

PROPOSTA PARA REDUÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO DO PROCESSO DE FIXAÇÃO DE COMPONENTES NA LINHA DE PRODUÇÃO

8º Engenharia de Produção

Orientadora

Professora Me. Rosilda do Rocio do Vale

Autores

Alefer Rafael Maia Costa

Camila Bienifer dos Santos Souza

Ingrid Batista Rodrigues

Janete Soares Ramos

Rodrigo Corosque Horni

Thiago Porto Henequim

RESUMO

A finalidade do presente estudo é redução da movimentação do processo de fixação de componentes para a montagem dos para-choques dos veículos do grupo da planta com sede em São José dos Pinhais/PR, utilizando o mapeamento de Fluxo de Valor como uma das ferramentas de análise do processo visando identificar e propor uma redução das principais causas geradoras de desperdícios. A pesquisa, foi realizada com uma abordagem teórica e prática de avaliação para obter conclusões positivas relacionadas a redução de movimentos para a linha estudada. No contexto desse estudo examinou-se a linha de montagem da empresa tendo como ramo de atuação a montagem de SUVs, sendo assim, as visitas foram realizadas diretamente na planta, levantou-se informações necessárias na entrevista informal com o responsável do setor da linha de montagem. Após tais identificações das possíveis formas de redução de desperdícios, com movimentos que não agregam valor ao processo do setor de montagem. Por fim, o presente estudo buscou desenvolver um projeto que comporte os elementos de fixação necessários durante a montagem acompanhando a movimentação do colaborador de forma a reduzir os desperdícios do processo.

Palavras-Chave: Valor, Fluxo de Valor, Desperdícios, Redução

1. INTRODUÇÃO

Antes de se iniciar a discussão do tema, é importante buscar sua origem e referencial ao longo da história. Segundo Cunha (2004), a palavra empreender, *imprehendere*, tem origem no latim medieval, antes do século XV e significa tentar "empresa laboriosa e difícil", ou ainda, "pôr em execução". Cornelius, Landström e Persson (2006) o empreendedorismo é considerado uma característica de personalidade, que quando utilizado de forma estratégica, contribui para a criação de novas empresas e a entrega de soluções ao mercado. Segundo Lopes e Souza (2005), empreendedorismo é uma expressão utilizada para indicar um indivíduo com disposição e capacidade para a idealização e concretização de um projeto. No âmbito corporativo e empresarial, ele tem a função de caracterizar pessoas com habilidade para implementar inovações e soluções em um determinado mercado ou negócio.

Conforme Ohno (1997), em muitos segmentos de negócios o termo empreender, vem atrelado a outras variáveis que influenciam as organizações no âmbito administrativo. Como, o elemento desperdício que é um item muito debatido e estudado para chegar as reduções significativas, essas se transformem em geração de valores para a empresa.

De acordo com Shingo (1996), o Sistema Toyota de Produção (STP) pode ser entendido como um sistema que visa a eliminação total das perdas, ou seja, uma rede funcional de operações e processos, que pode ser uma fábrica ou um escritório, com o objetivo claro da eliminação das atividades que geram custo e que não agregam valor sob o ponto de vista do cliente. A necessidade de eliminar desperdícios em áreas produtivas amplifica-se à medida que aumenta a competitividade nos setores, pressionando assim a redução de custos e despesas fixas.

Freitas e Romanel (2012) propõem que para melhor identificação do fluxo de informação sejam aplicados os conceitos de Gestão da Informação em todos os processos e que, para um ambiente seja denominado um *Lean*, devem ser atribuídos aos seus processos características da mentalidade enxuta.

Roos, Sartori e Paladini (2011) dizem que as empresas que conseguem limitar os desperdícios melhoram a sua resiliência e competitividade, ao mesmo tempo em que aprimoram os perfis de responsabilidade social empresarial. Pois de acordo com Roos, Sartori e Paladini (2011) as empresas que não gerenciam os seus desperdícios verão que suas operações ficarão menos sustentáveis, para reduzir os desperdícios, as empresas devem examinar seus produtos ou serviços e identificar formas de produzi-los de modo mais eficiente e mais sustentável.

Diante da necessidade das organizações em eliminar desperdícios, buscando ser mais competitiva, o presente artigo apresenta uma proposta de um método para a otimização do processo de fixação de componentes utilizando elementos de máquina (porcas e parafusos), reduzindo movimento que não agregam valor nas áreas operacionais, do setor de montagem e acabamento da empresa.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE CONCEDENTE

A fábrica está localizada em campo Largo da Roseira em São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba no Paraná, foi inaugurado em 18 de janeiro de 1999, e considerada uma das mais modernas do Grupo no mundo. Com uma área total da fábrica de 1,3 milhão de m², se distancia da faculdade cerca de 15 KM e pode ser percorrida em 29 minutos de automóvel.



1.2 CONTEXTO DA SITUAÇÃO NA EMPRESA

A empresa chegou ao Brasil em 1953, quando as primeiras unidades do Fusca foram montadas a partir de peças importadas da Alemanha. Com o sucesso, a marca construiu, em São Bernardo do Campo, o que veio a se tornar a primeira fábrica fora do território alemão.

Atualmente a empresa possui quatro fábricas no Brasil e um centro de distribuição de peças e acessórios, além de cerca de 500 concessionárias no país, já foram produzidos mais de 24 milhões de veículos é a maior exportadora da história, ultrapassando a marca de quatro milhões de carros embarcados. A fábrica em São José dos Pinhais foi inaugurada no ano de 1999.

A unidade do Paraná foi precursora no uso do robô colaborativo com alta tecnologia e processos automatizados os quais trabalham em paralelo com os colaboradores na área de montagem, e com isso, tem um processo produtivo versátil e com maior segurança.

No processo de armação, equipamentos de medição em linha são acionados e param a linha se algum parâmetro estiver fora da especificação. Outro exemplo de tecnologia é apresentado na pintura, onde a tinta utilizada é a base de água garantindo melhor qualidade de superfície com menor impacto ao meio ambiente, o verniz utilizado contém maior dureza com brilho e maior proteção contra os raios Ultravioleta (UV). A área de pintura, nos últimos anos foi estruturada para a produção de veículos com pintura *bi-tone* (duas cores), com a finalidade de acompanhar as novidades do mercado.

Na atualidade o Grupo é a segunda maior fabricante de automóveis no mundo, compondo um ecossistema de 12 marcas automotivas. Após a realização da visita e a entrevista informal que aconteceu no dia 12 de setembro de 2022 acompanhados do gestor João responsável pelo setor de montagem, e no dia 6 de outubro de 2022 acompanhados do Senhor Fabiano líder de uma etapa da linha, foi realizada a coleta de informações sobre a empresa as quais são apresentadas a seguir.

O fluxo do processo começa com a saída do veículo da cabine de pintura, passando pelos processos de montagem do capô, tampa traseira até a montagem dos componentes como capa defletora do escapamento, reforço e suporte do para-choque traseiro, onde identificou-se o potencial de melhoria, visando a redução da movimentação realizada pelo colaborador na

montagem das porcas e parafusos de fixação dos componentes de reforço e segurança do para-choque traseiro no veículo.

Pois, atualmente o colaborador se desloca a uma bancada localizada a sua direita, coletando os componentes necessários, segurando-os em sua mãos e retorna à traseira do veículo para as montagens dos parafusos e porcas. Este processo é realizado a cada veículo que ele monta, existem riscos destes componentes caírem de sua mão fazendo-o ter que retornar a bancada para coletar mais componentes, que também gera impacto no tempo do processo.



Diante da situação apresentada o problema identificado é o excesso de atividades que não agregam valor ao processo de montagem da barra de reforço do para-choque traseiro, atividades como movimentação dos colaboradores para a coleta de componentes na borda de linha.

1.3 OBJETIVOS

O presente estudo é composto por um objetivo geral e três objetivos específicos, os quais são apresentados a seguir:

1.3.1 Objetivo Geral

Apresentar uma proposta para redução da movimentação do processo de fixação de componentes.

1.3.2 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;

1.4 METODOLOGIA

De acordo com Ciribelli (2003), método científico é um conjunto de ferramentas, nos quais o pesquisador direciona seus estudos, coletando dados que sustentam ou não a sua ideia. d

Buscando evoluir o desempenho deste trabalho da jornada de aprendizagem, foram utilizadas métodos, técnicas, pesquisa de campo, a fim de ampliar nosso conhecimento e dar suporte para o desenvolvimento do estudo.

1.4.1 Métodos e técnicas para identificar as causas

Para identificar as causas do problema foram utilizados, pesquisa documental, pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo, pesquisa de *internet*, observação não participativa, entrevista

não estruturada, *brainstorming*, diagrama de causa e efeito, PDCA, Matriz BASICO, SIPOC, diagrama de espaguete, cronoanálise, mapeamento de processo, fluxo de valor e dados fornecidos e coletados na empresa.

1.4.1.1 Pesquisa de campo

Conforme Reis (2009), a pesquisa de campo é utilizada para encontrar a fonte da ocorrência dos fenômenos. Portanto, caracteriza-se pela ida do pesquisador ao campo, coletando informações e dados com foco de compreender os acontecimentos pela análise e interpretação.

No dia 12 de setembro de 2022, realizou-se a primeira visita na empresa, com início às 13:30 horas com permanência de uma hora e trinta minutos dentro da planta da empresa, com recepção do Senhor João Flores responsável pela linha de montagem. Na visita foram demonstrados os produtos da empresa, seu processo de produção e a área ao qual o problema gera impacto.

No dia 6 de outubro de 2022, ocorreu a segunda visita na empresa, com início às 19:00 horas, com permanência de quatro horas dentro da planta da empresa, recepcionados pelo Senhor Fabiano líder de uma etapa da linha de montagem. Na visita foram coletados dados de tempo do processo estudado, identificado o processo anterior e o posterior, componentes utilizados na montagem e elaboração do diagrama de espaguete.

1.4.1.2 Pesquisa bibliográfica

Segundo Oliveira (2007), são documentos de classificação científica tais como livros, onde a diversidade de estudo e análise de documentos associados com o problema da pesquisa, com objetivo de analisar todo o material escrito que se encontra sobre um determinado conteúdo.

Foram utilizados livros técnicos para buscar conhecimento e contextualizar métodos e técnicas e elaborar a fundamentação teórica para dar suporte a pesquisa e propor soluções para o problema estudado.

1.4.1.3 Pesquisa documental

Para Helder (2006), a pesquisa documental é obtida através de documentos originais, sendo assim, é qualquer objeto ou documento capaz de comprovar algum fato ou acontecimento.

Neste trabalho a pesquisa documental foi utilizada para identificar dados como: registros de produção, indicadores de produção, *lead time*.

1.4.1.4 Pesquisa de *internet*

De acordo com Casarin e Casarin (2012), é um método de busca e coleta de informações, ou seja, a pesquisa está na *internet*, desta forma, poderá ser acessado os dados por qualquer pessoa em seu tempo oportuno. A responsabilidade de filtrar as informações localizadas realizando a conferência do conteúdo e das fontes encontradas na *internet* é do pesquisador.

No presente estudo foi aplicada a pesquisa de *internet* para conhecer a empresa e seus produtos, buscar fundamentações em livros na biblioteca virtual e artigos científicos.



1.4.1.5 Observação não participativa

Por Lapassade (2001), na observação não-participativa, o pesquisador não está presente efetivamente, mas coleta gravações de som e imagem para elaboração do estudo. Neste método de estudos de observação, os pesquisadores não estão em contato direto com os grupos a serem estudados. Acaba sendo menos comum, uma vez que eles não estão convivendo com a população estudada, apenas observando seus hábitos, problemas, relações e hierarquias de forma passiva.

De acordo LeBaron, Jarzabkowski, Pratt & Fetzer (2018), a observação não participativa é uma técnica de pesquisa que consiste em coletar informações de uma posição totalmente remota e sem nenhum envolvimento do pesquisador com o fato ou grupo social que se destina a ser abordado.

Foi realizada no dia 12 de setembro de 2022, durante a visita onde estavam presentes os integrantes Alefer, Camila, Janete e Rodrigo. Na segunda visita realizada no dia 6 de outubro de 2022, estavam presentes os acadêmicos Alefer, Rodrigo e Thiago.

1.4.1.6 Entrevista informal

É utilizada como uma etapa inicial com objetivo de compreender o processo e os métodos da empresa, onde o pesquisador possa fazer perguntas de forma aberta e receber respostas em uma conversação informal, é uma entrevista direta, com o objetivo de extrair o máximo de informações, disponibilizada por quem está sendo entrevistado (DIEHL E TATIM, 2004).

Neste trabalho, a entrevista informal foi realizada presencialmente, através do diálogo da equipe com o gestor Senhor João Flores do setor de montagem no dia 12 de setembro, perguntando sobre os acontecimentos que antecedem, as situações de desperdício, que tem como impacto principalmente nos custos da empresa.

1.4.1.7 Brainstorming

Segundo Custódio (2005), o *brainstorming* é uma técnica que permite a exposição de ideias com foco em contribuir para a análise de problemas, buscando identificar um grande número de oportunidades.

Segundo Osborn (1987), *brainstorming* é uma técnica utilizada com o intuito de criar o maior número de ideias possíveis sobre um determinado assunto ou tema, consiste em reunir um grupo de pessoas para criar uma tempestade de sugestões e ideias que, preferencialmente sejam de áreas e experiências distintas para que assim, sejam somadas anotadas e evoluídas, sem que nenhuma ideia seja descartada inicialmente.

Foi utilizado para discutir o problema entre os integrantes da equipe após as visitas, para identificar os dados a serem coletados a fim de proporcionar uma análise detalhada do processo, buscando encontrar as causas geradoras do problema.

1.4.1.8 Diagrama de causa e efeito

O diagrama de causa e efeito é um método bastante efetivo para identificação de causa raiz de um problema. Facilitando identificar as principais causas de um problema de forma organizada, seguindo o método 6M's que são: Material, Método, Mão de obra, Máquina, Meio Ambiente e Medição (SELEME; STADLER, 2010).

Segundo Falconi (1989) sua principal aplicação é destinada a ambientes industriais onde se analisa e verifica potenciais causas para as variações ocorridas em um fenômeno, conforme figura 1 a seguir.

Figura 1 – Diagrama de causa e efeito



Fonte: www.voitto.com.br/blog/artigo/diagrama-de-ishikawa (2022).

1.4.1.9 PDCA

De acordo com Campos (1992) o método PDCA é utilizado pelas organizações para gerenciar os seus processos internos de forma a garantir o alcance de metas estabelecidas, tomando as informações como fator de direcionamento das decisões. Pode-se perceber que o PDCA poderá ser utilizado para manter o resultado atingido ou na busca de um resultado melhor.

Werkema (1995) define o ciclo PDCA como “um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização”. Considerando a definição de que um problema é um resultado indesejável de um processo, o PDCA pode ser visto como um método de tomada de decisões para a resolução de problemas organizacionais.

674

1.4.1.10 Mapeamento de Processo

De acordo com Werkem (2000) processo é uma base que nele ocorre um determinado parâmetro para os processos dos produtos, que sempre indica uma variação entre parâmetros e controles que sempre mostra um impacto muito importante entre os produtos bem crítico. Inicialmente o processo tem muitas operações que agregam valores ou não para facilitar as etapas de prioridades e quantidades do processo com frequência.

Segundo Razzolini Filho, Womack, Jones (2004) o mapeamento de processos é utilizado para estipular o fluxo das tarefas, delimitando quais recursos serão usados para executá-los, diminuindo custos e o tempo, podendo melhorar a aplicação dos recursos gastos no procedimento. Quando a empresa adota esse sistema, os colaboradores desempenham melhor suas funções, fazendo com que a empresa se destaque de seus concorrentes.

Para Cremonezl (2015) mapeamento de processos nada mais é que um levantamento de suas principais etapas, normas, elementos, desenho de mapas de macroprocessos e processos até o nível que permita conhecer a situação atual do processo.

Será aplicado para identificar o processo, atividades, meios de controle e seu produto em processo, buscando entender o fluxo de valor das suas funções.

1.4.1.11 Fluxo de valor

É uma ferramenta desenvolvida por Shook e Rother (1999), para propiciar de modo gráfico a visualização fácil dos desperdícios oriundos do processo. Classificada como MFV (Mapeamento de Fluxo de Valor) ferramenta utilizada na metodologia Enxuta. Fluxo de valor é tudo que agrega ou não valor no produto.

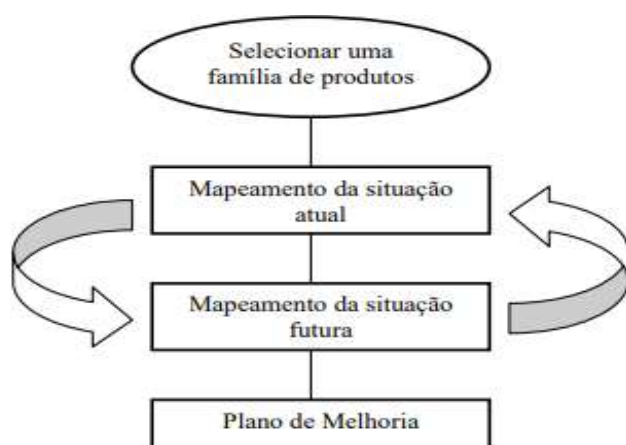
Luz e Buiar (2004) dizem que o mapeamento é uma ferramenta de transmissão, preparação e gerenciamento de alterações, a qual, direciona as tomadas de decisões das

empresas em relação ao fluxo, desta forma, possibilita ganhos em indicadores de desempenho. Esta ferramenta é importante para as empresas olharem o seu fluxo de valor e com isso tomar decisões que suportem o processo de melhoria contínua, um dos princípios da Produção Enxuta.

Segundo Queiroz et al. (2004), o fluxo de valor deve ser utilizado como uma técnica. Sendo assim, o processo de se tornar enxuto vai além de apenas mapear. O importante é executar o fluxo de valor enxuto, onde os produtos são fabricados em um fluxo constante. O mapeamento de fluxo de valor, é empregado também para apontar gargalos nos processos de produção. Desta forma, é possível perceber quais os processos que não agrega valor no produto final.

Rother e Shook (2003), diz que o processo de mapeamento apresenta etapas para a identificação da família de produtos onde são apresentados o estado atual, o estado futuro e o plano de trabalho e implementação. A família de produtos se define como um grupo de produtos que passam por etapas semelhantes no processo e que utilizam equipamentos compartilhados. Apresentado na figura 2 o Mapeamento do Fluxo de Valor com as etapas a serem seguidas.

Figura 2 - Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor



Fonte: Rother e Shook (1999).

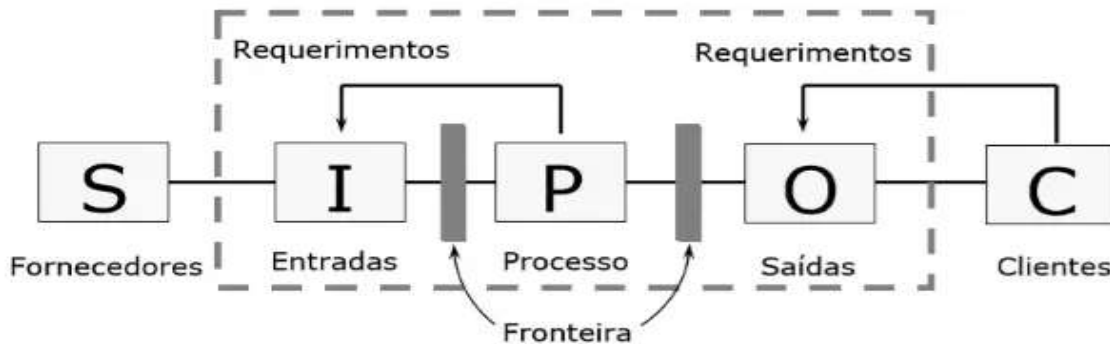
1.4.1.12 SIPOC

De acordo Zanela (2015), é uma ferramenta de mapeamento de processos que organiza as atividades produtivas de uma empresa em um diagrama contendo Fornecedores (*Suppliers*), Entradas (*Inputs*), Processos (*Process*), Saídas (*Outputs*) e Consumidores (*Costumers*). A contribuição do SIPOC na melhoria de um processo tem como objetivo geral, analisar a utilização da ferramenta no mapeamento de processos e com os objetivos específicos de identificar quais tipos de organizações utilizam a ferramenta.

Para Reis (2016), o SIPOC é uma ferramenta muito útil, pois proporciona uma descrição de baixa resolução, indicando, no entanto, informação bastante útil sobre o mesmo, nomeadamente: Quem fornece (os *suppliers* ou fornecedores) as entradas (e quais são estas) ao processo (indicando as suas principais fases), o qual produzirá um conjunto de saídas (mais uma vez se

indicam quais), destinadas a diferentes destinatários (*customers* ou clientes). A figura 3 demonstra a ferramenta do SIPOC.

Figura 3 – Ferramenta SIPOC



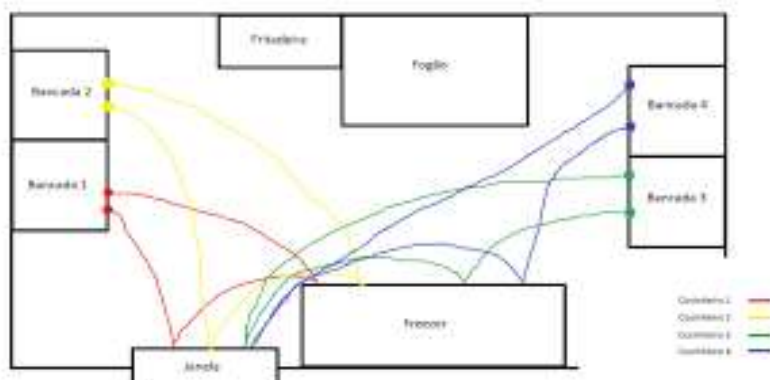
Fonte: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/como-fazer-um-sipoc> (2022).

1.4.1.13 Diagrama de espaguete

Para TOUSSAINT & BERRY (2013) com a ferramenta *lean* diagrama de espaguete, o fluxo (materiais e pessoal) na unidade poderá ser mais bem visualizado e os desperdícios de movimentação apontados.

Conforme FREITAS (2013) o diagrama de espaguete é uma ferramenta *lean* que ajuda a estabelecer o *layout* ideal a partir das observações das distâncias percorridas na realização de uma definida atividade ou processo. A ferramenta baseia-se em um diagrama utilizado para visualização, ao longo de um fluxo, da movimentação de materiais, informações e pessoas (funcionários e pacientes). O nome espaguete vem da semelhança da rota desenhada (*layout*) a um prato de macarrão do tipo espaguete. A figura 4 mostra um exemplo de diagrama de espaguete.

Figura 4 – Demonstra diagrama de espaguete.



Fonte: itepconsultoria.com (2022).

1.4.1.14 Cronoanálise

Para Peinado e Graeml (2004), o estudo de tempos através da cronoanálise é uma forma de medir e controlar estatisticamente a tarefa a ser realizada, calculando o tempo padrão que define qual a capacidade produtiva da organização. O tempo padrão ainda engloba fatores como velocidade do operador para execução da tarefa e seu rendimento com tolerâncias em porcentagem, fadiga do operador, e ainda as necessidades pessoais do operador.

Peinado e Graeml (2004) dizem que o estudo de tempos através da cronoanálise engloba técnicas analisadas minuciosamente de cada tarefa e operação eliminando tempos desnecessários e possibilitando meios mais rápidos e inteligentes de executá-las.

De acordo com LIDÓRIO (2008), para uma eficiente cronoanálise é necessário que o cronometrista:

- a) situe-se diante do posto de trabalho em pé;
- b) esteja atento as operações;
- c) promova a descontração com relação aos operadores;
- d) dispondo de prancheta, cronômetro e folha de relevo;
- e) manifeste agilidade na percepção do uso de movimentos por parte dos operadores e na avaliação do ritmo de trabalho.

1.4.1.15 *Box Plot*

De acordo com Capela e Capela (2011) *Box-plot* também conhecido como gráfico de caixa, permite avaliar a simetria dos dados, sua dispersão e a existência ou não de *outliers*, sendo especialmente adequado para a comparação de dois ou mais conjunto de dados correspondentes às categorias de uma variável, ou seja, é um gráfico estatístico que possibilita representar a distribuição de um conjunto de dados com base em alguns parâmetros descritivos.

1.4.1.16 Matriz BASICO

De acordo com Brasil (2015) a Matriz BASICO consiste na combinação dos custos x benefícios x exequibilidade. A Matriz BASICO possui a peculiaridade de abranger todos os tipos de clientes da organização e possui um sistema de atribuição de pesos (Com pontuações de 1 a 5, sendo 1 a pontuação mais fraca e 5 a mais forte) para cada objetivo estratégico, sendo estes: Benefícios para a organização, Abrangência, Satisfação do cliente interno, Investimentos requeridos, Cliente externo satisfeito e Operacionalização.

Conforme a consultoria EUAX (2018) a matriz BASICO é uma ferramenta relativamente simples de ser entendida, pois adota uma linguagem objetiva e racional. Desse modo, as partes envolvidas conseguem compreender de forma mais clara como a priorização dos projetos foi feita e por quais motivos um projeto ficou em determinada posição reduzindo sua probabilidade de ser executado.

1.4.1.17 Gráfico de *Yamazumi*

Segundo Neves (2007) o termo *Yamazumi* é de origem japonesa e significa “empilhamento”. É uma das ferramentas do Sistema *Lean*, é um método revolucionário de identificação visual dos desperdícios em um processo de produção. O *Yamazumi* “ajuda na análise de um processo com múltiplas etapas e múltiplos operadores, no qual são usadas barras verticais para representar a quantidade total de trabalho a ser realizada por cada operador, comparada ao tempo *takt*”.

Para Gomes, Oliveira, Elias, Barreto e Aragão (2008), “a utilização desta sistemática (*Yamazumi*) permitiu a identificação de possibilidades de melhoria no processo”, atingindo o objetivo geral do estudo no processo de melhoria dessa célula.

1.4.2 Métodos e Técnicas para elaborar o plano de ação

Para elaborar uma proposta de plano de ação para o problema vivido pela empresa, foram utilizadas a ferramenta do 5W1H.

1.4.2.1 5W1H

Para Santos; Ceccato; Michelin (2011) o plano de ação 5W1H aborda algumas ações e sugestões para os gestores, com o intuito de resolver ou ao menos amenizar os problemas encontrados, para beneficiar as atividades organizacionais, que é a base para tomada de decisões, isso pode ser feita em forma de um documento, tabela, fluxograma ou formulário, o importante é que esse documento seja bem estruturado e mostre de forma rápida e objetiva as ações precisas.

De acordo Lenzi; Kiesel; Zucco (2010) o plano de ação 5W1H permite considerar todas as tarefas a serem executadas ou selecionadas de forma cuidadosa e objetiva, assegurando sua implementação de forma organizada.

Por Ferreira; Oliveira; Garcia, (2014) A ferramenta 5W2H e a 5W1H, possuem o mesmo conceito e são utilizadas da mesma forma, a única diferença é que na forma 5W1H o custo é suprimido da ferramenta, conforme figura 5.

Figura 5 – Modelo da ferramenta 5W1H.



Fonte: <https://agregonet/5w1h/> (2022).

1.5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta etapa do trabalho apresenta os principais temas relacionados aos desperdícios e o conceito de empreendedorismo, que é o tema objeto de aprendizagem desse semestre.

1.5.1 Empreendedorismo

De acordo com Chagas (2000) os economistas percebem que o empreendedor é essencial ao processo de desenvolvimento econômico, e em seus modelos estão levando em conta os sistemas de valores da sociedade, em que são fundamentais os comportamentos individuais dos seus integrantes.

Para Dolabela (2010) o empreendedorismo é o despertar do indivíduo para o aproveitamento integral de suas potencialidades racionais e intuitivas. É a busca do autoconhecimento em processo de aprendizado permanente, em atitude de abertura para novas experiências e novos paradigmas.

Segundo Barreto (1998) empreendedorismo pode ser compreendido como a arte de fazer acontecer com criatividade e motivação. Consiste no prazer de realizar com sinergismo e inovação qualquer projeto pessoal ou organizacional, em desafio permanente às oportunidades e riscos. É assumir um comportamento proativo diante de questões que precisam ser resolvidas.

1.5.1.1 Intraempreendedorismo

Conforme Brown (2003) intraempreendedorismo, como já foi dito, é a prática de agir de maneira empreendedora dentro do ambiente organizacional, por parte dos colaboradores, coreto? Nesse caso, o intraempreendedorismo é estimulado pelos níveis gerenciais, promovendo uma série de mudanças no local de trabalho com o objetivo de otimizar todas as circunstâncias e departamentos da empresa.

Para Dornelas (2003) intraempreendedorismo bem-sucedido permite que os colaboradores canalizem suas forças para empreender e alimentem suas paixões, mas sempre respeitando os limites e o profissionalismo que um ambiente organizacional exige.



1.5.2 Conceito de manufatura *lean* enxuta

Conforme Womack & Jones (1998), por exemplo, definem ME (manufatura enxuta) como uma abordagem que busca uma forma melhor de organizar e gerenciar os relacionamentos de uma empresa com seus clientes, cadeia de fornecedores, desenvolvimento de produtos e operações de produção, segundo a qual é possível fazer cada vez mais com menos (menos equipamento, menos esforço humano, menos tempo etc.).

Godinho Filho (2004) apresenta a ME como um Paradigma Estratégico de Gestão da Manufatura (PEGEM), ou seja, define a Manufatura Enxuta como um modelo estratégico e integrado de gestão, direcionado a certas situações de mercado, que propõe auxiliar a empresa a alcançar determinados objetivos de desempenho (qualidade e produtividade); paradigmas esses compostos por uma série de princípios (ideias, fundamentos, regras que norteiam a empresa) e capacitadores (ferramentas, tecnologias e metodologias utilizadas).

1.5.3 Desperdícios

Segundo Ohno (1997), a eliminação absoluta dos desperdícios é a base do STP (Sistema Toyota de Produção), o que, a partir de princípios e técnicas do sistema contribui para aumentar a produtividade. O STP possui grande influência no desempenho de fatores importantes para o sucesso de uma organização, como por exemplo: custo, qualidade, flexibilidade, velocidade e confiabilidade.

Shingo (1996), ressalta que para a eliminação do desperdício é essencial uma atitude positiva por parte do executor, através da não aceitação da condição atual. Ao verificar uma condição de desperdício e tratá-la como não modificável, uma possível oportunidade de melhoria é perdida.

Segundo Liker (2005), o termo Muda diz respeito ao desperdício gerado em qualquer processo que utiliza recursos sem agregar valor para o cliente, ou seja, aquilo que o cliente não

está disposto a pagar. Reduzir desperdícios indica aumentar a produtividade, o desperdício refere-se a todos os elementos de produção que só aumentam os custos sem agregar valor, como por exemplo: excesso de pessoas, estoques e equipamentos. A eliminação completa desses desperdícios pode aumentar a eficiência da operação.

1.5.4 3M

Segundo Peterson e Smith (1998), os termos japoneses Muda, Muri e Mura são um conjunto de ferramentas e métodos práticos desenvolvidos ao nível operacional para apoiar os pensamentos *Lean*.

De acordo com Pinto (2009), o termo Muda, na língua japonesa refere-se a qualquer atividade que gera desperdícios, que não adicione valor ou que não seja produtiva, sendo assim refletindo assim a demanda de reduzir os resíduos com o objetivo de elevar a rentabilidade.

Ainda segundo Pinto (2009) o termo mura refere-se ao desperdício junto com a falta de balanceamento. Geralmente o Muda é gerado pelo Mura. A falta de nivelamento da produção implica que será indispensável ter máquinas; matérias-primas e mão de obra para atender o maior pico de produção, ainda que os requisitos de produção sejam baixos.

Para Numata (2013), o termo Muri, é um desperdício relacionado com a sobrecarga, isto é, o combate a este desperdício dá-se através da uniformização das tarefas durante o fluxo do processo, tornando os processos bem previsíveis, estáveis e controláveis, colocando todos os intervenientes a seguirem o mesmo procedimento.

1.5.5 Takt time

Para Iwayama (1997) *takt-time*, portanto, faz-se presente como elemento central, em dois subsistemas da manufatura que trabalham com fluxos unitários: na montagem (agregação dos componentes) e acabamento do veículo e internamente nas células de produção. O funcionamento da fábrica orquestrado pelo *takt-time* depende, em ambos os subsistemas, da presença de dois elementos: um sistema para comunicação e controle e um marcador para o ritmo definido pelo *takt-time*.

De acordo com Roberto (2001) tem como esclarecimento de conceito na medida em que pode se ter relação de compreensão de definições do tempo de ciclo e de padronização identificando limites entre sistemas e produção. O *takt-time* é aplicado quando a produção se dá em estruturas caracterizadas pelo fluxo unitário de peças, como é o caso das linhas de montagem e internamente nas células de fabricação. Em termos gerais, coordena o encadeamento global do fluxo na fábrica.

1.5.6 Ergonomia

Para Laville (1997) a ergonomia é definida como “o conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do homem em atividade, a fim de aplicá-los à concepção de tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção”.

De acordo com Ilda (1997) em 1929, a referida comissão foi reformulada e transformou-se no Instituto de Pesquisa sobre Saúde no Trabalho, ampliando, assim, seu campo de trabalho, realizando pesquisas sobre posturas no trabalho, carga manual, seleção, treinamento, preocupações quanto ao ambiente: iluminação, ventilação e outras. Durante a 1ª Guerra Mundial, no ano de 1915, foi fundada a Comissão de Saúde dos Trabalhadores na Indústria de Munições, formada, basicamente, por fisiologistas e psicólogos.

1.5.7 Processo de desenvolvimento de produtos

Segundo Hirayama (2005), o processo de desenvolvimento de produtos pode ser definido como um conjunto de atividades interligadas, em parte simultâneas, envolvendo quase que todos os departamentos da empresa, que tem como objetivo a transformação de necessidades de mercado, explícitas ou implícitas, em produtos e serviços economicamente viáveis, sendo realizado através de projetos.

Portanto, o desenvolvimento de produtos e o projeto (ou planejamento) de processos deveriam ser considerados atividades que se sobrepõem. O projeto de produtos tem efeito importante nos custos de produção. Muitas decisões tomadas durante o projeto de produtos, definirão grande parte de seus custos.

Heirman e Clarysse (2007) também salientam a importância dessa atividade para o negócio, mas enfocam, especificamente, os primeiros produtos, argumentando que estes são cruciais para o nascimento e o crescimento da empresa, sendo responsáveis pela geração dos primeiros fluxos de caixa positivos e pelo ganho de credibilidade e legitimidade junto aos *stakeholders*.

2 VIVENCIANDO A INDÚSTRIA

Esta etapa do trabalho apresenta a justificativa acerca do tema trabalhado descrevendo de forma clara e objetiva utilizando os métodos e técnicas para análise.

2.1 JUSTIFICATIVA

Conforme problema definido no tópico 1.2, o presente estudo objetiva apresentar uma proposta de redução da movimentação do colaborador no trecho da linha de montagem da barra de reforço do para-choque traseiro, visando a qualidade da operação, reduzindo os movimentos que não agregam valor para o processo. Serão apresentadas todas as análises levantadas, para a estratificação dos movimentos perdidos. Foram utilizados livros técnicos para buscar conhecimento e contextualizar métodos e técnicas para propor soluções para a melhoria do processo.

O gráfico de *Yamazumi* demonstra e justifica como são distribuídas as atividades do colaborador no processo de fabricação, apresentando graficamente os movimentos que geram ou não valores para o processo de montagem do utilitário na empresa.

O gráfico 1 – *Yamazumi*, foi elaborado através de cronometragem e classificação dos tempos das atividades do processo de montagem da alma do para-choque na linha de montagem da empresa, para desenvolvimento do gráfico, 3 pessoas foram envolvidas na atividade, com cronometragem, classificação dos tempos e anotações de atividades e tempo, elaborando assim o gráfico em sequência.

Gráfico 1 – *Yamazumi* do processo



Fonte: Autores (2022).

Conforme observa-se no gráfico 1 *Yamazumi*, a distribuição dos tempos relacionando a agregação de valor da atividade do colaborador no posto de trabalho, demonstrando a partir das cores, quanto tempo da atividade é agregado valor ou não ao produto, foram evidenciados que

cerca de 50% do tempo são direcionados a atividades necessárias, porém sem valor ao produto, devendo ser otimizadas.

A proposta de solução é a implementação de uma pochete modular, é de grande importância para a otimização do processo, porém também é necessário estudar a ergonomia e movimentação do colaborador dentro do seu *takt time* de montagem, para melhor desenvolver sua atividade operacional, para que o mesmo não sinta obstrução de seus movimentos no momento de realizar suas atividades.

684

2.1.1 Análise das atividades do posto de trabalho

Identificou-se a possibilidade de aplicação de uma melhoria, buscando reduzir os tempos das atividades que não agregam valor ao produto, para isso, foi realizado um mapeamento utilizando a ferramenta SIPOC, buscando entender as entradas e saídas, fornecedores, clientes e o processo.

Quadro 1 – Mapeamento do processo SIPOC

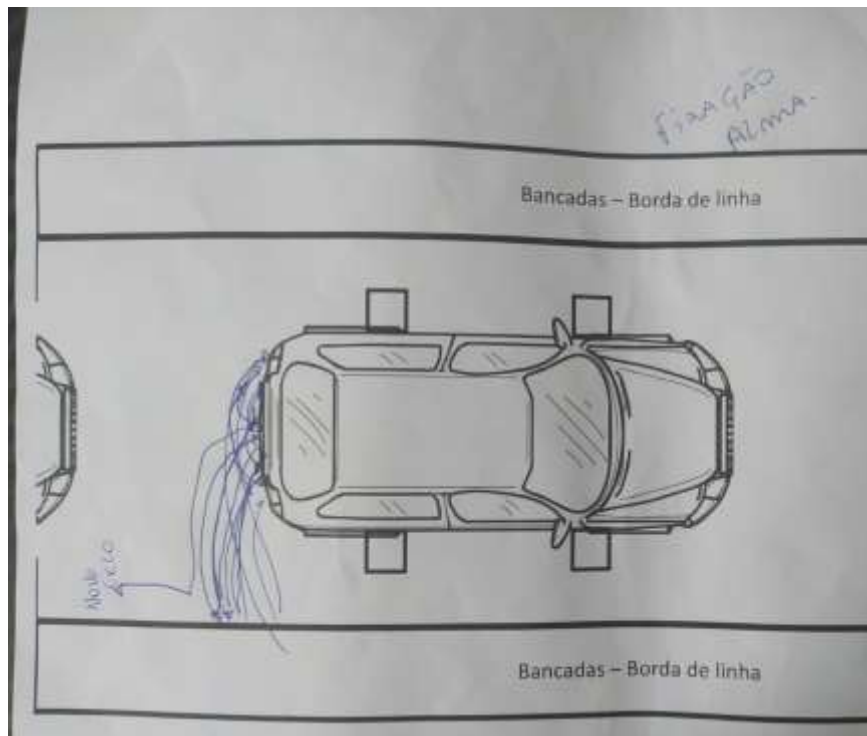
S (Suppliers) Fornecedores	I (Input) Entradas	P (Process) Processo	O (Output) Saída	C (Costumer) Cliente
Setor de logística VW * Fabricante da alma * Fabricante do suporte * Fabricante capa defletora * Fabricante de elementos de fixação	*Alma para-choque *Suporte para-choque *Capa defletora *Parafuso sextavado M8x25mm *Porca M6 com flange *Porca chapa M6	Montagem e fixação da alma e suporte fixação do para-choque, capa defletora	*Alma para-choque torqueada *Suporte para-choque montado e alinhado *Capa defletora fixa	*Concessionárias *Cliente final *Empresas

Fonte: Autores (2022).

O quadro 1 por meio do SIPOC, demonstra como são as etapas do processo, desde seus fornecedores até seus clientes, onde definiu-se estudar os movimentos realizados pelo operador no posto de trabalho, utilizando o diagrama de espaguete.

No diagrama de espaguete, a movimentação foi observada, buscando identificar pontos de desperdício e oportunidades de melhorias, para isso, foi elaborado um diagrama de espaguete, apresentado na figura 6.

Figura 6 – Análise Com Diagrama De Espaguete.



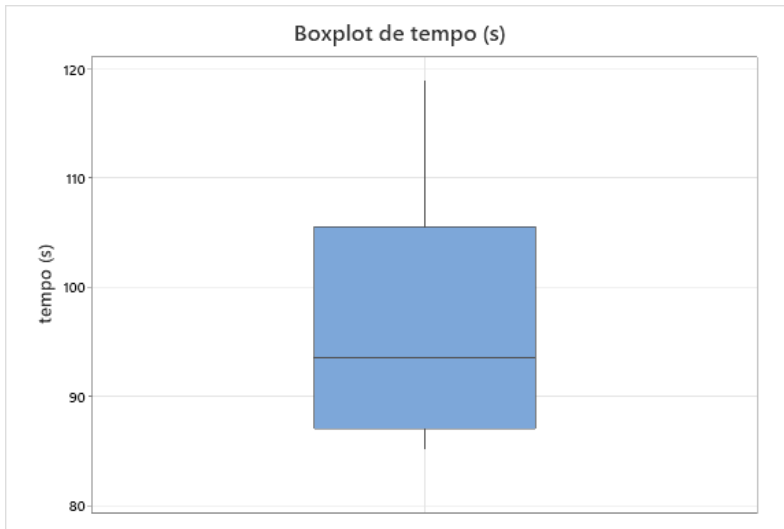
Fonte: Autores (2022).

Observa-se na figura 6 que existe uma concentração de movimentos nas bordas da linha para coletar componentes e ferramentas necessárias para operação, movimentações que são classificadas como sem valor agregado, porém necessárias para a operação, e que devem ser minimizadas.

2.1.2 Análise dos Tempos do processo

Para avaliar as atividades, foram anotadas 8 amostras de tempo do processo analisado, visando identificar se existe ou não uma constância nas atividades, os tempos obtidos foram convertidos em segundos e plotados em um gráfico de *box plot*, evidenciando os tempos das atividades, no gráfico 2.

Gráfico 02 - *Box Plot* dos tempos



Fonte: Autores (2022).

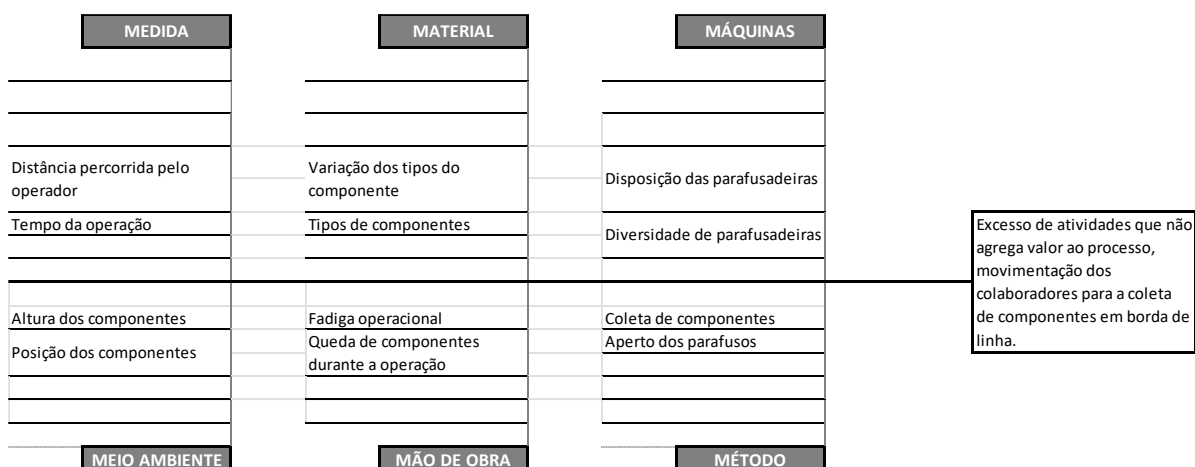
Ao analisar o gráfico 2, observa-se que a mediana é de 93,5 segundos, o 1º Quartil representa 87 segundos e o 3º Quartil é de 105,5 segundos.

Identificado um valor de tempo próximo a 120 segundos, porém os tempos ficam entre 87 e 105,5 segundos, demonstrando uma variação de 18,5 segundos na atividade realizada. Diante disso foi possível elaborar um *brainstorming* para identificação das possíveis causas.

2.2 CAUSAS DO PROBLEMA

Após ser analisado os tempos e os movimentos, foi possível realizar um *brainstorming* e as possíveis causas foram classificadas dentro de um diagrama de *Ishikawa*, demonstradas na figura 7.

Figura 7 – Diagrama de *Ishikawa*



Fonte: Autores, (2022).

Foram identificadas 12 causas no 6M's, para identificar as causas prioritárias de não agregação de valor ao processo de montagem, que buscam otimizar as atividades executadas pelo colaborador, as quais são apresentadas na tabela 1 - matriz BASICO, identificando a ordem de execução dos focos que vão proporcionar o alcance da meta do projeto.

2.3 CAUSAS PRIORIZADAS

As 12 causas identificadas foram priorizadas na matriz BASICO, com objetivo de ordenar a ordem de execução das ações de acordo com o grau de prioridade, classificado 6 tópicos como benefício para empresa, abrangência da ação, satisfação interna dos colaboradores e clientes, investimento necessário para desenvolvimento, impacto nos clientes e impacto na operação.

Tabela 1 – Matriz BASICO

Causas identificadas	Benefício	Abrangência	Satisfação Interna	Investimento	Clientes	Operação	Nota
Tempo da operação	5	5	4	2	5	5	22
Coleta de componentes	5	5	5	2	4	5	22
Distância percorrida pelo operador	5	5	4	2	4	5	21
Queda de componentes durante a operação	5	4	4	2	4	3	18
Disposição das parafusadeiras	4	5	4	1	3	2	17
Fadiga operacional	4	4	5	3	2	5	17
Diversidade de parafusadeiras	5	3	4	3	2	3	14
Aperto dos parafusos	3	3	4	3	3	4	14
Tipos de componentes	4	4	4	4	1	3	12
Posição dos componentes	3	3	3	3	1	4	11
Altura dos componentes	2	3	2	3	2	4	10
Variação do tipo do componente	2	2	2	4	1	5	8
Nota de corte							20

Legenda	
1	Muito Baixo
2	Baixo
3	Médio
4	Alto
5	Muito Alto

$$Nota = \sum B + A + S - I + C + O$$

Fonte: Autores (2022).

Foi determinando uma nota de corte de 20 pontos, priorizando 3 causas iniciais, as quais são descritas a seguir:

a) **Tempo de Operação:** observou-se através de acompanhamento e utilização de diagrama de espaguete o processo de montagem da alma do para-choque que apresenta uma variação dos tempos de ciclo entre as operações, devido ocorrências em cada ciclo como: Coleta e queda de componentes, abastecimento, conversas paralelas, entre outras situações identificadas que afetam o tempo de ciclo da operação;

b) **Coleta de componentes:** foi evidenciado a necessidade de coletar componentes na borda de linha, porém, adicionando tempo sem agregação de valor a operação, visto que os componentes ficam na mão do colaborador durante a operação, podendo serem derrubados e consequentemente sendo necessário coletar novas unidades na borda da linha, com isso gerando desperdícios como excesso de movimentação e desgaste do colaborador pela repetitividade no mesmo ciclo, que tem como efeito o aumento do tempo ao longo do processo;



c) **Distância percorrida pelo operador:** o impacto da coleta dos componentes reflete diretamente na 3ª causa priorizada, aumentando a distância percorrida pelo operador durante seu expediente de trabalho, proporcionando desgaste físico. Visto que durante o processo o operador deve se deslocar de forma redundante a bancada para coletar novas unidades do elemento de fixação para dar sequência em sua atividade dentro do seu tempo *takt*.

3 TROCANDO IDEIAS

Após a análise e priorização das causas, foi possível elaborar um plano de ação, buscando reduzir a movimentação do processo de fixação de componentes.

3.1 ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

Tempo de Operação: Visando reduzir o tempo de movimentação dos funcionários da linha de montagem da proteção do para-choque, foi identificado a viabilidade de aplicação de uma bolsa no estilo pochete, onde os componentes serão armazenados, para que o colaborador reduza suas movimentações de coleta de componentes e evite derrubá-los, a figura 8 apresenta o modelo proposto da pochete, os desenhos de fabricação encontram-se no anexo 1.

Figura 8 – Modelo proposto de pochete



Fonte: Autores (2022)

Coleta de componentes: Elaborar um sistema de kit de componentes necessários para uma determinada atividade, evitando a necessidade de borda de linha, acompanhando os componentes de montagem do veículo.

Distância percorrida pelo operador: Elaborar um sistema de balancim para as parafusadeiras utilizadas no processo de montagem do veículo, para que o operador não necessite se deslocar a borda de linha para coleta das ferramentas.

3.2 PLANO DE AÇÃO

Para propor métodos que reduzam a movimentação dos colaboradores e consequentemente otimizem o tempo sem agregação de valor na atividade, aplicou-se a ferramenta de 5W1H para apresentação do plano de ação.

O plano de ação, determina as atividades a serem realizadas para o alcance dos resultados desejados, estipulando prazos e responsáveis para execução das ações, também descreve os passos para elaborar o método proposto.

O quadro 2, demonstra como aplicar as ações para atuar sobre as causas fundamentais identificadas e priorizadas como foco para redução dos tempos sem valor das atividades no posto de trabalho de montagem da proteção traseira do para-choque do veículo modelo T-cross na empresa.

CAUSA	WHAT	WHY	WHERE	WHEN		WHO	HOW
	O que será feito?	Por que será feito?	Onde será feito?	Quando será feito?		Por quem será feito?	Como será feito?
	PLANO DE AÇÃO	RESULTADO ESPERADO	LOCAL DE REALIZAÇÃO	Início	Conclusão	RESPONSÁVEL	COMO SERÁ FEITO?
Tempo da operação	Desenvolver um sistema de alocação de componentes que acompanhe o colaborador durante	Para reduzir o tempo de movimentação do colaborador	Linha de montagem do suporte traseiro do parachoque	28/02/2023	28/04/2023	Fabiano líder da linha de montagem	Desenvolver uma bolsa no estilo pochete, que atenda as necessidades ergonômicas do
Coleta de componentes	Reduzir a coleta dos componentes aplicando um método de formação de kit de componentes	Reduzir a necessidade de coleta de componentes	Linha de montagem do suporte traseiro do parachoque	28/02/2023	28/04/2023	Fabiano líder da linha de montagem	Elaborar um sistema de kit de componentes com os parafusos necessários por cada operação
Distância percorrida	Montar um sistema de balancin com as parafusadeiras utilizadas no processo	Para reduzir as distâncias percorridas pelo colaborador	Linha de montagem do suporte traseiro do parachoque	28/02/2023	28/04/2023	Fabiano líder da linha de montagem	Mensurar e aplicar um sistema de balancin na borda da linha de montagem, facilitando a operação

Fonte: Autores (2022).

Tempo da operação: desenvolver um sistema de alocação de componentes que acompanhe o colaborador durante a sua operação. Ao desenvolver a bolsa estilo pochete, que atenda às necessidades ergonômicas do colaborador, reduza o tempo de movimentação. A pochete é fabricada utilizando os seguintes componentes couro ou corduma 500, velcro e plástico, em conjunto com materiais alternativos para sua construção, o desenho de desenvolvimento encontra-se no anexo 1.

Coleta de componentes: reduzir a movimentação com o método de formação de kit de componentes, elaborando um sistema de formação de kit de acordo com a necessidade do veículo. Para elaborar um sistema de kit de componentes com os parafusos necessários por cada operação, reduzindo a necessidade de coletas. Distância percorrida: montar um sistema de balancin com as parafusadeiras utilizadas no processo, de modo que mensurando e aplicando esse sistema na borda da linha de montagem facilitara a operação, assim reduza a distância percorrida pelo colaborador.

3.3 RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados esperados com a aplicação das ações propostas implicam na redução da movimentação do colaborador, resultando diretamente nas distâncias percorridas pelo mesmo, sendo assim, será possível reduzir o *takt time* do processo em até 18,5 segundos como demonstrado no gráfico 02 – box plot dos tempos, aumentando a produtividade diária de veículos na planta de São José dos Pinhais-PR da empresa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho é uma pesquisa de campo que propõem uma redução de trabalho que não agrega valor ao processo. Utilizando de métodos e ferramentas que auxiliam a evidenciar o problema e falhas nos processos de fabricação.

O estudo ora proposto, se desenvolveu com base na aplicação de técnicas e métodos de gestão da engenharia de produção, a fim de analisar, identificar e resolver problemas de eficiência de produção na linha de montagem e produção da alma do para-choque traseiro e gabarito de montagem do para-choque.

O estudo teve como objetivo geral apresentar uma proposta para redução da movimentação do processo de fixação de componentes, para isso foi necessário a equipe analisar a linha de montagem supracitada, onde se apresentou como solução a aplicação da pochete nas linhas de produção, procurando gerar uma redução no tempo de deslocamento dos trabalhadores na atividade ora estudada.

Observou-se que os colaboradores que estão envolvidos diretamente nos processos, muitas vezes são as peças fundamentais para um bom trabalho de redução e melhorias de processo, pois os mesmos vivenciam o processo diariamente.

Portanto, diante dessa proposta de aplicação da pochete, a equipe estudou e buscou desenvolver um equipamento que auxilie o operador no setor de montagem, conforme figura 14, o qual auxiliará e reduzir os valores não agregados na linha de montagem e facilitar a dinâmica de trabalho do operador.

Uma dificuldade encontrada pela equipe durante a elaboração do trabalho, foi o acesso as informações durante as etapas iniciais do projeto para o desenvolvimento do corpo do trabalho.

5 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para próximas pesquisas, a equipe recomenda que novos estudos sobre os valores não agregados a produção, sejam avaliados e desenvolvidos buscando viabilizar e replicar as ações propostas para os demais postos de trabalho que utilizam o consumo de elementos de fixação e principalmente em outras plantas da empresa.

REFERÊNCIAS

BARRETO, L. P. (1998). **Educação para o empreendedorismo**. Educação Brasileira, 20(41), pp. 189-197.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**: aplicação em empresas modernas. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BROWN, Jim. Social enterprise – So what's new? Regeneration & Renewal, 23 August 2002. Disponível em: <http://www.bakerbrown.co.uk/regenerationrenewal.pdf>. Acesso em: 8 agosto 2003.

CASARIN, H. C. S.; CASARIN, S. J. **Pesquisa científica: da teoria à prática**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

CAPELA, Marisa Veiga; CAPELA, Jorge MV. Elaboração de gráficos box-plot em planilhas de cálculo. In: **congresso de matemática aplicada e computacional da região sudeste–cnmac Sudeste**. 2011.

Chagas, F. C. D. (2000). **O ensino de empreendedorismo**: panorama brasileiro. In: Instituto Euvaldo Lodi. Empreendedorismo: ciência, técnica e arte. Coimbra/Coimbra University Press, 2016.

CREMONEZI, G. O. G. **Administração básica**. 1. ed. Campo Grande: LIFE, 2015.

CUNHA, R. A. N. (2004, setembro). A universidade na formação de empreendedores: a percepção prática dos alunos de graduação. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Curitiba, PR, Brasil, 28.

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

DIEGL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DOLABELA, F. O segredo de Luisa. São Paulo: De Cultura, 2006.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo corporativo: como ser empreendedor, inovar e se diferenciar em organizações estabelecidas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

FALCONI, V.C. **Gerência da qualidade total**. Belo Horizonte: Fundação Christian Ottoni, 1989.

FERREIRA, M. A.; OLIVEIRA, U. R.; GARCIA, P. A. A. **Quatro ferramentas administrativas integradas para o mapeamento de falhas:** um estudo de caso. Revista UNIABEU Belford Roxo, v.7, n.16, p. 300-315, 2014.

GODINHO FILHO, M. Paradigmas estratégicos de gestão da manufatura – configuração, relações com o planejamento e controle da produção e estudo exploratório na indústria de calçados. 2004. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

GREEF, A. C.; FREITAS, M. C. D.; ROMANEL, F. B. **Lean office: operação, gerenciamento e tecnologias.** São Paulo: Atlas, 2012.

HIRAYAMA, Roberto Eiji. Otimização do planejamento de processos de montagem final da indústria automotiva. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

HEIRMAN, A.; CLARYSSE, B. Which tangible and intangible assets matter for innovation speed in start-ups. The Journal of Product Innovation Management, v. 24, n. 4, p. 303-315, 2007.

HELDER, R. R. **Como fazer análise documental.** 1 ed. São Paulo: Porto Universidade de Algarve, 2006.

HOLANDA, L. M. C.; SOUZA, I. D.; FRANCISCO, A. C. **Proposta de Aplicação do método DMAIC para melhoria da qualidade** dos produtos numa indústria de calçados em Alagoa Nova - PB: GEPROS, 2013.

HIRAYAMA, Roberto Eiji. Otimização do planejamento de processos de montagem final da indústria automotiva. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

IWAYAMA, H.: Basic Concept of Just-in-time System, mimeo, IBQP-PR, Curitiba, PR, 1997.

LAPASSADE, G. (2001). L'Observation participante. Revista Europeia de Etnografia de Educação, 1, 9-26.

LEBARON, C., Jarzabkowski, P., Pratt, M. G., & Fetzer, G. (2018) An introduction to video methods in organizational research. Organizational

LENZI, F. C.; KIESSEL, D. M.; ZUCCO, F. D. **Ação empreendedora:** como desenvolver e administrar o seu negócio com excelência. São Paulo: Gente, 2010.

LIDORIO, CRISTIANE FERREIRA, Tecnologia da Confecção; Manual de Moda e Estilo, Módulo 1, Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, Araranguá, 2008.

LIKER, J. K. O modelo Toyota: 14 princípios de Gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LOPES, G. S., Jr., & Souza, E. C. L. (2005). Atitude empreendedora em proprietários-gerentes de pequenas empresas. Construção de um instrumento de medida. Revista Eletrônica de Administração, 11(6), 1-21. Recuperado em 11 maio, 2006 de http://read.adm.ufrgs.br/edicoes/pdf/artigo_380.pdf



LUZ, A. & BUIAR, D. Mapeamento do Fluxo de Valor – Uma ferramenta do Sistema de Produção Enxuta. Anais do XXVI ENEGEP Florianópolis: ENEGEP 2004.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia da Produção) - FAE Centro Universitário, Curitiba, 2011. 78 f.

Numata Junior, F. (2013). Aplicação dos 3MU'S do Sistema Toyota de Produção para Inovação em Processos: Estudo de Caso em Indústria de Autopeças. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – SIMPOI, ANAIS, São Paulo, SP

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção – Além da produção em larga escala. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial**. 12 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Administração da produção (Operações Industriais e de Serviços). Curitiba: [s.n.], 2004.

Peterson, J., & Smith, R. (1998). The 5S pocket guide. Florida: Productivity Press.

Pinto, J. P. (2009). Pensamento Lean - A Filosofia das Organizações Vencedoras, 6ª Ed. Lisboa: Lidel.

OSBORN, Alex Faickney. **O poder criador da mente: princípios e processos o pensamento criador e do “brainstorming”**. Traduzido por E. Jacy Monteiro. São Paulo: Ibrasa editora, 1987.

QUEIROZ, J., RENTES, A. E ARAÚJO, C. (2004). Transformação Enxuta: Aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor em uma Situação Real. Anais do XXVI ENEGEP Florianópolis: ENEGEP 2004.

RAZZOLINI F. E. **Administração da pequena e média empresa**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2012.

REIS, M. S. **Estatística para a melhoria de processos**: a perspectiva seis sigma. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 2016.

695

REIS, M.F.C.T. **Metodologia da Pesquisa**. 2 ed. Curitiba: IESDE, 2009.

ROOS, C.; SARTORI, S.; PALADINI, E. Uma abordagem do lean office para reduzir e eliminar desperdícios no fluxo de valor de informações e conhecimentos. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011.

ROTHER, J. & SHOOK, M. **Aprendendo a Enxergar**. São Paulo. Lean Institute Brasil, 1999.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SANTOS, D. S.; CECCATO, M. S.; MICHELON, M. H. **Eficiência da ferramenta 8D** aplicada em uma indústria do setor metal-mecânico - estudo de caso. 78 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia da Produção) - FAE Centro Universitário, Curitiba, 2011.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

Souza, E. C. L., Souza, C. C. L., Assis, S. A. G., e Zerbini, T. **Métodos e técnicas de ensino e recursos didáticos para o ensino do empreendedorismo em IES brasileiras**. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Curitiba, PR, Brasil, 28.

STANDLER, H; SELEME, R. **Controle de qualidade: as ferramentas essenciais**. Bahia: IBPEX, 2010.

Walker, Rubens; Souza, Priscila; Dias, Priscilla; Santos, Marcos; Reis, Marconi (2018).

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

ZANELA, K. P. F. **Ferramentas de avaliação de desempenho com foco na qualidade**: revisão da literatura científica. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/22396>. Acesso em: 09 fev. 2021.

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4712/000459147.pdf?sequence=1>

<https://forbes.com.br/forbeslife/2022/05/quais-sao-as-maiores-fabricantes-de-carros-do-mundo-segundo-a-forbes-global-2000/>



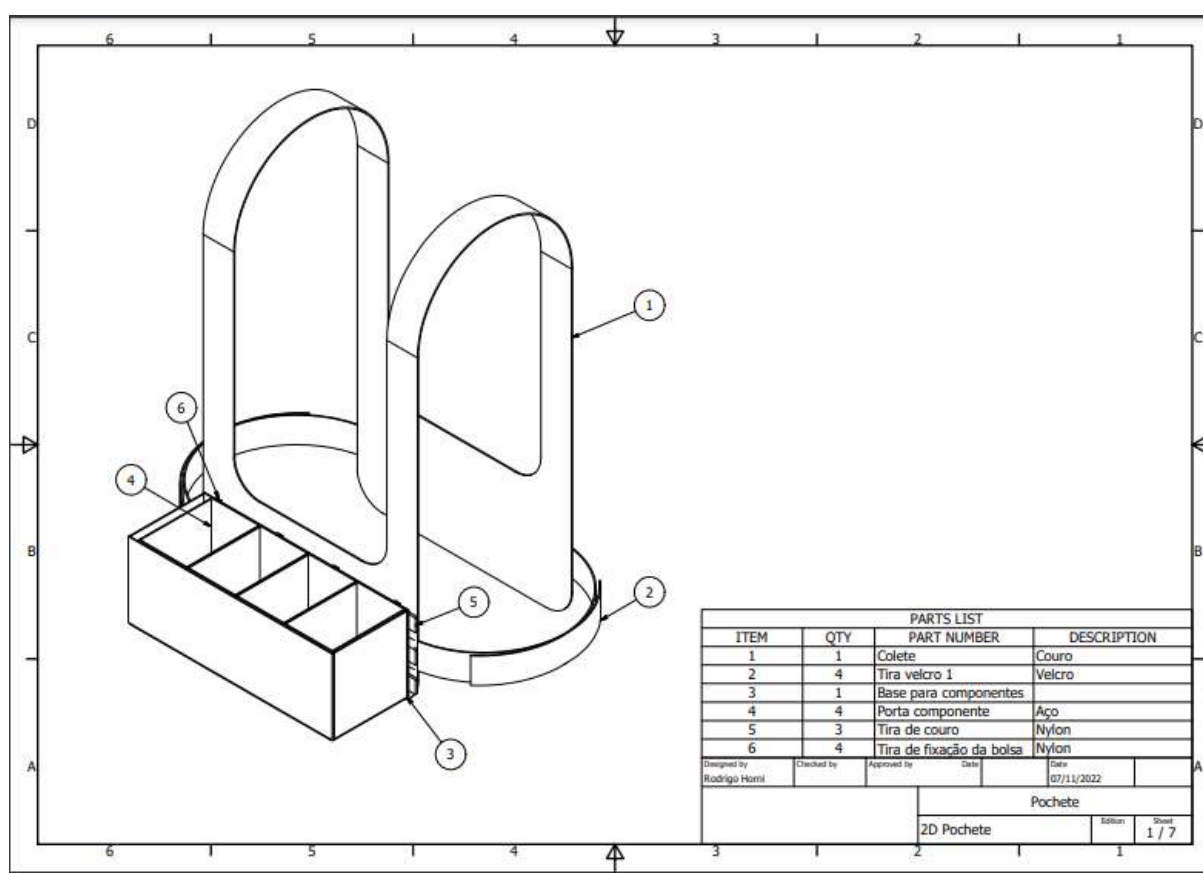
Takt Time Planning: Lessons for Construction Industry from a Cruise Ship Cabin Refurbishment Case Study — Aalto University's research portal;

WERKEMA, M.C.C. As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

[SciELO - Brasil - Takt-time: conceitos e contextualização dentro do Sistema Toyota de Produção](#)
[Takt-time: conceitos e contextualização dentro do Sistema Toyota de Produção](#)

CAMPOS, V. F. TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

HEIRMAN, A.; CLARYSSE, B. Which tangible and intangible assets matter for innovation speed in start-ups. The Journal of Product Innovation Management, v. 24, n. 4, p. 303-315, 2007.



Anexo 1

