tozoni. **Metodologia da Pesquisa**. 2. ed. Curitiba: Editora IESDE, 2009.

SANTOS, Luiz Fernando Barcellos dos. **Gestão de custos**: Ferramenta para tomada de decisões. Curitiba: Inter Saberes, 2013.

SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa. **Gestão de custos**. Curitiba: Intersaberes, 2013.

SILVA, Rosinda Angela; SILVA, Olga Rosa. **Qualidade padronização e certificação**. Curitiba: intersaberes, 2017.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SZABO, Viviane. **Gestão da cadeia de suprimentos**: parcerias e técnicas. São Paulo: Person Education do Brasil, 2015.

TACHIZAWA, Takeshy; FARIA, Marília de Sant'Anna. **Criação de novos negócios**: gestão de micro e pequenas empresas. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=5shTmixUUVC&pg=PA213&dq=indicadores+de+qualidade&hl=pt-R&sa=X&ved=0ahUKEwi1uLvd0rvoAhUyHbkGHUSWCuQQ6AEIUDAF#v=onepage&q=indicadores%20de%20qualidade&f=false> Acesso em : 20 mar. 2020.

TAYLOR, David A. **Logística na cadeia de suprimentos**: uma perspectiva gerencial. São Paulo: Pearson AddisonWesley, 2005.

TURBAN, Efraim; MCLEAN, Ephraim; WETHERBE, James. **Tecnologia da informação para gestão**: Transformando os negócios na economia digital. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

VIANA, Vargas Ricardo. **Gerenciamento de projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos. 6 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

ZANINI, E. **Fui mal atendido**: Melhorando a qualidade de atendimento e prestação de serviços. São Paulo: biblioteca 24 horas, 2016. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=r1LoDQAAQBAJ&pg=PA156&dq=custo+da+n%C3%A3o+qualidade&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwiN5qSTrPzoAhXoGbkGHWfVBQcQ6AEIJzAA#v=onepage&q=custo%20da%20n%C3%A3o%20qualidade&f=false>> Visto em: 20 abr. 2020.