

PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DOS PROCESSOS PARA A MONTAGEM DE KITS DE PEÇAS NO ALMOXARIFADO DE UMA INDÚSTRIA DE TECNOLOGIA

RESUMO

Engenharia de Produção

Período: 7º

Orientadora

Professora Me. Rosilda do Rocio do Vale

Autores

Fabio Muniz dos Santos

Gilmar Caitano Vargas

Paulo Alexandre penha de Souza

Rafaelly Fagundes Carlotto

Talita do Rocio Amâncio

Este trabalho é uma pesquisa de campo realizada em uma empresa que atua com soluções nas áreas de automação e robótica, atuando na fabricação de robôs autoguiados em linhas das indústrias automobilísticas, que está localizada na cidade de São José dos Pinhais no estado do Paraná. O presente estudo tem como objetivo geral apresentar propostas de soluções de padronização dos processos envolvendo os kits de montagem, o qual foi atingido pois foram identificadas as causas do problema, buscadas alternativas de soluções e elaborado o plano de ação com soluções para as causas priorizadas. Para o desenvolvimento desse trabalho foram utilizados alguns métodos, técnicas e ferramentas científicas para a melhor compreensão e apresentação dos tópicos, tais como: pesquisas bibliográficas, brainstorming, ferramentas de qualidade, métodos para análise e soluções de problemas como o Seis Sigma, dentre outros. Com isso em vista, as ferramentas supracitadas foram utilizadas para encontrar as melhores alternativas de soluções, na visão dos autores, para solucionar as principais causas que levam ao principal problema. As principais causas e soluções encontradas são: a baixa confiabilidade física x sistêmica e processos do almoxarifado mal definidos que foi apresentado como solução a elaboração de um cronograma mensal de inventário, utilizando a curva ABC de peças críticas e as reuniões diárias com o pessoal do setor, com a presença do gestor responsável. Para a causa faltas e sobras de peças nos postos de trabalho que tem como soluções o mapeamento e elaboração da folha de procedimentos, o desenvolvimento de um cronograma de treinamento dos procedimentos para os colaboradores do almoxarifado e produção, a utilização da ficha de devolução e retirada de peças para testes, caixas plásticas coloridas para separar respectivamente cada projeto com sua cor determinante e a seladora, para a separação adequada dos componentes elétricos. Soluções foram apresentadas para cada uma dessas causas, a fim de impactar positivamente no problema principal supracitado.

Palavras Chaves: 1- Ferramentas. 2- Kits. 3- Processo.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Neumann (2015) o projeto de fábrica tem total relação com a visão estratégica das organizações, ao passo que engloba diversos temas desde monetários até o próprio layout da fábrica. Dessa forma, tal tema se mostra extremamente importante para uma empresa, reduzindo custos, melhorando a gestão e otimizando a performance. Assim, o tema supracitado denota a sua importância tanto no meio dos acadêmicos de engenharia quanto para as empresas já em funcionamento. O projeto de fábrica também se aplica na gestão de matéria prima, onde é necessário verificar os melhores postos de trabalhos para que o ambiente organizacional consiga fluir melhor, projetando uma excelente performance na movimentação de cargas, circulação de pessoas e a própria organização dos setores, principalmente na readequação para uma nova gestão de estoque de matéria prima.

O seguinte trabalho é uma pesquisa desenvolvida pelos acadêmicos de Engenharia de Produção do 7º período, que o principal objetivo engloba todas as matérias nas análises realizadas em campo, aderindo o tema principal, Projeto de Fábrica. Tal tema se mostra extremamente importante para as indústrias de forma geral, abrangendo todos os seus níveis estratégicos ao passo em que dita como eles devem se portar perante a demanda a qual a empresa está sujeita.

O tema supracitado no título, o qual será explanado posteriormente, visa melhorar a forma como a empresa em estudo lida com o seu estoque essencial de matéria prima.

Como suporte para desenvolvimento do estudo conta-se com o conhecimento adquirido ao longo de 6 semestres do curso de Engenharia de Produção, além das metodologias de pesquisa com as quais já estamos familiarizados, como: pesquisa documental, pesquisa de campo e bibliográfica.

2. MÃOS NA MASSA

Os dados a seguir foram retirados de fontes fornecidas pela própria empresa (2022). A empresa foi fundada em 2002, se desenvolveu ao longo dos anos para tornar-se uma importante corporação no ramo de automação empresarial, que abrangendo inúmeras empresas de diversos setores, com destaque para o meio automotivo, onde possui clientes como a Mercedes, Renault e Volvo.

Com o passar dos anos, mais especificamente em 2010, a empresa resolveu iniciar o desenvolvimento de produtos autônomos, que mantém firme o propósito da companhia, esses robôs possuem uma inteligência bastante avançada que permite o transporte de material de forma adaptada para a solução do cliente, entre eles, o mais conhecido é o AGV LC1000, que possui diversas aplicações, que se encaixa perfeitamente no transporte logístico, dispensando a ação de operadores no processo.

A empresa tem como objetivo oferecer soluções em automações e robótica em diversos ramos da indústria, com diversas linhas de projetos montadas dentro de sua sede.

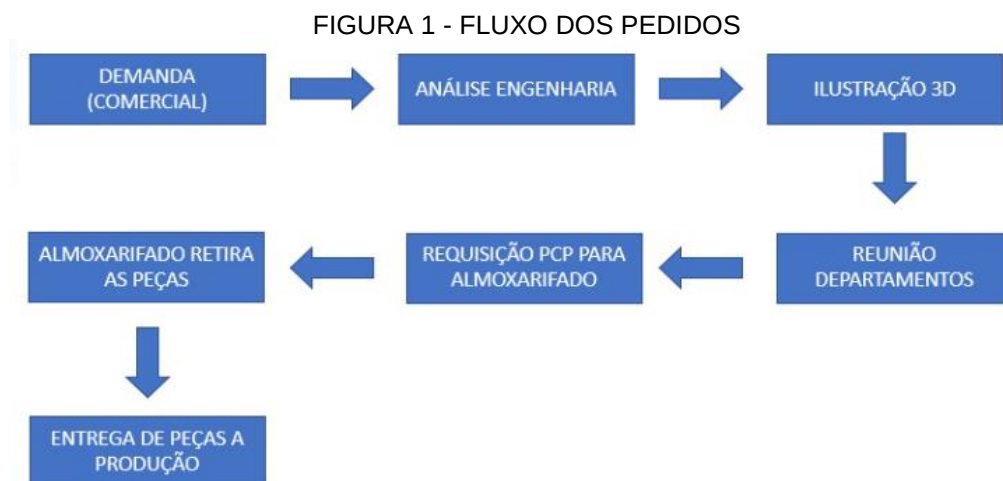
O processo de fabricação de seu principal produto, os veículos autônomos, segue um modelo *Just in Time*, ou seja, quando a fabricação do produto é solicitada ele começa a ser produzido, levando a companhia a não ter um estoque de produtos prontos, o que respeita a sua estratégia empresarial e negocial.

A empresa tem uma responsabilidade extremamente importante no meio industrial, a automação executa um trabalho primoroso mesmo que haja alguns problemas em tal percurso. Porém, ela vem apresentando má gestão nos processos de montagem dos kits dos itens essenciais de cada projeto, porém a desorganização em tal processo vem acarretando consequências negativas que serão explanados ao decorrer do estudo.

A empresa em estudo é uma empresa que fabrica *Automatic Guided Vehicle* (AGV) conforme a solicitação de seus clientes e realiza a manutenção e soluções de equipamentos. Os projetos possuem variação de tempo, visto que para cada cliente é feito um acordo de data de entrega. Os projetos funcionam da seguinte maneira: primeiramente o cliente solicita a empresa para que solucione o seu problema, os engenheiros mostram ao cliente um

AGV que atenda às suas necessidades ilustrando através de desenho 3D. Após o fechamento da venda, a equipe do comercial entra em uma reunião com os departamentos de engenharia, comercial, compras e planejamento, onde todas as dúvidas do projeto são sanadas.

Em seguida o departamento de Planejamento e Controle da Produção (PCP), produção e compras, no caso esse último tem a função de orçar os componentes necessários, são convocados para a continuidade do projeto. O PCP tem como função no processo emitir uma requisição de produção para o pessoal do almoxarifado, que por sua vez, tem como objetivo separar essas peças a fim de as retornar à produção, o fluxo segue representado na figura 1 a seguir.



FONTE: AUTORES (2022).

De acordo com a metodologia DMAIC na etapa DEFINIR é definido o problema objetivo do estudo, sendo a inexistência de processos padronizados para a montagem de kits no almoxarifado com peças que são encaminhadas à produção para o desenvolvimento dos projetos.

2.1 OBJETIVOS



No presente trabalho está definido por um objetivo geral e três específicos, que visam a solução para a qualidade da empresa:

2.1.1 Objetivo geral

Apresentar uma proposta de padronização dos processos para a montagem de kits de peças no almoxarifado.

2.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar as causas do problema;
- b) Buscar alternativas de solução para as causas priorizadas;
- c) Elaborar um plano de ação para as causas priorizadas.

2.2 METODOLOGIA

O seguinte trabalho é uma pesquisa de campo, que conforme Ruiz (2013) tem relação com a especulação de organizações, que procura referências através da exploração.

Segundo Andrade (2010) as pesquisas de campo são realizadas no mesmo local que a coleta dos dados, no entanto, as referências também são realizadas neste local, dando origem ao nome de pesquisa de campo.

O presente trabalho teve como a pesquisa de campo na unidade da empresa em questão, onde no dia 12 de março de 2022 tivemos a oportunidade de nos reunirmos com todos os integrantes da equipe e detalhar mais a fundo as informações do problema apresentado. No dia da visita foi possível observar o melhor funcionamento da empresa e tirar todas as dúvidas vigentes. Após duas semanas, no dia 29 de março de 2022 retornamos com uma segunda visita na empresa, onde somente dois integrantes da nossa equipe foi ao local, assim pudemos levantar o desenvolvimento do projeto mais a fundo e trazer melhores perspectivas a nossa iniciativa.

A metodologia escolhida para dar suporte a este trabalho está composta através de métodos, técnicas e ferramentas, que se apresentam a seguir.

Para Reis (2009) a pesquisa bibliográfica é de suma importância para qualquer pesquisa de âmbito acadêmico e científico, pois ela proporciona o embasamento necessário através de: artigos e trabalhos especialistas, dentre outras formas claro.

Diante disso, para dar embasamento ao estudo, foi aprofundado diversas pesquisas bibliográficas que serviram de bases de estudo e conhecimento teórico de todos os conceitos desenvolvidos ao longo deste trabalho, utilizando-se referências bibliográficas que servem para fundamentar nossos argumentos e são utilizadas com muita frequência ao longo do corpo do projeto integrador, assim, proporcionando uma melhor credibilidade no assunto e engajamento.

Segundo Gil (2010) a pesquisa documental pode ser facilmente confundida com a pesquisa bibliográfica, pois ambas utilizam dados já existentes. Com isso em vista, a principal diferença entre essas duas modalidades trata-se da origem de suas fontes. Levando-se em consideração o advento da internet, as fontes de conteúdo tornam-se cada vez mais dispersas, o que não ocorre com a pesquisa documental.

A importância de tal forma de pesquisa no trabalho do presente semestre se faz necessária para adquirir e expandir as bases de conhecimento, para dessa forma aumentar a qualidade do projeto de forma geral, onde foi utilizada em alguns pontos específicos como em algumas metodologias, fundamentações teóricas, através de documentos físicos e digitais, que engajaram de maneira qualitativa e desvelando novos conceitos em relação ao problema apresentado, assim, se tornando um ótimo suplemento a pesquisa bibliográfica.

Para Gil (2008) a entrevista informal se trata da menos estruturada, que busca uma visão ampla da situação, diferenciando-se de conversas porque o seu objetivo principal é a coleta de dados.

A entrevista informal se deu início nos primeiros momentos do desenvolvimento do trabalho, mais precisamente na data do dia 12 de março, em um Sábado. Quando foi realizada a primeira visita na empresa, realizada com os encarregados pelos colaboradores Gustavo Limeira e Flávio, foi possível realizar a coleta dos principais dados de maneira objetiva, o que deu cadência na estruturação desses dados ao decorrer deste estudo.

Conforme Marietto (2013) a observação não participativa tem relação aos eventos de tecnologia que envolvem a internet, que mostram participações online e até mesmo realidade aumentada, que estão provocando uma grande mudança e um modo de enxergar a funcionalidade dos processos industriais.

Para este trabalho, foi realizado a observação não participativa no dia 12 de março, no qual foi observado os recursos no local da empresa, pois nenhum dos integrantes trabalham na empresa em questão.

De acordo com Pereira (2014) os artigos científicos são métodos que compreendemos de forma clara e coesa os materiais e procedimentos que estão vinculados a ele, onde respondemos uma questão principal, e que então, é composta por formas de distinção dos propósitos onde compõem um estudo padrão, conforme a maneira que os dados são coletados e estudados.

Conforme Scheidel (2006) a criação de um artigo científico se conceitua através de um estudo acadêmico de maneira cotidiana, que é elaborado por áreas distintas fazendo com que o estudante adquira aptidão. Quanto mais o pesquisador do artigo é desenvolvido, mais conceitos ele poderá adotar e enriquecer seus trabalhos, seguindo a coerência lógica que é programada pelos artigos e suas restrições.

No presente estudo, utilizou-se de artigos científicos que sustentam a construção do trabalho, que serve para dar mais clareza nas pesquisas elaboradas de uma forma objetiva tanto para elaboração da fundamentação teórica, quanto para buscar alternativas de soluções.

Diagrama de Espinha de Peixe, Causa e Efeito ou Ishikawa é uma ferramenta da qualidade cuja sua finalidade é organizar argumentações apontada nos 6M's que são as causas principais de determinado problema. (SILVA; SILVA, 2017).

Segundo Meleiro (2021) diagrama de Ishikawa é uma ferramenta da qualidade desenvolvida para ajudar na investigação das causas que levam ao um problema maior (efeito das causas). Seu desenvolvimento é realizado através dos 6M's, que são: Método, máquina, material, medida, meio ambiente e mão de obra, com essas 6 causas é apontado o efeito delas.

Para o presente trabalho, utilizou-se da ferramenta diagrama de *Ishikawa*, que é um gráfico responsável por classificar as causas do problema de acordo com cada categoria dos 6 Ms.

De acordo com Santos (2011) a matriz GUT também é conhecida como “Matriz de Priorização”, tem como conceito principal a priorização de causa mais relevante, que devem ser tratadas de acordo com o peso encontrado. Sua base de elaboração é através da gravidade x urgência x tendência do problema, multiplicando os pesos de cada fator, pode-se classificar os problemas e assim priorizando os de maior urgência.

Campos (2020) diz que a matriz GUT é uma ferramenta de gestão da qualidade utilizada principalmente para resoluções de problemas. A sigla GUT significa: Gravidade, Urgência e Tendência. Sua aplicação é muito fácil, para priorizar ações de maior relevo ou que possa minimizar impactos negativos.

Campos (2020) 5W2H é uma ferramenta que consiste em sete indagação feitos com os principais pontos apontados, os pontos discutidos são: *What* (o que deve ser feito), *Why* (por que deve ser feito), *Where* (onde será feito), *When* (quando será feito), *Who* (por quem será feito), *How* (como será feito) e *How Much* (quanto vai custar). Com esses apontamentos, essa ferramenta pode ajudar organizações a elaborarem planos de ações e implementarem melhorias estratégicas.

Segundo Silva e Silva (2017) 5W2H é uma ferramenta muito utilizada para elaboração de planos de ações. Com ajuda dessa ferramenta da qualidade, é permitido relatar o problema encontrado e meios de soluções de forma rápida. Neste trabalho utilizou-se a ferramenta 5W2H, que com base na sua metodologia pode colaborar no desenvolvimento do plano de ação sugerido para empresa de pesquisa.

Segundo Silva e Silva (2017), *brainstorming* pode ser usado como uma ferramenta da qualidade, pois, sua finalidade é em levantar o maior número e ideias possíveis (chuva de ideias). Correlacionado as ideias debatidas, as organizações podem elaborar planos de ações, para implantarem melhorias contínuas.

O *brainstorming* também é conhecido como “Tempestade de Ideias” na prática, nada mais é que uma reunião, em que um grupo de pessoas expõe ideias e sugestões de um determinado tema ou assunto oriundo a reunião. Seus benefícios são coletados e podem ser aplicado tanto no ambiente profissional, como no pessoal. (MELEIRO, 2021).

Neste trabalho, foi utilizado brainstorming para coleta das ideias dos participantes do estudo, obtendo assim, vários caminhos que facilitaram colocar em prática na priorização, desde a mais importante até as que não tinha muito resultado de dar certo, assim, passando por aumentar as possibilidades de resultados.

Para Andrietta (2007) o DMAIC é um dos métodos que compõem o Seis Sigma, o mais aproveitado hoje em dia, uma vez que é feito por cinco etapas que possibilitam uma adequada companhia da implantação, produção e finalização do maior aproveitamento dos projetos. O Seis Sigma utiliza ferramentas estatísticas, que são práticas para solucionar problemas. O DMAIC, garante uma sequência ordenada, sentido e efetoso na administração dos projetos, que conforme o autor Pandi (2005) é a verdadeira arte do seis sigma, que passa a ser um utensílio que tem por papel identificar, quantizar e subestimar as fontes de variação de um seguimento, com saúde como instruir e corrigir o progresso deste seguimento depois seu retoque.

Reis (2003) demonstra todas as etapas do DMAIC, seguindo o seguinte parâmetro:

D - Definir: firmação de oportunidades;

M - Medir: medida dos processos;

A - Analisar: esquadrinhamento de dados e troca em informações que indiquem soluções;

I - Melhorar: retoque dos processos e conquista de resultados;

C - Controlar: preservação dos interesses obtidos.

Toda a sequências das etapas do DMAIC, os objetivos e exemplos das ferramentas estão ilustradas na figura 2 a seguir.

FIGURA 2 - DMAIC

Etapa	Ação	Objetivos	Ferramentas
Define (Definir)	Descrever o problema e avaliar seu impacto sobre os clientes, estratégia e resultados financeiros da empresa; Selecionar projetos que serão utilizados na busca de solução dos problemas; Definir as metas que devem ser alcançadas.	Definir o escopo do projeto: importância, equipe, cronograma...	Termo de Abertura (<i>Project Charter</i>); Gráficos de Controle; Análise de séries temporais; VOC (Voz do Cliente); Análises econômicas.
Measure (Medir)	Definir quais as características do projeto que deverão ser monitoradas, de que forma os dados serão obtidos e registrados e quais as especificações do projeto.	Determinar o foco do problema, verificar a confiabilidade dos dados e coletar dados.	Coleta de Dados; Estratificação; Amostragem; Folha de verificação; Diagrama de Pareto; Histograma; Índice de capacidade.
Analyze (Analisar)	Analisar os dados e os processos envolvidos; Determinar as causas que contribuem para o baixo desempenho do processo.	Analisar o processo para determinar as causas potenciais do problema.	Fluxograma; Mapa do processo/produto; FMEA (<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>); <i>Brainstorming</i> ; Diagrama de Causa e Efeito; Planejamento de Experimentos.
Improve (Aperfeiçoar)	Gerar ideias a respeito das soluções potenciais para a eliminação das causas dos problemas detectados na etapa anterior. Testar estas soluções a fim de verificar se a solução escolhida pode ser implementada em larga escala.	Identificar e avaliar as soluções prioritárias e aperfeiçoá-las.	<i>Brainstorming</i> ; Diagrama de Causa e Efeito; FMEA; Teste de mercado; <i>Stakeholder Analysis</i> ; Simulação; 5W2H; PERT (<i>Program Evaluation and Review</i>) / CPM (<i>Critical Path Method</i>).
Control (Controlar)	Aplicar a solução da quarta etapa em larga escala e controlar o desempenho do processo ao longo do tempo; Padronizar as alterações realizadas no processo com a adoção das soluções; Definir um plano de ações corretivas caso surjam problemas no processo.	Garantir que o alcance da meta seja mantido a longo prazo e padronizar as alterações.	Cartas de controle; Histograma; Índice de capacidade; Manuais; Procedimento padrão; Relatório de Anomalias; Reuniões.

FONTE: REIS (2003).

Neste trabalho utilizou-se do DMAIC, para desmistificar os planos de ações do problema suposto e controlar todas as etapas de maneira que funcione e tenha bons resultados.

Segundo o Grupo Voitto (2022) o SIPOC é uma ferramenta da qualidade, onde é possível de forma macro observar as etapas do processo identificando o principal processo do projeto, ou seja, representa de forma objetiva tudo o que está relacionado ao processo principal, possibilitando o entendimento das entradas, quem são os fornecedores, quem são os clientes e qual é o processo, sendo assim é uma ferramenta para clarear todas as etapas e variáveis abrangendo determinados processos.

No entanto para Andrade (2012) o SIPOC, que significa (*Suppliers*) Fornecedores, (*Inputs*) Insumos ou entradas, (*Process*) processos, (*Outputs*) produtos gerados na saída e (*Customers*) consumidores ou clientes, é uma técnica que melhora a visualização das etapas de determinados processos, mostrando todos os setores ligados da empresa. Com essa ferramenta possibilita a

identificação de possíveis falhas em cada setor, facilitando a implementação de melhorias, assim obtendo a qualidade de cada ação. A figura 3 mostra um exemplo.

FIGURA 3 - SIPOC



FONTE: ANDRADE (2012).

Para este presente trabalho, o método SIPOC foi utilizado para visualizar os principais processos da empresa pertinentes ao problema, para que seja possível observar as falhas existentes no processo e capacitação de ideias a partir das etapas observadas.

O Diagrama de árvore segundo Oribe (2004), embora o título de seu artigo publicado parecer um pouco limitante a ferramenta, se mostra como uma ferramenta atemporal, podendo ser utilizadas em projetos de forma também atemporal, haja vista a usabilidade da ferramenta no atual projeto integrador. O diagrama em si funciona como uma cascata sequencial, mostrando a “raiz” do projeto e todas as suas ramificações.

Já para Souza (2010) o uso do diagrama de árvore pode ser considerado como uma ferramenta específica, ou seja, específica para determinados casos e determinados projetos. Em suma o uso de tal diagrama para o autor supracitado deve ser bem avaliado antes de sua utilização, para não utilizar o tempo do projetista de forma equivocada. Por sua vez a aplicação no projeto integrador que se segue se dá como uma ferramenta de qualidade, assim é possível chegar na melhor solução possível através do uso dessa ferramenta em conjunto com as outras, é claro.

De acordo com Colenghi (2007) pesquisa operacional padrão (POP) tem sua importância relevante dentro das organizações, pois sua aplicação tem como objetivo garantir e padronizar de tarefas, para garantir o extrair máximo de processo.

Segundo Matins e Laugen (2005) uma boa elaboração de um procedimento operacional padrão tem total relevância para as organizações, visto que sua aplicação visa a diminuição de variabilidade, aumentando a eficiência das tarefas.

Para este presente trabalho, utilizou-se da ferramenta POP, para definir os processos operacionais padrões da empresa de pesquisa.

2.3 FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICA

Os temas pesquisados para realizar o fundamento teórico desse trabalho, são apresentados a seguir.

2.3.1 Projeto de fábrica

326

Os projetos em fábrica, sendo de testes ou não, servem para cumprir a estratégia empresarial apresentada pelo nível estratégico, Alchorne (2010) relata, que cabem ao nível tático a realização e planificação de tal projeto ao passo que segue as diretrizes previamente solicitadas. O autor também relata que projeto de fábrica são referências que estão dentro das instalações fabris, onde é ganho capital entra com a grande aquisição de projetos, o tamanho e até mesmo a localização da fábrica. É destacada a importância dos projetos de fábrica no âmbito empresarial industrial, haja vista que eles atingem os três níveis operacionais.

De acordo com Duarte e Irapuan (2012) o projeto de fábrica surgiu através de um paradigma para a gestão de equipe de projetos de fábrica, mostrando como a grande atualização e refinamento da tecnologia torna-se cada vez mais rápido e análise de dados através de indicadores, onde precisamos acompanhar essa inovação tecnológica para entregar projetos cada vez mais sustentáveis e assertivo em qualquer âmbito industrial, válido desde a área de software até a fábrica.

Conforme Neuman e Scalice (2015), em uma de suas abordagens do projeto de fábrica, diz precisamente sobre a importância do layout, que segue uma série de diretrizes, entre elas a busca pela minimização da manipulação de materiais, deslocamento de clientes, funcionários, as locomoções entre departamentos e principalmente, o respeito e obediência sobre as normas de segurança que se associa com os pensamentos de Martins e Laugen (2015), no qual diz que em cada posto de trabalho, mas precisamente em escritórios, para que uma pessoa consiga desenvolver suas atividades deve ter em média 6 integrantes, e com eventuais proximidades a fim de efetuar o trabalho de forma necessária, com isso em mente, é possível realizar um plano de projeto de fábrica baseado no layout, parametrizando e regendo as métricas citadas.

2.3.2 Indicador de produtividade

Para Custodio (2015) os indicadores de produtividade são instrumentos de medições, que podem ser usados para verificar o desempenho das pessoas da equipe da organização, mede a soma das horas produzidas, pelas trabalhadas e divididas pelos números disponíveis para o

trabalho, assim, é possível visualizar de forma gráfica como está o andamento dessas métricas e o que pode ser feito para corrigi-las.

Para Lucca (2013) os indicadores de produtividade medem o tempo que o produto percorre na produção e o volume de desperdício. Com essas medidas é possível visualizar de forma ampla ou até mesmo instantânea como está sendo o monitoramento dos produtos nas fabricações, descobrindo o *takt time* e até mesmo a quantidade de produtos desperdiçados, o que leva a criar indicadores como custos por desperdícios, entregando a quantidade da perda dos materiais. Desta forma é possível analisar esses indicadores e criar contramedidas que iram tratar essas não conformidades ou aderir melhorias.

327

2.3.3 Planejamento, programação e controle da produção (PPCP)

Conforme Muniz (2016) o PPCP é um setor interno responsável pela conexão de departamentos em uma empresa, ele é o principal setor onde acontece o controle da demanda de produção da fábrica. Por si só, consegue conduzir uma cadeia de processos com as demais partes da empresa de forma ampla e analítica, onde passará a produzir de acordo com o planejado e o prazo estabelecido, e partilhando desta ideia, Russomano (2000) diz que o PPCP tem com diferença unicamente na programação, dessa forma, está diretamente integrado ao que foi planejado junto a todos setores da empresa. Muitas empresas adotam somente o setor de Planejamento e controle da produção (PCP), que é mais conhecido pela maioria, já outras adotam PPCP e PCP para uma melhor organização operacional e organizacional.

Ainda Russomano (2000) relata a importância de um bom profissional para o planejamento, que precisa ser capaz de estruturar o planejamento do começo ao fim, para que seja possível entregar as demandas no prazo estabelecido. Embora alguns planejamentos saiam do controle, é primordial intervir com alternativas de soluções, para não ultrapassar o prazo estabelecido pelos clientes.

De acordo com Santos (2015) o planejamento pode ser categorizado em dimensão horizontal e dimensão vertical. A dimensão horizontal representa todas as fases que é realizado o processo de planejamento e controle, ou seja, terá ligação com os diversos setores de uma organização, em busca de informações para aderir técnicas e ferramentas com o propósito de planejar e controlar o plano. Logo, a dimensão vertical relaciona-se em como essas fases estão envolvidas com as numerosas camadas hierárquicas de uma organização para a tomada de decisão na execução do planejamento da produção. Sendo elas, o planejamento operacional (curto prazo), planejamento tático (médio prazo) e planejamento estratégico (longo prazo).

2.3.4 Gestão da produção

De acordo com Muniz (2016) a gestão da Produção é responsável pela gestão, administração e o supervisionamento fabril com o principal objetivo em buscar sempre eliminar desperdícios, visando a aumentar cada vez mais a eficácia e eficiência, no qual sempre tem como princípio a produção, onde a gestão em si, trará a organização necessária para o ambiente da empresa, adotando métricas, mudanças de layout e direcionamento de equipe.

328

Conforme Lélis (2014) a gestão da produção retrata muito mais a respeito da gestão do planejamento, comando, organização e execução da produção. Dessa forma, as organizações conseguem lapidar uma melhoria contínua na produção e uma maior integração dos setores, tanto produtivo como administrativo. Embora várias partes da empresa estejam ligadas a gestão da produção, o autor relata que seria eficaz ter um sistema de melhoria com foco na gestão da produção, onde todos os colaboradores possam compartilhar de ideias que melhorem cada vez mais o ambiente e a organização.

2.3.5 Produção por projeto

De acordo com Muniz (2016) a gestão da Produção é responsável pela gestão, administração e o supervisionamento fabril com o principal objetivo em buscar sempre eliminar desperdícios, visando a aumentar cada vez mais a eficácia e eficiência, no qual sempre tem como princípio a produção, onde a gestão em si, trará a organização necessária para o ambiente da empresa, adotando métricas, mudanças de layout e direcionamento de equipe.

Conforme Lélis (2014) a gestão da produção retrata muito mais a respeito da gestão do planejamento, comando, organização e execução da produção. Dessa forma, as organizações conseguem lapidar uma melhoria contínua na produção e uma maior integração dos setores, tanto produtivo como administrativo. Embora várias partes da empresa estejam ligadas a gestão da produção, o autor relata que seria eficaz ter um sistema de melhoria com foco na gestão da produção, onde todos os colaboradores possam compartilhar de ideias que melhorem cada vez mais o ambiente e a organização.

Para Filho (2012) o gerenciamento da produtividade possui uma preocupação considerável, que a área de trabalho tenha liberdade e seja favorável para novas ideias, melhorias, mudanças na atuação do processo. Portanto, “a integração funcional, a participação e a motivação, além do direcionamento ao cliente e investimento em tecnologia” são fatores de suma importância para alcançar um ambiente de trabalho oportuno à melhoria.

2.3.6 Melhoria contínua

De acordo com Silva (2017) a melhoria contínua deve ser sempre um objetivo a ser atingido pela empresa, assumindo que não existe perfeição em um processo e sim melhoramento e aperfeiçoamento contínuo. Com isso em vista tal método deve ter como suporte todas as ferramentas de qualidade e indicadores que se aplicam no determinado processo de produção, variando de processo para processo, como por exemplo as diferenças em engenharia de manutenção e produção, que é diferente do pensamento de Attadia e Martins (2003) que, dizem que a melhoria contínua é trabalhada em etapas, levando em consideração o passar do tempo dentro da empresa trabalhada, isso significa que a melhoria contínua e o tempo estão atrelados como um gráfico de eixo x e y, ao passo que uma é codependente da outra.

Attadia e Martins (2003) retrata que essa dependência entre ambas gera um resultado extremamente positivo para as empresas com foco em qualidade, caracterizando todos os colaboradores a buscarem melhorias que possam ter valores significativos dentro da organização. O autor também cita, que ao decorrer do tempo existe uma baixa melhoria nas empresas que não beneficiam esses funcionários, assim, esses integrantes não se sentem estimulados a buscarem cada vez mais esse tipo de atividade e aprimoramento.

2.3.7 Gestão de estoque

De acordo com Ballou (2006) a gestão de estoque é um processo que assegura o planejamento, distribuição e controle dos meios de armazenagem de uma organização, e administrar o nível dos estoques pode trazer maior segurança e menos prejuízos para a organização, onde uma boa gestão acarreta a menos tempo de procura de materiais, melhorando o ganho da produtividade, e podendo de fato somar de forma positiva para todos os setores da empresa que precisem coletar essas peças em estoque.

Conforme Szabo (2015) é necessário focar mais no planejamento e controle para alcançar uma boa gestão de estoque, onde menciona que é indispensável entender e conhecer cada acontecimento e cada caso. Os registros são muito importantes, então tudo que entrar, e sair precisa ter um controle, podendo ser consultado em qualquer horário e de qualquer maneira, para assim, analisar o melhor recurso a ser envolvido dentro dos estoques, podendo traçar métricas de materiais obsoletos, entre outros.

2.3.8 Cadeia de suprimentos

De acordo com Poirier e Reiter (1997), a cadeia de suprimentos corresponde a um sistema em que as organizações utilizam para entregar os seus produtos e serviços. Além disso, foi previsto pelos autores em 1997 a dimensão que a cadeia de suprimentos viria a ter num futuro próximo, visto que com a modernização da cadeia de suprimentos e integração das áreas tornou-se realidade.

Segundo Carvalho (2005), a cadeia de suprimentos engloba todas as áreas do processo e deve ser devidamente documentada, assim, reduzindo erros e entregando os produtos e serviços aos clientes com excelência. Ações precisam ser adotadas para melhorar e otimizar toda a cadeia de suprimento, respeitando sua missão inicial através das corretas análises de dados e envolvendo os indicadores. Para acrescentar ao exposto Burgo (2005) diz que a gestão da cadeia de suprimentos tem como objetivo um mercado competitivo, alcançando essa competitividade através da capacitação de seus funcionários e um adequado uso de tecnologia.

2.3.9 Indústria 4.0

Para Sacomano (2018) a Indústria 4.0 tem como forte conceito a “integração de tecnologias de informação e comunicação que permitem alcançar novos patamares de produtividade, flexibilidade, qualidade e gerenciamento”, ou seja, ela possibilita que novas ideias e modelos de negócios sejam implementados nas indústrias, e se condiz totalmente com os pensamentos de Almeida (2019) onde mostra que o avanço da Indústria 4.0 está tornando os especialistas cada vez mais versáteis, possuindo assim, capacidades multidisciplinares. Visto que novos sistemas foram integrados para fazer a correlação entre os setores da organização, otimizar processos e a eficiência de armazenar todas as informações em uma nuvem de dados.

Segundo Calussi e Hangai (2015) a indústria 4.0 vem crescendo de maneira bastante considerável, e que cada vez se torna mais “inteligente”, e que essa façanha só foi possível graças a tecnologia da informação no chão de fábrica. O uso de dados digitalizados cada vez mais está sendo impulsionado, através das redes de comunicações e das máquinas inovadoras, como os computadores de última geração, que possuem um processamento bastante desejado.

2.3.10 *Just in time*

A programação *just in time* é definida por Ballou (2006) como “uma filosofia de planejamento em que todo o canal de suprimentos é sincronizado para reagir às necessidades das operações dos clientes”, e que dentro de suas características e sua tradução o *just in time*

possui um fluxo de produtos e processos que atuam em paralelo com a demanda, que pode ser um grande complemento para os apontamento de Ribeiro (2022), que ressalta que a filosofia *just in time* é embasada na melhoria contínua da produtividade, o que engloba desde conter apenas o necessário no estoque, zero defeitos de qualidade, redução do *lead times* e *setup*, além de gerenciar com menor custo possível.

Para D'Antonio (2017) o *just in time* está bastante relacionado aos desperdícios ou como diz o autor, “muda”, que é como se diz desperdício em japonês, então mostra que esse processo está ligado diretamente a atividades humanas, na qual precisa-se de recursos, mas não agrega bons resultados ao processo de fabricação. De maneira geral, essa metodologia *just in time* ajuda a maximizar o valor do produto com base nos desperdícios que são removidos. Então o autor frisa bastante sobre as atividades que não agregam valor dentro da organização, onde de fato precisam ser eliminadas.

331

2.3.11 Armazenamento interno

Para Martins (2019) é de suma importância que os produtos e os locais de armazenamento estejam corretamente identificados, pois assim facilita a separação e o encontro dos produtos de forma eficiente e rápida, no qual um bom sistema para registro dessas informações ajudará a organizar de maneira mais adequada a armazenagem dos produtos.

Conforme Dias (2019) menciona, que além de se preocupar com os locais de armazenagem e sistema funcional, acaba levando em consideração a utilização de simbologias alfanuméricas, responsáveis pela localização específicas dos materiais armazenados, podendo ser medidas por corredor, fileira e andar.

2.3.12 Gestão da logística

Conforme Izidoro (2017) a gestão da logística é responsável pela administração de dados e recurso das organizações como um todo. Com a gestão da logística, as organizações são capazes de evitar desperdícios com deslocamentos, compras desnecessárias e acúmulo de estoque de materiais de pouco giro, passando a trazer mais lucros e assertividades a empresa.

Para Christine e Oliveira (2021) o termo gestão da logística é utilizado quando a administração das organizações monitora os processos logísticos, eliminando possíveis gargalos e consequentemente trazendo um aumento no fluxo logístico, no qual também mostra a importância dos transportes logísticos, que também está associado a localização da empresa. Em caso de algumas organizações, o transporte logístico é uma grande vilã nos resultados, tendo que ser estudada de forma ampla, para que seja gerenciada da melhor maneira possível e adotar

quais as melhores rotas, os tipos de transportes mais adequados e possibilidades de contratar serviços de empresas parceiras.

2.3.13 Otimização

A otimização é a melhor escolha entre diversas opções dentro de um objeto ou situação, conforme dizem Brasil e Silva (2019), mas precisa ser considerado todos os parâmetros com os recursos disponíveis. O autor comenta que quando se tem controle dos recursos fica mais fácil otimizar os processos, por isso é excelente mapear os processos e partilhar com a equipe, para que assim tenham um conjunto de informações que partem de uma mesma base ou princípio.

Perlingeiro (2018) referência a otimização com a matemática, onde o otimizar é buscar a melhor solução, dedicando-se ao desenvolvimento de metodologias eficientes. Quando é levantando uma ideia, essa precisa ser acolhida entre as equipes e em caso de aprovações, precisam do real suporte necessário para que a otimização seja concluída e compartilhada entre todas as equipes da organização.

2.3.14 Curva ABC

Segundo Ribeiro (2022) a curva ABC é uma ferramenta de planejamento utilizada em vários setores, onde prioriza dificuldades e esforços em busca de soluções significativas, são classificadas em três siglas, A, B e C, onde correspondendo a alta prioridade (A) é equivalente a 80% do valor do estoque e distribuídos em 20% dos componentes. Os intermediários (B) correspondente a 15% do valor do estoque e distribuído a 30% dos materiais. E por fim a baixa prioridade (C) correspondente a 5% do valor do estoque e distribuído a 50% dos itens.

Oliveira (2011) diz que a curva ABC é essencial quando falamos sobre priorização de causas, onde ela é uma ferramenta que ajuda a identificar em níveis os itens que mais precisam de atenção de acordo com a sua importância. Portanto, a curva ABC é bastante indicada na gestão de estoques, onde é uma ferramenta que irá somar muito com a excelência na gestão da empresa.

2.3.15 Acuracidade

Conforme Accioly (2019) a acuracidade é um indicador de qualidade e confiabilidade das informações, ela dá a precisão do estoque de acordo com a conferência física existente versus o que apresenta no sistema. Se os dados apresentados no sistema não conferem com o saldo real disponível, esse estoque possui baixa acuracidade. Existem diversos motivos que ocasionam a

diferença do estoque físico e sistêmico, “erros na apropriação do fluxo de materiais, falhas no manuseio e estocagem, compras ou consumos emergenciais não formalizados, identificação errada, furto e desvio” e devido a essas falhas é de suma importância realizar o acompanhamento desse indicador para possíveis melhorias no processo.

De acordo com Szabo (2015) a forma de calcular a acurácia é simples, após a realização do inventário e registrado a quantidade de itens contados, é utilizado a fórmula de acurácia, conforme a figura 4 a seguir:

333

FIGURA 4 - FÓRMULA DE ACURACIDADE

$$\text{Acuracidade} = \frac{\text{Quantidade de itens com saldo correto}}{\text{Quantidade de itens verificados}}$$

FONTE: SZABO (2015).

Ainda sobre Szabo, diz que o cálculo se dá com quantidade de itens corretos que foram inventariados, ou seja, o total de itens contados subtraído a quantidade de itens encontrados com erros. Logo após, é dividido pela quantidade total de itens verificados, corretos e errados, e multiplicado por 100. Pois, a acuracidade é calculada em porcentagem, quanto mais próximo de 100%, maior é a confiabilidade do estoque e informações sistêmicas.

2.3.16 Mapeamento de processos

Para Wildauer (2015) o mapeamento de processos é um instrumento utilizado para determinar todas as etapas e objetivos de um processo. É uma ferramenta essencial para assegurar a melhoria contínua, evitar retrabalhos, erros, e reduzir custos. Os principais benefícios que se destacam com a padronização e mapeamento de processo são “planejar o que será produzido, executar o que está planejado, estabelecer padrões de tempo, facilitar o fluxo de produção, acelerar a produção, estimar e controlar”.

De acordo com Lage (2016) deve-se tomar alguns cuidados no campo do mapeamento de processos. Devido uma organização ser um sistema dinâmico, ela sofre frequentes mudanças. Portanto, requer maior importância na atualização do mapeamento dos processos. Além do mais, cada colaborador da organização possui uma visão diferente, com isso em vista, é necessário que essas visões sejam acordadas para assegurar que o mapeamento do processo corresponda com a realidade.

2.3.17 Lean Manufacturing

Conforme Cleto e Quinteiro (2011) o Lean Manufacturing é uma ferramenta que está frente a frente com o Seis Sigma, no qual é um programa de desenvolvimento de produtos e processos onde esta ferramenta é bastante gerencial e disciplinada, que tem quão objetivo acrescentar expressivamente a performance e a lucratividade das empresas, por meio da progresso contínuo da variedade de produtos e processos e do progresso da satisfação dos clientes e consumidores, levando em cálculo todos os aspectos importantes de um negócio.

Segundo Riani (2006) a aplicação do *Lean Manufacturing* deve ser implementada em todas as empresas, porém as suas verdadeiras qualidades aparecem voltadas para a indústria. Dessa forma, através do projeto prestado pela mesma na *Becton Dickinson* ficou claro como a mentalidade dos colaboradores pode ser adaptada a nova metodologia apresentada, mesmo em processos extremamente cotidianos, levando a melhora dos procedimentos e ao não desperdício nas linhas de trabalho. Assim, a aplicação do Lean em indústrias se faz extremamente importante, e na empresa em estudo não é diferente, e a melhoria proposta pode e deve ser observada ao longo dos próximos trimestres.

334

3 VIVENCIANDO A INDÚSTRIA

Nessa etapa são expostas as informações as quais foram coletadas na empresa que justificam o problema. Problema esse que foi supracitado sendo: a inexistência de processos padronizados para a montagem de kits de peças no almoxarifado. Esses kits, possuem peças que devem ser encaminhadas a produção, para o desenvolvimento do projeto. Devido a inexistência de processos padronizados ocasiona diversas consequências para a empresa.

Através dos dados fornecidos pela empresa, foi possível chegar no problema e identificar suas principais causas, que serão expostas no tópico seguinte.

3.1 JUSTIFICATIVA

Visto o problema real na empresa de pesquisa, tornou-se necessário a elaboração de um plano de ação, cuja sua finalidade visa mitigar e sanar as causas encontradas e consequentemente amenizar o impacto do gargalo na produção para ter um ganho positivo na sua eficácia e eficiência, consequentemente a empresa poderá alcançar as metas e ganhos financeiros. Feito isso, é utilizada a metodologia DMAIC, para roteirizar as etapas e guiam nos processos para desenvolver uma melhoria nesse projeto.

Dando continuidade na primeira etapa da metodologia DMAIC, a **DEFINE** (DEFINIÇÃO) e com sua ajuda, logo após a primeira visita na empresa de pesquisa no dia 12/03/2022, foi discutido que o problema real encontrado no setor de almoxarifado é a **inexistência de**

processos padronizados para a montagem de kits no almoxarifado, e com isso pleiteado a elaboração da solução do problema, tal como sugerido a **proposta de padronização dos processos para a montagem de kits de peças no almoxarifado**. Visto isso, de comum acordo entre os integrantes da equipe e conforme ATA e cronograma da reunião conforme anexo 1 e 2, foi discutido as etapas e prazos para o decorrer do projeto.

Com embasamento teórico e prático adquirido no desenvolvimento do trabalho, pode-se encontrar a principal necessidade, um gargalo na produção que impacta diretamente nos seus indicadores de produtividade. Através das informações fornecidas pela empresa, foi mapeado os principais processos abrangentes envolvidos no projeto, tornando clara a visualização do escopo. O quadro 1 demonstra a ferramenta SIPOC.

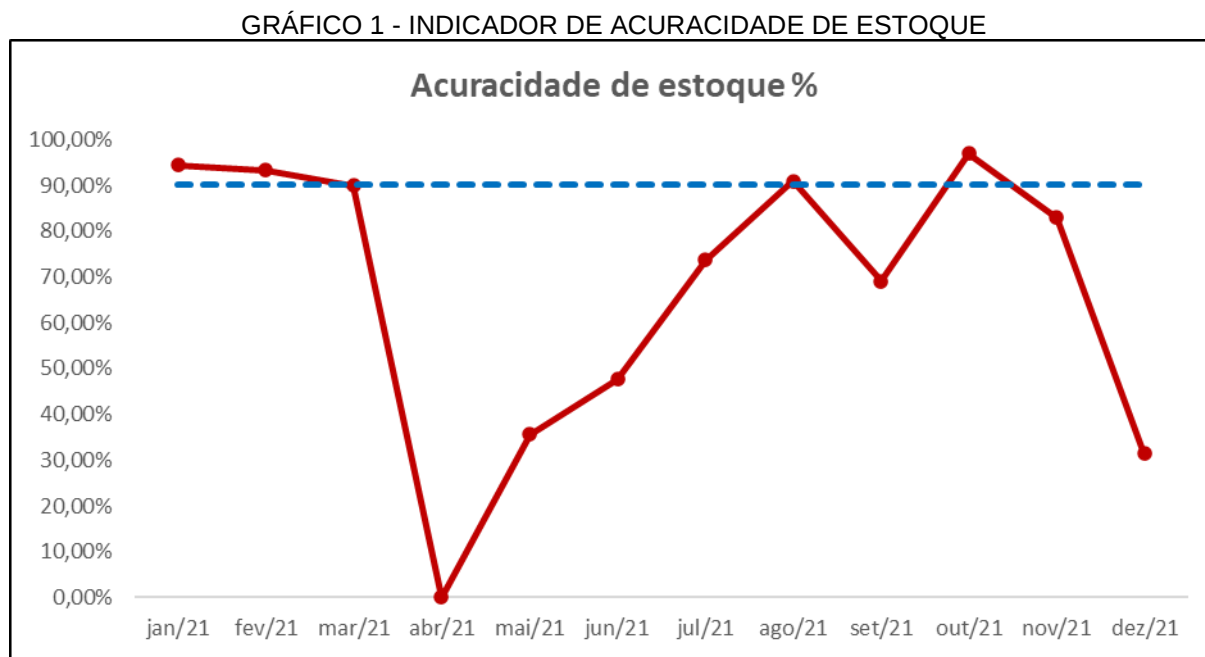
QUADRO 1 - SIPOC

s	i	p	o	c
suppliers	inputs	process	outputs	customers
fornecedores	insumos	processo	produtos	clientes
comercial	informações do problema vindo do cliente	obtenção de informações do problema	informações gerais do projeto; especificações gerais.	engenharia compras planejamento
engenharia	informações do problema vindo do cliente e especificações técnicas	desenvolvimento do agv's e lista de componentes	ordem de projeto; desenho 3d; lista de componentes.	compras
compras	lista de componentes para orçamento	comprar de materiais	lista de componentes para chegar	pcp
pcp	informações de trabalho	planejamento de produção	ordem de produção	almoxarifado
almoxarifado	lista de materiais e quantidade	chegada cadastro de material armazenamento de material em seu devido lugar	lista de material	produção
produção	componentes	fabricação	agv finalizado	clientes

FONTE: AUTORES (2022).

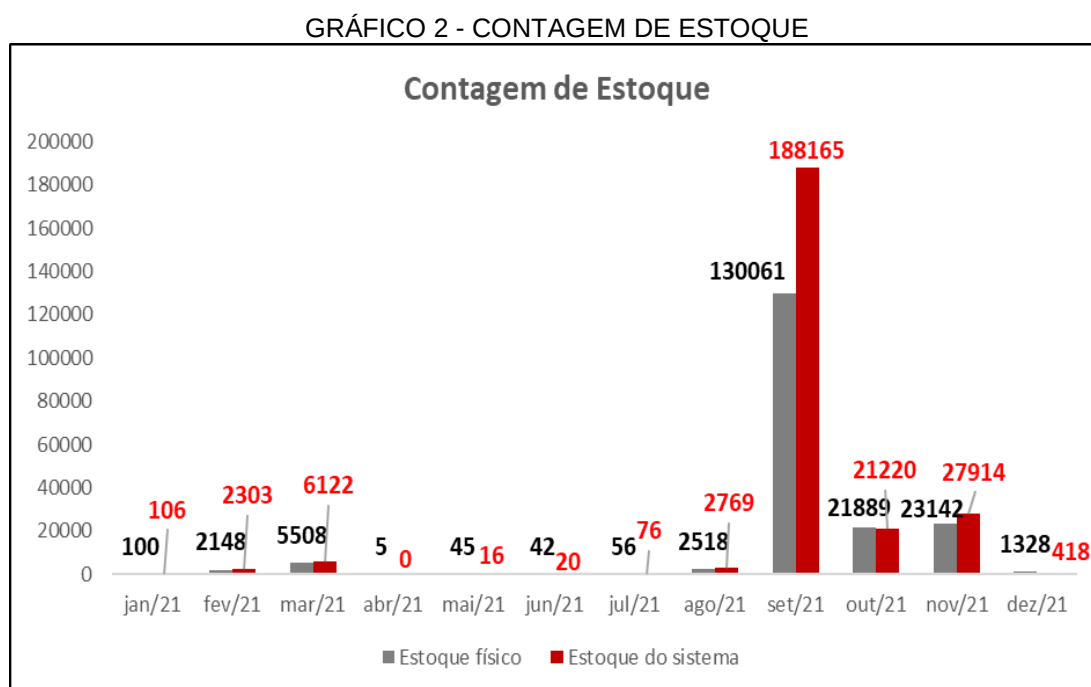
Com a ajuda da ferramenta SIPOC, pode-se mapear os processos, entender melhor os *inputs* e *outputs* da empresa de forma mais visual e ter um foco principal no setor de pesquisa que foi o almoxarifado.

Entendendo os processos da empresa de pesquisa passou-se para análise dos indicadores, sendo eles o estudo da acuracidade de estoque, contagem de estoque e taxa de retorno de estoque %. Feito essa análise, pode-se notar que o setor de pesquisa tem carência em planejamentos, metas e objetivos, trazendo impactos na produtividade. O gráfico 1 evidencia a acuracidade durante o ano de 2021 na contagem mensal da empresa.



FONTE: OS AUTORES (2022).

Fica explícito no gráfico 1 que a empresa tem dificuldades em atingir a sua meta de acurácia, sendo 90% para o ano de 2021, apenas 4 meses do ano a empresa conseguiu atingir o seu objetivo. Tal dificuldade é explicitada no gráfico 2 de contagem de estoque.

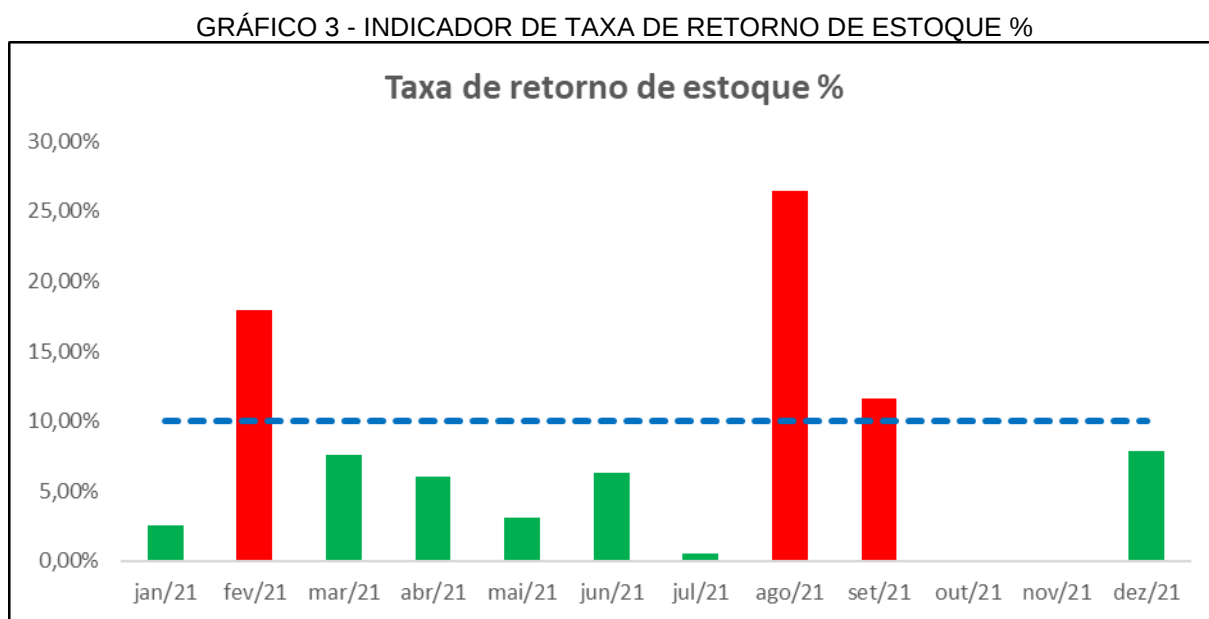


FONTE: AUTORES (2022).

Nota-se no gráfico 2 que apresenta uma grande variância de contagem entre os meses, acarretando uma discrepância entre do estoque físico e o estoque do sistema, conforme pode-se evidenciar nos meses de Abril e Setembro de 2021.

Após análise do indicador de contagem de estoque, precisamente o mês de Setembro traz uma grande divergência entre o estoque físico e sistêmico, sendo uma possível justificativa para tal divergência a falta de seguir corretamente o procedimento de baixa de peças no sistema de controle de estoque. Além do mais, para o mês de Abril, nota-se o procedimento inverso. Fisicamente apresenta saldo, porém virtualmente não se encontra o mesmo saldo inventariado.

Devido ao almoxarifado da empresa estar inadequadamente fora dos padrões necessários para o controle do fluxo fluir de maneira contínua, nota-se que a taxa de retorno das peças tem aumentado de maneira descontínua, com grandes picos em 2021, isso significa que o planejamento de separação de peças dos projetos não está funcionando adequadamente. Visto isso, com base nos dados coletados do indicador de Taxa de retorno de estoque % de 2021 fornecido pela organização de pesquisa. O indicador de Taxa de retorno de estoque em % segue demonstrado no gráfico 3.



FONTE: OS AUTORES (2022).

Conforme observa-se no gráfico 3, a média de retorno de estoque estabelecida pela organização que é de 10%, foi ultrapassada em 3 meses do período em estudo que são os doze meses do ano de 2021, com grandes picos no mês de Fevereiro/2021 ficando 8% acima da média e no mês de Agosto/2021 que ficou 12% acima da média.

É possível observar que a relação do almoxarifado junto aos outros setores está em desalinhamento e afeta a taxa de retorno, onde a quantidade planejada de peças para cada

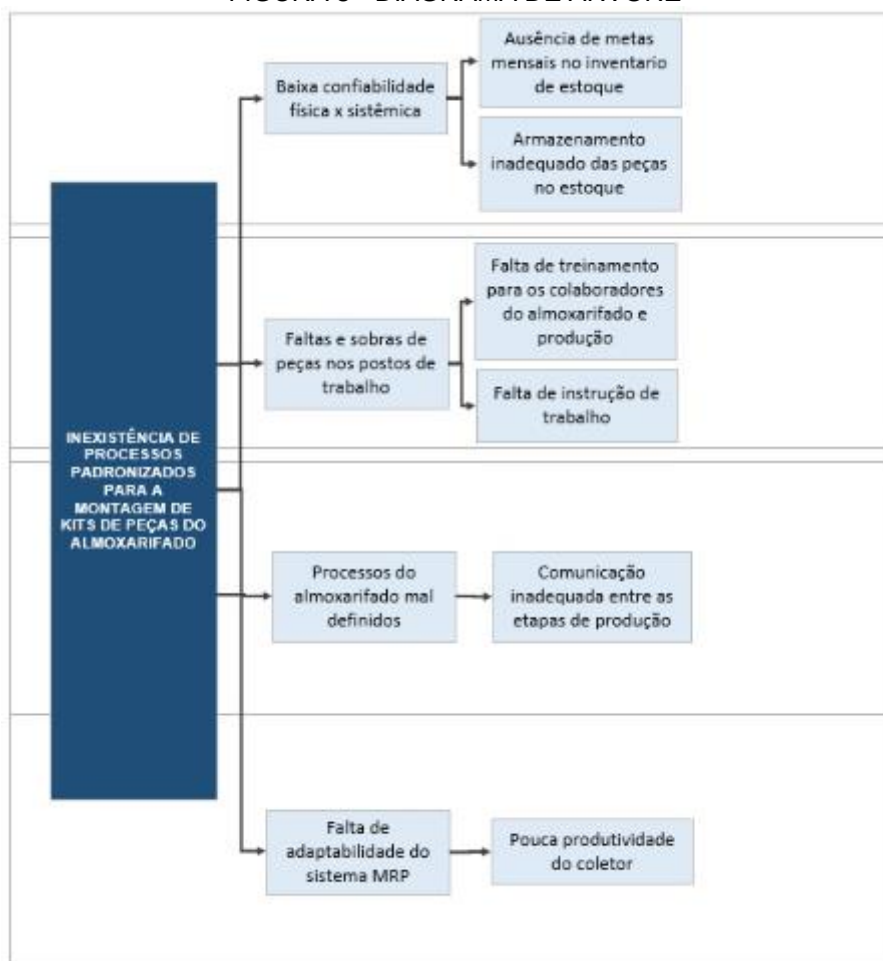
projeto pode estar incoerente com a quantidade real utilizada no momento de produzir os AGV's. Além do mais, a separação de peças para os kits pode estar incorreta.

3.2 CAUSAS DO PROBLEMA

Na segunda etapa da metodologia DMAIC a **MEASURE** (MENSURAR), utilizou-se o diagrama de árvore para analisar as principais causas e suas ramificações e o diagrama de Ishikawa para separar as causas através dos 6M's.

Com base nos indicadores apresentado no tópico 3.1, deu-se início ao mapeamento das causas encontradas que partem do contexto previamente apresentado ao longo do projeto, a inexistência de processos padronizados que afeta a confiabilidade da gestão do estoque na empresa. Ainda sobre a análise dos indicadores fornecidos pela empresa de pesquisa utilizou-se o Diagrama de Árvore para dar início a análise das causas do problema, aplicando-se de forma estruturada, e definindo suas ramificações, conforme demonstrada na figura 5.

FIGURA 5 - DIAGRAMA DE ÁRVORE



FONTE: AUTORES (2022).

Analisando primeiramente as causas principais no diagrama de árvore, podemos verificar que existem 4 ramificações primárias, onde cada uma dessas causas são as principais em relação ao problema, e que ramificam em um próximo grupo de causas, todos pertencentes a causa raiz do problema, a inexistência de processos padronizados para a montagem de kits de peças do almoxarifado.

Posteriormente a análise das causas alocadas do diagrama de árvore, mapeou-se as causas no diagrama de *Ishikawa* para separar as causas através dos 6Ms que segue demonstrada na figura 6.

339

FIGURA 6 - CAUSAS DO PROBLEMA



FONTE: AUTORES (2022)

Na análise de *Ishikawa*, foi encontrada causas em todos os 6Ms do diagrama, sendo eles a Medição, Mão de obra, Máquina, Meio Ambiente, Matéria-prima e método, onde analisados em conjunto podemos visualizar as origens diversificadas das causas do problema. Em Medição, foi encontrado o maior número de causas que afetam negativamente o setor de pesquisa, onde possuem um alto valor comparado a porcentagem do problema do setor da empresa. Na sequência as causas são priorizadas por meio da matriz GUT.

3.3 CAUSAS PRIORIZADAS

Na terceira etapa do DMAIC, na fase **ANALISE** (ANALISAR), com base nas causas listadas no diagrama de árvore e Ishikawa, utilizou-se a matriz GUT e o gráfico de Pareto para priorizar as principais causas do problema, onde demonstra que as causas priorizadas tem o maior impacto na empresa de pesquisa. Dessa forma, analisando o cenário crítico da empresa no setor de almoxarifado, poderemos elaborar sugestões de melhorias que atacam diretamente as causas do problema.

A matriz GUT como contextualizada na fundamentação teórica nos mostra quais são as 3 principais causas que mais impactam no problema. A gravidade a urgência e a tendência das causas é demonstrada na figura 7 em seguida.

FIGURA 7 - CAUSAS PRIORIZADAS

CAUSAS	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	NOTA
Baixa confiabilidade física x sistêmica	5	5	5	125
Faltas e sobras de peças nos postos de trabalho	4	5	5	100
Processos do almoxarifado mal definidos	5	5	4	100
Armazenamento inadequado das peças no estoque	5	4	4	80
Ausência de metas mensais no inventário de estoque	5	4	4	80
Falta de treinamento para os colaboradores do almoxarifado e produção	4	4	5	80
Falta de instrução de trabalho	4	4	5	80
Comunicação inadequada entre as etapas de produção	3	3	4	36
Falta adaptabilidade do sistema MRP	3	3	3	27
Pouca produtividade do coletor	3	3	3	27

FONTE: AUTORES (2022)

Com base nos critérios da matriz, é destacado como prioridade as causas acima de 80 pontos, sendo assim, foram priorizadas 3 causas as quais são descritas a seguir.

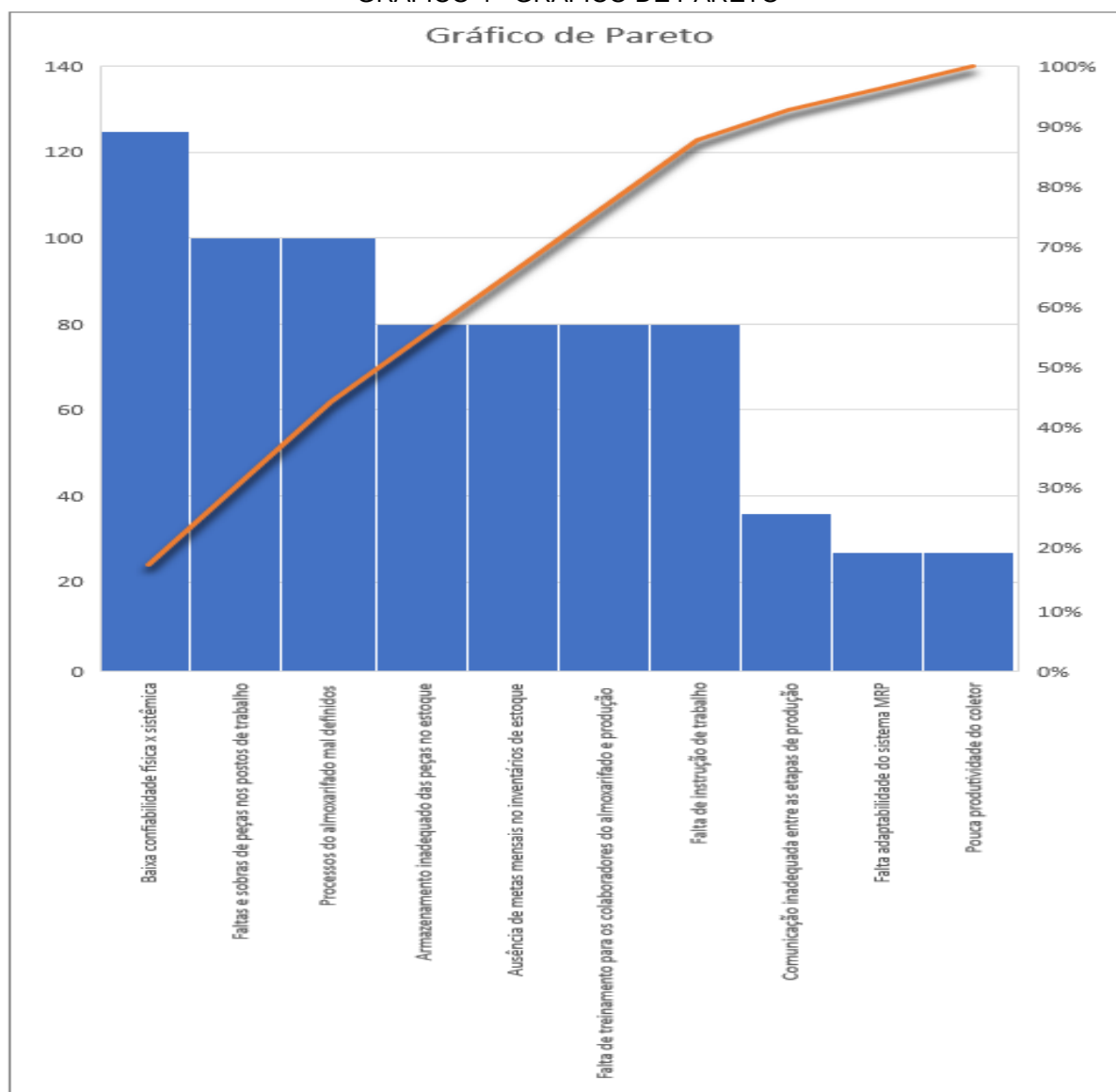
A causa **baixa confiabilidade física x sistêmica** parte do princípio em que a empresa não planeja metas para o controle de inventário de suas peças no estoque, prejudicando a rastreabilidade do saldo e até mesmo o endereçamento das peças no almoxarifado. Dessa forma, o manejo das peças e kits são feitos de forma errônea, gerando gastos de tempo e até mesmo retrabalho em busca das peças.

Em relação a causa **faltas e sobras de peças nos postos de trabalho** ocorre em consonância com a ausência da padronização de processos para a montagem dos kits de peças no almoxarifado, conseqüentemente, provoca atrasos na montagem dos produtos. Os técnicos, por sua vez, cometem erros devido à falta de instrução de trabalho e treinamentos dos processos. Constantemente, itens de teste para os projetos são retirados do almoxarifado e levados para a estação de produção sem nenhum registro adequado. Além, de ocorrer a troca e pega de peças de outras estações sem um registro formal, ocasionando a não conformidade de falta e sobra de peças em alguns projetos que são montados nos postos de trabalho.

A causa **processos do almoxarifado mal definidos** ocorre por conta da falta de comunicação entre o pessoal do setor. Com isso em vista, a mal definição desses processos acarreta vários colaboradores executando tarefas diferentes e ocasionalmente tarefas repetidas. Isso ocasiona uma quebra de comunicação dentro dos setores, gerando gargalos desnecessários no processo. Assim, não é possível cobrar pela falta de coerência com os processos que não foram conceituados, pela falta de treinamentos eficazes.

Dando continuidade à análise das causas foi utilizado o gráfico de Pareto demonstrado no gráfico 4.

GRÁFICO 4 - GRÁFICO DE PARETO



FONTE: AUTORES (2022).

Mostra através de colunas a frequência de cada causa apresentada na matriz GUT, dessa forma fica mais clara a interpretação e o impacto das causas no problema principal onde é evidente as 3 causas priorizadas que equivalem a quase 50% do problema, que sanadas, podem refletir a todas as outras causas.

4 TROCANDO IDÉIAS

Nesta etapa, é realizada busca de alternativas de soluções, apresentada através da pesquisa e elaboração das ferramentas de qualidade que darão uma sustentação a solução do problema.

Observando o problema base da empresa, conseguiu-se inovar com soluções, captando novas ideias para alcançar o resultado esperado, aumentando a eficiência nos processos, a porcentagem de não conformidade desde o início das atividades do almoxarifado até a sua finalização.

4.1 ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

342

Na quarta etapa do DMAIC, a **IMPROVE** (MELHORAR) apresentadas sugestões de melhoria para as causas do problema encontrado a partir das quais é elaborado o plano de ação utilizando-se o 5W2H e *brainstorming*, que forneceram o embasamento para tratar as causas.

4.2 PLANO DE AÇÃO

A partir das causas priorizadas na matriz GUT mapeando a gravidade de cada causa, e das alternativas de soluções apresentadas no tópico 3.3, foi utilizado a ferramenta 5W2H para elaborar o plano de ação, conforme mostra a figura 8 a seguir.

FIGURA 8 - 5W2H

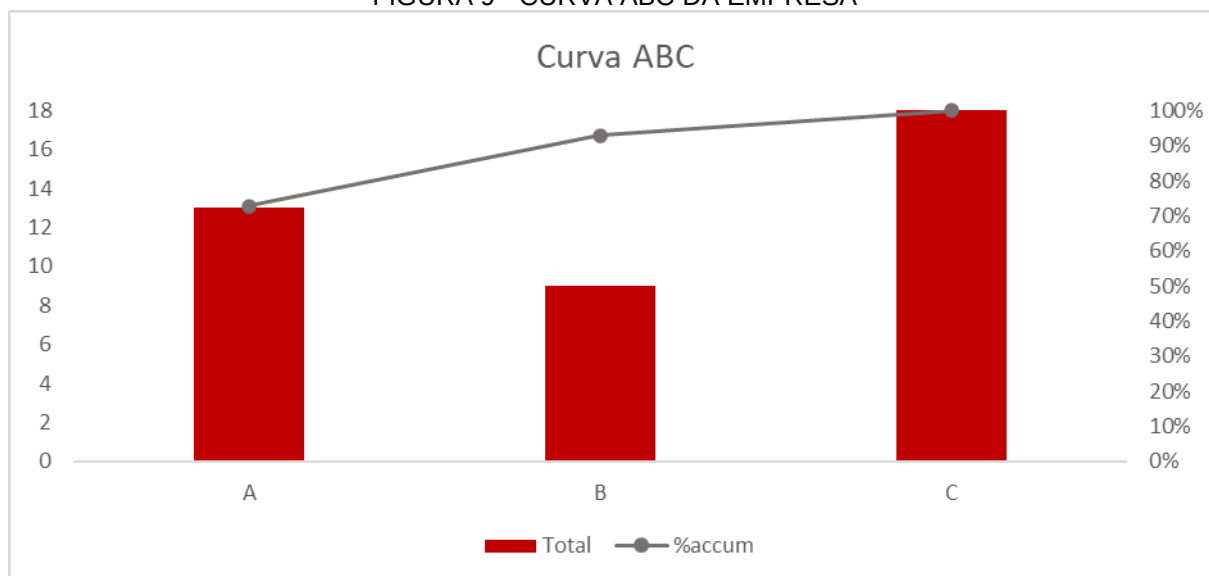
Causas	What? (o que)	Why? (por que)	Where? (onde)	When? (quando)	Who? (quem)	How ? (Como)	How much (quanto custa)
Baixa confiabilidade física X sistêmica	Inventariar o estoque de peças mensalmente	Para aumentar a confiabilidade das informações no almoxarifado	Almoxarifado	Agosto de 2022	Almoxarife	Elaborando um cronograma mensal de inventário, utilizando a curva ABC de peças críticas	8 horas mensais, mais o salário do colaborador responsável
Faltas e sobras de peças nos postos de trabalho	Padronizar e documentar os procedimentos do almoxarifado e da produção	Para diminuir o índice de faltas e sobras de peças nos postos de trabalho	Almoxarifado e Produção	Agosto de 2022	Almoxarife e Líder de Produção	Elaborando a Folha Padrão dos procedimentos. Além de desenvolver um cronograma de treinamento dos procedimentos para os colaboradores do almoxarifado e produção	5 horas semanais durante um mês para a análise dos processos e elaboração de um plano de padronização, mais o salário dos colaboradores responsáveis
						Utilizando a ficha de devolução e a ficha de retirada de peças para teste	15 Minutos para preenchimento da ficha e análise das peças, mais o salário do colaborador responsável
	Padronizar a identificação das caixas de peças dos projetos	Para evitar a retirada de peças para reposição em outros projetos	Almoxarifado	Agosto de 2022	Almoxarife	Utilizando caixas plásticas coloridas para separar projetos, para cada projeto utilizar uma cor diferente	R\$ 17,59 para cada caixa de plástico vazada.
	Separar adequadamente os componentes eletrônicos nos kits	Para evitar a quebra de componentes frágeis dentro dos kits e até mesmo o extravio das peças	Almoxarifado	Agosto de 2022	Almoxarife	Utilizando a seladora para a separação adequada dos componentes elétricos	R\$ 248,70 para a compra da seladora e R\$ 44,99 para 1 pacote com 80 unidades de saco plástico 40x60cm
Processos do almoxarifado mal definidos	Otimizar a comunicação entre os colaboradores do almoxarifado	Para unificar a comunicação entre os processos do almoxarifado	Almoxarifado	Agosto de 2022	Gestor e colaboradores do almoxarifado	Realizando reuniões diárias com o pessoal do almoxarifado, com a presença do gestor responsável	15 Minutos diários, mais o salário dos colaboradores envolvidos

FONTE: AUTORES (2022).

O 5W2H foi utilizado para elaborar o plano de ação para as 3 principais causas que afetam a qualidade do serviço no almoxarifado e o *brainstorming* onde teve-se compartilhamento de ideias entre os colaboradores e a equipe. Através dessa metodologia, foi possível distinguir quais são as partes afetadas desse processo de melhoria, qual o tempo necessário para a obtenção de um resultado satisfatório e o porquê a melhoria está sendo feita.

A solução para a causa **baixa confiabilidade física x sistêmica** se aplica no setor do almoxarifado, a proposta que pode ser aplicada é inventariar o estoque de peças de forma mensal. A forma de elaborar o cronograma de inventário utiliza, por sua vez, a curva ABC, para que dessa forma as peças mais críticas para a montagem dos kits fiquem evidentes. Assim, melhorando a acuracidade do almoxarifado, além de garantir melhor rastreabilidade dentro do estoque, como mostrada na figura 9 e 10.

FIGURA 9 - CURVA ABC DA EMPRESA



FONTE: AUTORES (2022).

O gráfico ABC foi realizado com base no histórico das peças mais utilizadas na empresa, conforme as peças demonstradas na figura 10 em seguida, foi possível desenvolver análises da criticidade do uso, quantidade de peças e variações de preços, chegando no resultado em questão.

FIGURA 10 - PEÇAS DA CURVA ABC

DESCRIÇÃO PEÇAS	Criticidade
HG G-57500SD - GERADOR DE DUPLA FREQUENCIA 4,7 - 26,7 KHZTTTTT	A
SENSOR FREQUENCIA GOTTING HG19330-ZA	A
3RT2027-1BB40-0CC0, CONTATOR DE POTÊNCIA AC-3 32A 24V, SIEMENS	A
ET 200SP, CM CAN GATEWAY - 6ES71376EA000BA0	A
ET200SP: 8X FDI 24VDC FAILSAFE 6ES7136-6BA00-0CA0	A
6ES7226-6BA32-0XB0, SM 1226 F-DI 16X 24 VDC, SIEMENS	A
6ES7226-6DA32-0XB0, SM 1226 F-DQ 4 X 24VDC, SIEMENS	A
ANTENA WLAN ANT795-6MN	A
CONTACTOR (ON/OFF) UNIPOLAR CURSO SIMPLES SEM CONTATO AUXILIAR	B
CONECTOR - SACC-M12MS-8CON-PG 9-SH	B
2900299 - PLC-RPT-24DC/21RELE DIGITAL ELETROMECHANICO	B
NBN40-L2-E2-V1, SENSOR INDUTIVO 40MM M12, PEPPERL+FUCHS	B
NBB4-12GM30-E2-V1- SENSOR INDUTIVO M12CURTO 24VDC PNP NA 4MM	B
CABO SENSORIATUADOR - SAC-8P- 5,0-PUR/M12FS SH - 1522888	B
TBY-324D, SINALIZADOR SONORO 30MM 24VCC 85DB, METALTEX	B
CONECTOR REMA 50A 13,3MM BIPOLAR CINZA 10X20,50	B
3036796 - P-CO CONECTOR	B
CONECTOR ETHERNET RJ45 2X2 180°, 10 PCS. (1unidade)	B
3213125 - JUMPER PLUGÁVEL - FBS 10-3,5 BU	B
3213056 - FBS 10-3,5 JUMPER P CONECTOR ELETRICO	B
3022276 - CLIPFIX 35-5 SUPORTE PARA CONECTOR - POSTE	B
3208375 - D-PT 1,5 S/QUATTRO TAMPAP CONECTOR ELETRICO	B
TRILHO DIN FIXAÇÃO TS 35/7,5 UNPERF 2000MM - AÇO	B
ET200SP: CPU 1510SP-1PN, FAILSAFE 6ES7510-1SJ01-0AB0	C
6ES7214-1AF40-0XB0, CPU 1214 FC DC/DC/DC, SIEMENS	C
2320034, CONVERSOR DC/DC QUINT-PS/24V/24V/5A, PHOENIX CONTACT	C
ET200SP: 4X AI, 2XUI STD, PU16ES7134-6HD01-0BA1	C
6GK72771AA100AA0, SWITCH COMPACTO CSM 1277 PARA S7-1200, SIEMENS	C
6XV1875-5CH50, SIMATIC NET RCOAX N-CONNECT/R-SMA 5M, SIEMENS	C
9000-41091-0101000, CIRCUITO DE PROTEÇÃO MICO PRO 1 CANAL 1-10A, MURR	C
SIMATIC BUSADAPTER 6ES7193-6AR00-0AA0	C
ET200SP: BASE: A0, BU15- P16+A0+2D 6ES7193-6BP00-0DA0	C
ET200SP: BASE: A0, BU15- P16+A0+2B 6ES7193-6BP00-0BA0	C
SELETORA 2 POSIÇÕES COM CHAVE 3SU1150-4BF11-1FA0	C
BLOCO DE DISTRIBUIÇÃO 1 POLO, 125 A, 690V ENTRADA: 1X 10-35 + 1X 6-16 MM2 SAÍDA: 6X 2,5-16 MM2	C
BOTÃO DE EMERGÊNCIA ILUMINADO 22MM METAL 3SU10511-HB20-0AA0	C
3SU1152-0AB30-1BA0 - BOTÃO ILUMINADO 22MM METAL AMARELO	C
3SU1150-2BF60-1BA0 - INTERRUPTOR DE SELEÇÃO ILUM. 22MM CIRCUL	C
3SU1150-0AB50-1BA0 - BOTÃO 22MM METAL AZUL	C
BOTÃO COGUMELO 40MM CIRCULAR METÁLICO PT	C
DISJ 1P C 50A SSL3 150-7MB	C
BLOCO DE CONTATO COM 1 CONTATO 1NA PARAF	C
BLOCO DE CONTATO 1NF PARAFUSO	C
MIC PRO MODULO DE POTENCIA, 9000-41190-0000000, MURRELETRONIK	C
SSL3 110-7MB - MINI DISJUNTOR, 4,5KA, MONOPOLAR, CURVA C, 10A	C
ELEMENTO DE FIXAÇÃO PARA 3 BLOCOS METAL	C
3208208 - PT 1,5/S-QUATTRO BU CONECTRO ELETRICO	C

FONTE: AUTORES (2022).

Avançando para a causa **faltas e sobras de peças nos postos de trabalho** a dissolução para a melhoria é mapear os principais processos do almoxarifado e da produção para elaborar a folha padrão de cada processo, além de desenvolver um cronograma de treinamento para os colaboradores. A figura 11 mostra o modelo sugerido de folha padrão.

FONTE: AUTORES (2022).

[illegible]

Ademais, para a situação de sobra de peças no posto de trabalho, a proposta de solução é a utilização de uma ficha de devolução para devolver as peças para o almoxarifado. Assim, garante que essas peças não sejam utilizadas em outros projetos ou até mesmo ocorra a perda da peça, conforme é possível visualizar na figura 12 em sequência.

FIGURA 12 – DEVOLUÇÃO DE PECAS

DEVOLUÇÃO DE PEÇAS			
Responsável Devolução:			
Sector:			
Responsável Almoxarifado:			Data da devolução: / /
DEVOLUÇÃO DE PEÇAS			
Código	Descrição do Item	Quantidade	Condição da peça
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
Total de peças para descarte			
Comentários Adicionais			

Almoxarifado

Responsável Devolução

FONTE: AUTORES (2022).

Ainda sobre a causa **faltas e sobras de peças nos postos de trabalho**, outra proposta de solução foi a utilização de uma ficha para a requisição de peças para teste, na qual será utilizada em um curto período. A ficha deverá ser preenchida corretamente, e após o uso das peças, deverá ser devolvida no almoxarifado para a análise da condição delas. Assim, contêm um registro adequado e é possível verificar se esses itens poderão ser utilizados futuramente ou será descartada, em que é possível visualizar na figura 13.

FIGURA 13 – PECAS PARA TESTE

PEÇAS PARA TESTE			
Requisitante:			
Sector:			
Responsável Almoxarifado:			Data da requisição: / /
PEÇAS PARA TESTE			
Código	Descrição do Item	Quantidade	Condição da peça
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
			☐ Ótimo ☐ Descarte
Total de peças para descarte			
Comentários Adicionais			
Data de devolução das peças retiradas para teste:			

Almoxarifado

Requisitante

FONTE: AUTORES (2022).

E como terceira solução, desenvolver caixas plásticas vazadas coloridas que será utilizada para a separação dos kits, onde a empresa poderá separar cada projeto de

acordo com a sua cor correspondente. Com esta classificação das cores, irá evitar que os operadores não utilizem peças de outros projetos no meio da montagem dos AGV's devido a distinção dos projetos por cor, na qual pode ser visualizado na figura 14 em seguida.

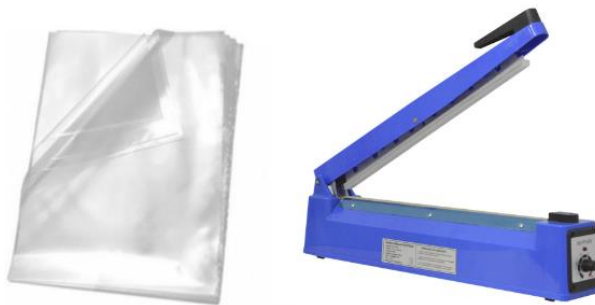
FIGURA 14 - CAIXAS PLÁSTICAS VAZADAS COLORIDAS



FONTE: GOOGLE IMAGENS (2022).

Outra solução é a separação adequada dos componentes eletrônicos utilizando uma seladora, máquina responsável por selar embalagens plásticas. Com essa separação se evita a quebra e extravio das peças dentro do processo de produção, podendo ser visualizada na imagem 15.

FIGURA 15 - SELADORA E EMBALAGEM PLÁSTICA



FONTE: GOOGLE IMAGENS (2022).

Sobre essa ótica, a **causa processos do almoxarifado mal definidos** pode ser resolvida de uma forma simples e eficaz, através das reuniões diárias, essa metodologia é utilizada por inúmeras empresas. Além de não envolver gastos adicionais para as reuniões, o tempo pode ser muito variável, se adequando de equipe para equipe. Sugere-se, a priori, 15 minutos diários logo no começo do expediente, para que os colaboradores possam colocar em pauta todas as dificuldades e problemas que estão enfrentando, porém, contando com a participação do gestor responsável do setor.

4.3 RESULTADOS ESPERADOS

Com base na colaboração do projeto espera-se que as sugestões de melhorias possam ser colocadas em prática nos períodos estabelecidos, estas soluções atacariam as causas encontradas trazendo a eficiência e eficácia do setor de pesquisa, resultando no melhor direcionamento e organização do estoque, em que reduzirá em 10% o tempo para a montagem dos kits, e 30% na redução de custo devido desperdício ou extravio dos componentes, onde equivale ao% do valor das peças segregadas ao inventário, onde ambas estimativas de melhorias foram contabilizadas por meio do Gráfico de Pareto.

350

5 PRÓXIMO DESAFIO

Como sugestão para trabalho futuro, após concluído todas as 4 etapas do DMAIC e elaborados sugestões de melhoria para atacar o problema, sugere-se que a empresa utilize a quinta etapa, o CONTROL (CONTROLE), como sugestão para monitorar os resultados obtidos nas etapas anteriores e concatenar com o controle para que as melhorias alcançadas sejam mantidas e meticulosamente revisadas para que as causas do problema não voltem a aparecer. Para isso, como forma de revisão, sugere-se a implantação do POP - Procedimento Operacional Padrão, que visa a padronização dos processos de forma a mitigar erros, desvios e variabilidade no setor de pesquisa, conforme mostra a figura 16.

FIGURA 16 – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

Nome da tarefa:	Procedimentos do setor de almoxarifado	Documento referenciado:
Local de aplicação:	Almoxarifado	Plano para manter o almoxarifado com os seus procedimentos padrões.
Responsável:	Líder/supervisor/coordenador	
Criado em:	07/06/2022	

Passo a passo:
1. Cronograma mensal de inventário, utilizando a curva ABC de peças críticas;
2. Mapear processor e fornecer treinamento;
3. Ficha de devolução e retirada de peças para teste;
4. Caixas coloridas para separar projetos;
5. Seladora para separar adequadamente os componentes elétricos;
6. Reuniões diárias com almoxarifado.
Perspectiva de revisão:
Revisar todos os passos semanalmente para que sejam cumpridos.
Resultados Esperados:
Padronizar os processos do setor;
Garantir a montagem dos AGV;
Reduzir variabilidade do estoque físico com o do sistema;
Reduzir falta e sobras de peças;
Preservar a harmonia do setor.
Ações corretivas:
O procedimento operacional padrão deve ser revisto pela autoadministração
novas sugestões ou correções, deve-se autorizado pela autoadministração.

Aprovação:

Gestor

Líder operacional

FONTE: GOOGLE IMAGENS (2022).

Também se sugere a aplicação do controle das peças de reposições de projetos, para identificar o prazo de chegada e identificação do projeto aplicado que elas estão inseridas, evitando percas de peças e sobreposições em outros projetos, tal sugestão pode ser elaborada através de uma planilha em Excel que controle as estimativas de chegada de peças padrão conforme a média de estudo das regiões onde o projeto piloto segue demonstrado na figura 17.

FIGURA 17 – PLANILHA DE REPOSIÇÕES DE PROJETO

PLANILHA DE REPOSIÇÕES DE PROJETO									
Item	País/Região	Tipo de transporte	QTD	Projeto	Estimativa de chegada	Data solicitada	Data - chegada estimada	Dias faltantes	Reposição atendida?
BR18000	BR	Rodoviário	25	Projeto X0	40	06/06/2022	16/07/2022	-35	Verificando
BC80000	US	Aviao	1	Projeto XX02	5	01/06/2022	06/06/2022	5	
GH658S	CN	Maritimo	5	Projeto XX02	30	30/05/2022	29/06/2022	-18	Verificando
SDF10000	BR	Rodoviário	5	Projeto 9980	30	25/06/2022	25/07/2022	-44	Sim
UUY458G	BR	Rodoviário	6	Projeto XX02	30	01/05/2022	31/05/2022	11	
GF584	BR	Rodoviário	5	Projeto X0	10	06/05/2022	16/05/2022	26	
GHGHG82	BR	Rodoviário	2	Projeto X55	5	01/04/2022	06/04/2022	66	
BCD5885	BR	Rodoviário	1	Projeto X9980	60	01/06/2022	31/07/2022	-50	Verificando
DSF55RS	BR	Rodoviário	1	Projeto X45	10	08/06/2022	18/06/2022	-7	Sim
DSF6D	CN	Aviao	1	Projeto X45	5	08/06/2022	13/06/2022	-2	Verificando
D55GD4	BR	Rodoviário	2	Projeto X45	40	02/06/2022	12/07/2022	-31	Verificando
UU4Y8U5	BR	Rodoviário	3	Projeto 9980	10	08/06/2022	18/06/2022	-7	Sim

FONTE: GOOGLE IMAGENS (2022).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em toda a elaboração do projeto, nota-se a importância de padronizar os processos envolvendo o almoxarifado e o seu valor para a organização da empresa e a urgência com a qual eles querem resolver o problema que é a inexistência de processos padronizados para a montagem dos kits no almoxarifado. Com isso em vista, as ferramentas e as metodologias utilizadas para a elaboração no mapeamento das causas do problema são de extrema importância acadêmica e profissional, tais como: diagrama de Ishikawa – apontando as causas do problema, matriz GUT – priorizando as 3 principais causas, dentre muitas outras, onde todas convergiam para o nosso plano de ação, realizado através do 5W2H, propondo as soluções para as 3 causas identificadas na matriz GUT.

Através das ferramentas supracitadas foram encontradas até todo 10 causas, das quais 3 principais causas foram priorizadas sendo elas: 1 - baixa confiabilidade x sistêmica, 2 - faltas e sobras de peças nos postos de trabalho e 3 - processos do almoxarifado mal definidos. As soluções para essas causas priorizadas, por sua vez, são as seguintes: 1 - o setor do almoxarifado deve inventariar de forma mensal o estoque de peças, identificando através da curva ABC quais são as peças críticas, evidenciando ainda mais tais peças; 2 - através do mapeamento dos principais processos, tanto do almoxarifado quanto da produção, em conjunto com o devido treinamento para esse mapeamento. Consoante a isso uma ficha de retirada e devolução de peças devem ser instituídas para melhorar o controle dessa falta e sobra de peças. Ainda nessa perspectiva, uma seladora para separar os componentes eletrônicos se mostrou como uma excelente solução também, agregando ainda mais para a separação e mapeamento das peças. 3 - para essa causa uma simples solução se mostra eficaz, sendo as reuniões diárias com os colaboradores do setor, as chamadas *Dailys Meetings*.

Toda a teoria apresentada anteriormente foi correlacionada com a prática através de visitas de campo realizadas na empresa, duas ao todo mais especificamente. Dessa forma, obteve-se

sucesso em utilizar as ferramentas da maneira correta nos processos que nos foram apresentados durante essas visitas.

Assim sendo, a padronização dos processos do setor do almoxarifado se mostra de extrema importância para a empresa, haja vista que a organização funciona de forma sistêmica, e a melhoria de processo dentro de um setor agrega positivamente para a companhia como um todo.

Infere-se, portanto, que o projeto foi de extrema importância tanto acadêmica quanto profissional, tendo em vista as inúmeras ferramentas que foram utilizadas e como as coloca-se em prática.

353

4. REFERÊNCIAS

ACCIOLY, F.; AYRES, A. P. S; SUCUPIRA, C. **Gestão de Estoques**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2019.

ALCHORNE, R. A. **Um modelo para aferir a eficiência de projetos em fábricas**. MS thesis. Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

ALMEIDA, P. S. **Indústria 4.0**: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. 1. ed. São Paulo: Érica, 2019.

ANDRADE, G. E. V. D. et al. ANÁLISE DA APLICAÇÃO CONJUNTA DAS TÉCNICAS SIPOC, FLUXOGRAMA E FTA EM UMA EMPRESA DE MÉDIO PORTE. XXX II ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Rio Grande do Sul , v. 1, n. 1, p. 1-14, out./2012. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_WIC_157_920_20681.pdf. Acesso em: 25 mai. 2022.

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 10. ed. São Paulo. Editora: Atlas S.A., 2010.

Attadia, L. C. e Roberto A. M. **Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua**. Production 13.2 (2003).

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

BRASIL, Reyolando; SILVA, M. A. D. **Otimização de projetos de engenharia**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2019.

BURGO, R. N. S.; RIBEIRO, T. C. S.; RODRIGUES, V. B., T., J.; TAMAE, R. Y. **Supply chain management**: Uma Introdução à um Modelo de Gestão da Cadeia de Suprimentos para Obtenção de Diferencial Competitivo. Revista Científica Eletrônica de Administração, v. 5, n.9, 2005.

CALUSSI, J.; HANGAI, L. A. **Indústria 4.0**: empresas e investimentos estratégicos. 1 ed. São Paulo: Érica: 2015.

CAMPOS, L. M. F. **Administração pública estratégica**; Planejamento, Ferramentas e Implantação. Curitiba. Editora: Contentus, 2020.

CARVALHO, M. F. **Importância da Informação no desempenho da cadeia de suprimentos - Um estudo exploratório**. Em: Simpósio de Engenharia de Produção-UNESP, 2005.

CHRISTINE, E.; OLIVEIRA, D. M. **Logística colaborativa**. 1. ed. Curitiba. Editora: Intersaberes, 2021.

COLENGHI, V. M. **O&M e qualidade total**: uma integração perfeita. 3. ed. Uberaba: Ed.V.M., 2007.

CUSTODIO, M. F. **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo. Editora: Person Education do Brasil, 2015.

D'ANTONIO, G.; BEDOLLA, J.S.; CHIABERT, P. **Uma nova metodologia para integrar os Sistemas de Execução de Manufatura com a abordagem de manufatura enxuta**. Editora: Elsevier, 2017.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: Uma abordagem Logística. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

Duarte, E. M., e Irapuan G. J. **O novo paradigma da gestão de equipes virtuais em projetos de fábrica de software**. (2012).

FILHO, M. P. **Gestão da Produção Industrial**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

IZIDORO, C. **Logística empresarial**. 1. ed. São Paulo. Editora: Pearson Education do Brasil, 2017.

LAGE, M. J. **Mapeamento de processos de gestão empresarial**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2016.

LÉLIS, E. C. **Gestão da produção**. 1 ed. São Paulo. Editora: Pearson, 2014.

LUCCA, G. **Gestão estratégica balanceada**; Um Enfoque nas boas Práticas Estratégica. 1. ed. São Paulo Editora: Atlas S.A., 2013.

MARIETTO, M. L. **Observação participante e não participante**: Contextualização Teórica e Sugestão de Roteiro para Aplicação dos Métodos. Research Gate, Rede Social, v. 1, n. 1, p. 1-15, set./2013. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/328362007_Observacao_Participante_e_Nao_Participante_Contextualizacao_Teorica_e_Sugestao_de_Roteiro_para_Aplicacao_dos_Metodos. Acesso em: 1 abr. 2021.

MARTINS P. G. e LAUGENI F. P. **Administração da produção**. 2ª ed. São Paulo/SP: Saraiva, 2005.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

- MARTINS, R. S. **Gestão da logística e das redes de suprimentos**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2019.
- MELEIRO, C. H. A. **Qualidade aplicada**; Como Aliar Teoria e Prática. 1 ed. São Paulo. Editora: Labrador, 2021.
- MUNIZ, J. J. **Modelo de gestão de produção baseada no conhecimento operário**; Um Estudo na Indústria Automotiva. 2 ed. São Paulo. Editora: Edgard Blucher LTDA, 2016.
- NEUMANN, C.; SCALICE, R. K. **Projeto de fábrica e layout**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- NEUMANN, C.; SCALICE, R. K. **Projeto de fábrica e layout**. Rio de Janeiro: Campus, 2015.
- OLIVEIRA, C. M. **Curva ABC na Gestão de Estoque**. 1 ed. São Paulo. Editora: Lins, 2011.
- ORIBE, C. **Diagrama de Árvore**: a ferramenta para os tempos atuais. 1 ed. São Paulo: Editora EPSE, 2004.
- PEREIRA, M. G. **Artigos científicos**: como redigir, publicar e avaliar. 1ª ed. Rio de Janeiro. Editora: Guanabara Koogan, 2014.
- PERLINGEIRO, C. A. **Engenharia de projetos**: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos. 2. ed. 2018: Blucher, 2018.
- POIRIER, C. C.; REITER, S. E. **Otimizando sua rede de negócios**. São Paulo: Futura, 1997.
- REIS, M. **Metodologia de Pesquisa**. 2 ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.
- Riani, A. M. **Estudo de caso**: o lean manufacturing aplicado na Becton Dickinson. Monografia (Graduação)-Programa de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora (2006).
- RIBEIRO, L. O. D. M. **Ferramentas qualitativas e quantitativas aplicadas à tomada de decisão em logística**. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022.
- RUIZ, J. Á. **Metodologia científica**: Guia para Eficiência nos Estudos. 6. ed. São Paulo. Editora: Atlas S.A., 2013.
- RUSSOMANO, V. H. **PCP**: Planejamento e controle da produção. 6. ed. São Paulo: Editora: Pioneira, 2000.
- SACOMANO, J. B. **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2018.
- SANTOS, A. D. P. L. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015.
- SANTOS, M. B. **Mudanças organizacionais**: Métodos e Técnicas para a Inovação. 3.ed. Curitiba. Editora: Juruá, 2011.
- SCHEIDEL, M. F. **Artigo Científico Percorrendo Caminhos Para Sua Elaboração**. 1ª ed. Rio Grande do Sul. Editora: ULBRA, 2006.
- SILVA, R. A. SILVA, O. R. **Qualidade, padronização e certificação**. 1 ed. São Paulo. Editora: Intersaberes, 2017.
- SOUZA, B. C. C. **gestão da mudança e da inovação**: árvore de problemas como ferramenta para avaliação do impacto da mudança. Revista de Ciências Gerenciais, Vol. 14, Nº. 19, 2010.

SZABO, V. **Gestão de estoque**. 1. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

TREINTA, F. T.; FARIAS F., J. R.; SANT'ANNA, A. P.; RABELO, L. M. **Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão**. Produção. São Paulo, v. 24, n. 3.

WILDAUER, E. W. W. L. D. B. S. **Mapeamento de processos**: conceitos, técnicas e ferramentas. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015.