

## PROPOSTA PARA MONITORAMENTO DAS PARADAS DE LINHA DE PRODUÇÃO NO SETOR DE FINALIZAÇÃO DAS PORTAS DE UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

**Engenharia de Produção**

**Período: 8º**

**Orientadora**

Professora Me. Rosilda do Rocio do Vale.

**Autores**

Paulo Alexandre Penha de Souza  
Rafaelly Fagundes Carlotto  
Talita do Rocio Amâncio

### RESUMO

*Este trabalho é uma pesquisa de campo realizada na empresa Volkswagen na unidade de São José dos Pinhais, localizada no bairro Conteda. O objetivo é apresentar uma proposta para melhorar o controle das paradas de produção no setor de finalização de portas, tal objetivo foi atingido, através da identificação de causas foi possível propor alternativas de soluções em conjunto com um plano de ação para aplicação efetiva delas. A solução proposta foi a institucionalização de um sistema, que faça o controle assertivo do tempo das paradas de linha e o registro dos motivos que acarretaram a parada de produção. Para o desenvolvimento desse trabalho foram utilizados métodos, técnicas e ferramentas científicas para uma compreensão mais assertiva e uma melhor apresentação dos tópicos escritos, como por exemplo: pesquisa bibliográfica, ferramentas de qualidade, brainstorming, dentre outros. As ferramentas de qualidade supracitadas, foram usadas em diversos momentos do trabalho, tanto para encontrar as melhores alternativas de soluções, como para colocá-las em prática através do plano de ação.*

**Palavras-chave:** Controle. Proposta. Ferramentas.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Bessant (2009) o empreendedorismo é uma das principais rodas que movem o mundo, impulsionando a inovação e criando instituições extremamente complexas de arranjo profissional, as chamadas organizações. O tema se mostra de extrema importância socioeconômica, se tornando algo que todas as pessoas como grupo social deveriam estudar, para que o desenvolvimento econômico e social continue sendo impulsionado, e na engenharia de produção isso não é diferente.

De acordo com Bessant (2009) o empreendedorismo é uma constante de evolução e aprendizado, a sua importância para as empresas já existentes e para as em surgimento é imprescindível, tendo em vista que as novidades apresentadas e novas formas de gestão agregam em qualidade no produto e no serviço ao cliente final.

O presente trabalho é uma pesquisa desenvolvida pelos estudantes de Engenharia de Produção do 8º período, o qual engloba as matérias estudadas no vigente semestre, em análises realizadas em campo, sempre inerente ao seu principal tema: empreendedorismo. Como citado previamente esse tema é de suma importância para as indústrias, haja vista a dependência das evoluções industriais por inovações.

Para o desenvolvimento desse estudo diversas formas de obtenção de conhecimento foram utilizadas, dentre eles conteúdos adquiridos ao longo de 7 semestres de disciplina do curso de Engenharia de Produção, além de metodologias específicas para a compreensão do problema como: pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo e pesquisa documental e as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do trabalho.

### 1.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

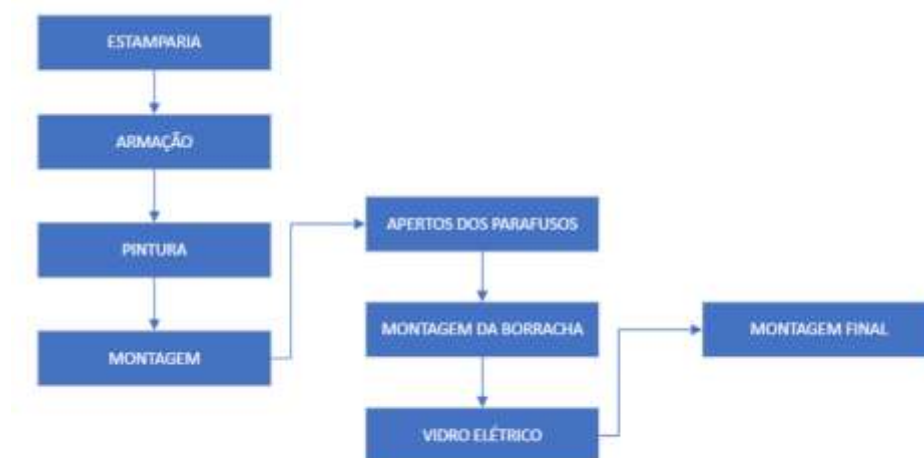
A fábrica na qual o estudo foi realizado atua no setor automobilística e fica a 22,8 quilômetros da Faculdade da Indústria, levando exatos 25 minutos para se chegar ao destino, a fábrica alvo do estudo, é uma das suas quatro sedes no Brasil atualmente, a fábrica da de São José dos Pinhais foi inaugurada no ano de 1999, ela veio ao Brasil para suprir a demanda de veículos da marca e expandir as vendas no Mercosul.

O problema identificado pela empresa é a falta de controle nas paradas de produção no setor de finalização das portas, esse problema é sério, tendo em vista que sem os indicadores produtivos detalhados a produção pode ser impactada em médio e longo prazo dependendo do tempo de parada da linha.

A fabricação das portas começa na estamparia, passa pelo processo de armação, em seguida passa pela pintura, vai para a montagem, a qual todos os componentes da porta são

montados, como por exemplo, as borrachas, vidro elétrico e aperto dos parafusos. Após esse processo, as portas seguem para a montagem final, na qual ela é anexada ao carro. A figura 1 a seguir demonstra em forma de fluxo como funciona esse processo.

Figura 1 - Fluxo Processual das Portas



Fonte: Autores (2022).

### 1.3 OBJETIVOS

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

#### 1.3.1 Objetivo geral

Apresentar uma proposta para melhorar o controle das paradas de produção no setor de finalização de portas.

#### 1.3.2 Objetivo específico

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

### 1.4 METODOLOGIA

O seguinte trabalho é uma pesquisa de campo, que segundo Ruiz (2013) aprofunda e muito a compreensão de determinados aspectos do objeto, cenário, processo pesquisado.

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

Dentre as metodologias escolhidas para dar apoio no desenvolvimento do trabalho estão técnicas, métodos e ferramentas de análise científica. A pesquisa de campo foi realizada por meio de duas visitas uma realizada no dia 16/09/2022, e a outra realizada no dia 13/10/2022, a equipe foi recebida pelo padrinho da equipe o Senhor Alexandre Oliveira, a figura 2 abaixo mostra a foto da visita, na qual estavam presentes parte dos alunos da equipe.

641

Figura 1 - Visita na empresa



Fonte: Autores (2022)

#### 1.4.1 Pesquisa bibliográfica

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

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 os argumentos e são utilizadas com ao longo do corpo do projeto integrador, assim, proporcionando uma melhor credibilidade no assunto e engajamento. As principais fontes bibliográficas utilizadas no trabalho foram disponibilizadas via biblioteca virtual, não se limitando apenas as referências bibliográficas e artigos científicos disponibilizados também na biblioteca virtual.

#### 1.4.2 Pesquisa documental

Gil (2010) diz que a pesquisa documental pode ser facilmente confundida com a pesquisa bibliográfica, pois ambas utilizam dados já existentes, porém 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 da pesquisa documental no trabalho se fez necessária para adquirir e expandir as bases de conhecimento, para dessa forma aumentar a qualidade do projeto de forma geral. A utilização se deu através de documentos disponibilizados pela empresa, um exemplo disso é o relatório de parada de linhas via Sicalis, que é atualmente o software utilizado pela empresa para o “controle” de paradas.

642

#### 1.4.3 Entrevista informal

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 foi realizada no dia 16/09/2022 e 13/10/2022, com o padrinho da equipe o Alexandre de Oliveira, colaborador que também acompanhou durante a visita e sanou as dúvidas, se colocando a disposição para esclarecer as dúvidas.

#### 1.4.4 Observação não participativa

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 nos dias 16/09/2022 e 13/10/2022 acompanhada pelo Alexandre Oliveira, com o objetivo de entender o processo do setor designado para o trabalho, tendo em vista o fato que nenhum dos integrantes da equipe trabalha na empresa em estudo.

#### 1.4.5 Artigo científico

De acordo com Pereira (2014) os artigos científicos são métodos que compreendemos de forma objetiva 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.

No entanto Scheidel (2006) diz que 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.

Para a construção do trabalho utilizou-se de artigos científicos 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.

643

#### 1.4.6 Brainstorming

Segundo Buchele et al. (2017) o a ferramenta Brainstorming é uma das principais ferramentas utilizadas para a inovação, isso se deve pela sua característica “não intervencionista”. Ou seja, as ideias podem ser expostas sem nenhum preconceito, e através dessa tempestade de ideias o grupo pode filtrar as melhores, através de um consenso claro entre os membros da equipe.

Já para Bressard (1985) a ferramenta do Brainstorming serve tanto para o desenvolvimento de novos projetos e processos, quanto para a melhoria contínua de projetos e processos já existente. Assim, o Brainstorming é uma ferramenta muito versátil, podendo ser aplicado em praticamente todos os setores da indústria, desenvolvimento de ideias e projetos.

No desenvolvimento desse trabalho, a tempestade de ideias foi utilizada em vários momentos, desde análise do problema central, identificação e priorização das causas, em discussões para uma proposta de solução, até a proposta final propriamente dita.

#### 1.4.7 5W2H

O 5W2H é uma ferramenta de qualidade prática que foi desenvolvida para ajudar a solucionar diversos problemas que ocorrem no ambiente corporativo ou até mesmo na vida pessoal. De acordo com Alves (2021) essa ferramenta é capaz de auxiliar na elaboração do plano de ação de um projeto, definir as atividades diárias a serem realizadas, além de determinar prazos para a sua conclusão.

Reis (2016) entende que o 5W2H permite o acompanhamento do desenvolvimento do projeto, onde orienta as variadas ações de melhorias que necessitarão ser implementadas. Um plano de ação robusto precisa que suas atividades sejam desenvolvidas com maior clareza, para que qualquer pessoa seja capaz de executá-lo. Para isso, é necessário que sejam respondidas sete perguntas, a figura 3 apresenta de forma mais didática o método 5W2H.





Fonte: Voitto (2022)

Granjeira (2021) detalha cada etapa do diagrama SIPOC. A primeira etapa Supplier é necessário listar todos os fornecedores (internos ou externos) das entradas do processo. Inputs são todas as entradas e requisitos necessários que fazem o processo iniciar. Process é a transformação das entradas em saídas, ou seja, o fluxo de atividades do processo. Output são as saídas, quais os produtos ou resultados gerados após o processo de transformação. Por fim, Customer, os clientes (internos ou externos) que receberão as saídas do processo.

Para este presente trabalho, a ferramenta SIPOC foi aplicada para mapear o processo relacionado com o problema da empresa em estudo. Assim, foi possível identificar os principais gargalos no processo e elaborar as possíveis soluções.

#### 1.4.9 Diagrama de Árvore

Santos (2017) diz que o diagrama de árvore é uma ferramenta de fácil aplicação e pode ser utilizado em etapas de melhorias ou até mesmo em soluções de problemas. Basicamente consiste em identificar problemas e ramificar possíveis causas, quando pronto se assemelha aos galhos de uma árvore.

Já para Oribe (2004) o diagrama de árvore é uma ferramenta da qualidade que ainda não foi explorada e que pode substituir outras ferramentas, aumentando a assertividade das soluções dos problemas. O autor acredita que o diagrama é possível ser preenchido se perguntando por que os problemas acontecem, como mostra a figura 5.

Figura 5 - Diagrama de Árvore



Fonte: Oribe (2004)

Portanto, com a aplicação da ferramenta é possível identificar as ramificações das causas do problema para chegar na melhor solução.

#### 1.4.10 Fluxo de Valor



Segundo Salgado, et al. (2009) o fluxo de valor é uma das formas de mapeamento de processos produtivos mais importantes, isso se dá pela extensão do detalhamento alcançado através do fluxo de valor, abrangendo desde a matéria prima em seu estado “primal” até a finalização do produto e embalagem para o envio ao cliente. Ainda para Salgado, et al. (2009) a globalização dos produtos e serviços torna o mapeamento do processo ainda mais importante, haja vista a complexidade para a confecção dos produtos.

Agora para Ferro (2003) a essência da ferramenta para mapear o fluxo de valor se deu através de outras ferramentas e metodologias de qualidade, como por exemplo o próprio Kaizen. Ou seja, Para Ferro (2003) a origem do fluxo de valor é atrelada a processos de melhoria contínua, sempre otimizando a cadeia produtiva e entregando o melhor produto ao consumidor final.

O fluxo de valor nesse trabalho foi utilizado para definir as partes centrais do processo produtivo da linha de montagem de portas, dessa forma será possível saber quais as atividades mais importantes dentro do processo. Além disso, com a utilização das ferramentas de qualidade poderão priorizar os pontos que acarretam mais paradas dentro do processo produtivo da linha de montagem de portas.

## 1.5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a fundamentação teórica desse trabalho, foram pesquisados temas apresentados a seguir.

### 1.5.1 Empreendedorismo

Segundo Dornelas (2008) o empreendedorismo pode ser definido como a capacidade de solucionar problemas. Nessa perspectiva diversas empresas são criadas através de demandas e percepções de problemas sociais. O autor também relata que o empreendedorismo ocorreu naturalmente com a evolução da sociedade, através das demandas oportunidades que foram vislumbradas foi possível a aumentar a escala do negócio. Um exemplo disso citado pelo autor são os próprios mercados, que datam desde a pré-história com a prática do escambo.

De acordo com Ruiz (2019) a visão de um empreendedor deve atingir todos os aspectos socioeconômicos e ambientais, ou seja, a visão do empreendedor deve ser macro. Através da visão macro, oportunidades são identificadas para solução de problemas, conforme os problemas são solucionados o negócio que até então é considerado pequeno pode escalar exponencialmente. Excelentes exemplos disso da modernidade são as empresas de tecnologia, onde das dez empresas mais valiosas do mundo em 2018 oito dessas são de tecnologia.

Sertek (2007) diz que o empreendedorismo tem como objetivo inovar e impulsionar a sociedade, essa vertente de pensamento é comum em diversos autores, dentre eles Bessat (2009). De acordo com a linha de raciocínio de Sertek (2007) que denota a importância que o empreendedorismo e que as empresas de maneira geral, derivadas do empreendedorismo, tem para a sociedade como um todo.

### 1.5.2 Globalização

647

De acordo com Lastres (1997) a globalização é fruto de um capitalismo predatório e das interrelações entre os países, a criação de blocos mercatórios como o Mercosul denota isso de maneira muito clara, um grupo de países de “terceiro mundo” formam uma aliança para facilitar o trâmite de exportações e importações de produtos nacionalizados, em sua grande maioria. Ainda nessa perspectiva, porém agora de acordo com Arruda, Prata e Moreira (2007) a globalização é de extrema importância para o desenvolvimento de países, tendo em vista que a chegada de indústrias em determinadas áreas alavanca o desenvolvimento humano daquela determinada região.

Ainda conforme Arruda, Prata e Moreira (2007) a globalização foi de extrema importância para o desenvolvimento do Brasil, diversas concessões emitidas pelos governos estaduais e federais permitiram a instalação, muitas vezes predatória, de diversas empresas em território nacional, como por exemplo: Ford, Volkswagen, Renault, Berry Global, dentre outras.

### 1.5.3 Gestão da Produção

Segundo os autores Pasqualini, Lopes e Siedenberg (2010) a gestão de produção é confundida muitas vezes com a produção fabril, onde existe várias máquinas, pessoas executando seus trabalhos, produzindo produtos, entre outras coisas que se encontram no chão de fábrica, porém, a gestão é relacionada ao gerenciamento de atividades, cuidando dos recursos necessários para a fabricação, atendendo as especificações impostas por clientes, qualidade, tempo e dos custos dele.

Complementando Favaretto (2001) diz que a gestão de produção engloba todos os processos referentes a produção. Devido a competitividade das organizações, que cada vez mais passam ir em buscas de diversas melhorias relacionadas ao sistema produtivo trazendo para si vantagens empresariais para passar na frente em vista de outras empresas.

Com isso a tendência das empresas é sempre estar em busca de melhorias referentes a processos produtivos e não é diferente da empresa em estudo, que busca melhorias em sua gestão para reduzir custos e aumentar seu processo de produção para sempre estar em destaque no ramo em que atua.

### 1.5.4 Linha de Produção

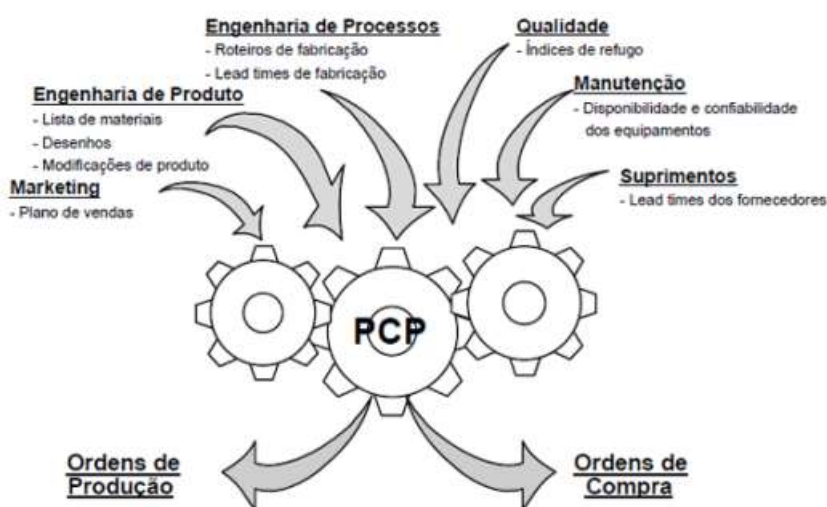
Segundo Paranhos (2007) a linha de produção também é conhecida como linha de montagem, é lá onde os produtos são fabricados através de uma sequência repetitiva e contínua de ações. Paranhos (2007) diz que a origem da linha de produção como método ideal veio a existir apenas na segunda revolução industrial, onde a qualidade de vida do trabalho começou a “melhorar”.

Agora para Teixeira (2013) a origem do modelo de linha de produção como conhecemos hoje teve origem no início do século XX, com o Fordismo. Ainda para Teixeira (2013), a revolução que o fordismo trouxe aos meios indústrias reverbera nas indústrias até a idade contemporânea, ao passo em que praticamente todos os meios indústrias contam com esteiras e repetição de movimentos para a confecção de determinados produtos.

### 1.5.5 Planejamento, programação e controle da produção (PPCP)

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 de uma organização. Biaconi (2021) esclarece que o PPCP recebe e transforma as informações que conciliam o fornecimento dos produtos de uma determinada operação de acordo com sua demanda. A figura 6 representa de forma mais dinâmica o fluxo de inter-relações do PPCP.

Figura 6 - Fluxo de Inter-relações PPCP



Fonte: Moreira et al. (2014)

De acordo com a figura 6, se todas as inter-relações do PPCP entregarem corretamente as informações, o PPCP irá garantir que todos os recursos produtivos estejam disponíveis no momento, quantidade e no nível de qualidade adequada.

Alonso (2011) ressalta que o PPCP desempenha sua função em três níveis hierárquicos. O nível estratégico é definido as políticas estratégicas de longo prazo, o qual estabelece o Planejamento Estratégico da Produção. No nível tático são estabelecidos os planos de médio prazo, onde é desenvolvido o Plano Mestre de Produção (PMP). Logo, no nível operacional é realizado os programas de curto prazo, o PCP prepara a Programação da Produção, exerce o acompanhamento e o controle da produção.

649

#### 1.5.6 Parada de Produção

Segundo Shimitd e Araujo (2019) a parada de produção é extremamente nociva para qualquer ambiente produtivo industrial, acarretando prejuízos e até mesmo em alguns casos tendo de repassar o valor ao consumidor final, prejudicando tanto o lucro da empresa quanto o comprador. Ainda nessa perspectiva, toda parada de produção, não planejada, deve ser mitigada e evitada o máximo possível, visando uma produção saudável e sustentável.

Para Corraza (2020), as paradas de produções ocorrem por inúmeros motivos, desde a falta de uma devida manutenção no maquinário até erros operacionais provenientes dos operadores. Nesse sentido, cabe a organização, através de fontes internas ou consultorias externas, reunir os dados das paradas de linha de produção e montar um plano de ação para reduzir e mitigar as paradas de produção, visando novamente a sustentabilidade da empresa.

Em conformidade com o ponto de vista de Coraza (2020), e praticamente outros autores já que o tema é quase binário, Amaral e Diverio (2009) exaltam a importância de indicadores para um melhor controle de paradas de produção e inclusive identificar seus motivos e causas.

#### 1.5.7 Indicadores de Produção

Para Perucchi e Garcia (2012), os indicadores de produção são vitais para a empresa, através dos indicadores é possível analisar os resultados das operações e a sua situação. Com isso em vista, a instituição desses indicadores se mostra de extrema importância para a melhoria contínua da companhia, norteador as decisões dos gestores em níveis, estratégicos, tático e operacionais.

Na perspectiva de Mertz, et al. (2016) o uso dos indicadores de produção se mostra importante para o nível estratégico da empresa, sendo alinhado tanto com a missão e visão, quanto com os valores. Ainda para Mertz, et al. (2016), o uso de indicadores de produção é

indispensável para qualquer gestor fabril, norteando as decisões da equipe e sempre indicando possíveis melhorias através dos dados obtidos.

#### 1.5.8 Indústria 4.0

A Indústria 4.0 também é conhecida como a Quarta Revolução Industrial, abrange um amplo sistema de tecnologias avançadas. Sacomano (2018) detalha que a Indústria 4.0 tem como definição a “integração de tecnologias de informação e comunicação que permitem alcançar novos patamares de produtividade, flexibilidade, qualidade e gerenciamento”, ou seja, ela proporciona que novas ideias e modelos de negócios sejam implementados nas indústrias.

Almeida (2019) esclarece que o avanço da Indústria 4.0 está tornando os especialistas cada vez mais versáteis, capazes de desenvolver habilidades multidisciplinares. Visto que novos sistemas foram integrados para fazer a conexão entre os setores da organização, otimizar processos e a eficiência de armazenar todas as informações em uma nuvem de dados.

Calussi e Hangai (2015) ressalta que a Indústria 4.0 vêm crescendo consideravelmente, tornando-se cada vez mais “inteligente”, e isso só é possível graças a tecnologia da informação no chão de fábrica. O uso de dados digitalizados está sendo impulsionado através das redes de comunicações e das máquinas inovadoras, como os computadores de última geração, que possuem um processamento bastante desejado.

#### 1.5.9 Inovação Tecnológica

A inovação tecnológica, nos últimos anos, vem avançando e crescendo cada vez mais. Lima (2015) diz que a inovação tecnológica é uma combinação de demandas sociais e de mercado com os métodos científicos e tecnológicos para solucioná-las. Ou seja, a inovação tecnológica se dá através do investimento em tecnologia, capaz de melhorar processos e produtos além de otimizar resultados de uma organização.

Fontão (2018) ressalta que o principal objetivo da inovação tecnológica é de aprimorar os desempenhos econômicos das organizações. Para o gerenciamento da inovação tecnológica também é necessário gerenciar a cultura, negócio, estruturas etc. Cada organização possui suas características, mas para a inovação é preciso gerenciar de acordo com a sua dinâmica, elaborando suas próprias estratégias de inovação tecnológica.

Lorenzi (2004) detalha que a inovação tecnológica diz respeito a transformações tecnológicas de produtos e serviços, que refletem sobre o produto ou até mesmo no processo produtivo. A implementação da tecnologia permite a organização ter mais produtividade e promove uma competição saudável.

### 1.5.10 *Lean Manufacturing*

O Lean Manufacturing também chamado por Sistema Toyota de Produção, foi criado após a Segunda Guerra Mundial. Lopes (2015) detalha que naquela época o mercado crescia com muitos concorrentes e exigia maior flexibilidade, juntamente um novo sistema de produção era desenvolvido. Contudo, a metodologia Lean Manufacturing tem como objetivo a produção enxuta, ou seja, busca eliminar os desperdícios e aumentar a eficiência da produtividade.

Duarte (2015) esclarece que o sistema Lean Manufacturing contém três fortes características, são elas: planejar efetivamente as tarefas, controlar a execução correta do planejamento e fiscalizar o alcance das metas e padrões determinados. Ao implementar a metodologia Lean, irá proporcionar alternativas para gerar valor agregado juntamente com o cliente, sociedade e economia.

Faria (2012) ressalta que o Lean Manufacturing é um sistema de altíssima qualidade que produz seus produtos de acordo com o ritmo do cliente. Além, de ter como objetivo a redução dos desperdícios, o que torna as empresas cada vez mais lucrativas.

### 1.5.11 *Melhoria Contínua*

De acordo com Mesquita e Alliprandini (2003), a melhoria contínua deve ser institucionalizada dentro da empresa, através da cultura organizacional, isso se dá pela continuidade e perenidade de tal método. Com isso em vista, a metodologia de melhoria contínua precisa de ferramentas para desempenhar um excelente papel dentro de uma organização, ferramentas essas como as de qualidade, além do uso contínuo de indicadores de produtividade e desempenho, com a finalidade de identificar pontos de melhora dentro do processo produtivo.

Agora, na perspectiva de Attadia (2003), a melhoria contínua é atrelada ao tempo, levando-se em consideração o tempo para a aplicação de determinadas melhorias. Ainda para Attadia (2003) o resultado a longo prazo tende a ser extremamente positivo, logicamente o contrário pode ocorrer, onde apesar de um grande capital de tempo ser investido a melhoria pode não ser tão vantajosa.

### 1.5.12 *Automação*

Selleme (2013) retrata em seu livro que a automação passou a ter avanços significativos após a segunda guerra mundial, consequente as indústrias eletrônica e química passou a ter um grande avanço em seu desenvolvimento. No século XX passou a ter uma demanda muito grande devido ao aumento de produção, consequentemente as inovações tecnológicas passou a ser



implementado no setor produtivo, pois proporciona capacidade produtiva e velocidade de produção.

No entanto Groover (2011) diz que a automação é a substituição de trabalho humano por trabalho utilizando máquinas. É realizado por programas de instruções e controle, onde um dá as instruções de trabalho e o outro apenas faz a leitura e executa a atividade. O sistema de automação podendo ser vantajoso pois reduz custos de mão de obra, tempo de ciclos de produção e consequentemente aumenta a qualidade dos produtos.

Dentro da empresa é notório a utilização da automação, pois a demanda de veículos é muito grande, e como os autores retrataram existem vantagens em sua implementação, que para a empresa é de grande importância.

## 2 VIVENCIANDO A INDÚSTRIA

Nessa etapa são expostas as informações disponibilizadas pela empresa que justificam a existência do problema. O problema identificado é a falta de controle nas paradas de produção no setor de finalização das portas. As portas em si são um dos componentes da montagem final do carro, sendo de extrema importância para a confecção e término do veículo. Devido a inexistência de controle dessas paradas, atrasos são identificados na linha de produção, atrasando o processo de montagem final do veículo.

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

### 2.1 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista o problema citado em tópicos anteriores, a elaboração de um plano de ação, visando mitigar e reduzir o problema o máximo possível, mostrou-se necessário. Esse plano será seguido através de ferramentas de qualidade, para identificar e priorizar as causas do problema, e através de dados apresentar uma solução satisfatória ao problema.

Através do conhecimento teórico e prático adquirido no desenvolvimento do trabalho, ficou evidente a principal necessidade do setor de atuação do projeto, que é o desenvolvimento de uma ferramenta ou aplicativo que faça a contagem devida das paradas de produção na linha de confecção de portas. Através dos poucos dados que a empresa dispõe e que compartilhou pode-se ter uma noção da não efetividade do atual software que registra as paradas da linha utilizado pela empresa, que é o Sicalis.

A escassez de dados atualizados levou a trabalhar com duas fontes de informações, um extrato da ferramenta supracitada disponibilizado pela empresa, além da comprovação e informações fornecidas pelo padrinho da equipe, senhor Alexandre de Oliveira.

Para elucidar o processo produtivo do setor, foi confeccionado o SIPOC, mostrando como funciona o processo de montagem das portas na empresa. O quadro 1 demonstra a ferramenta SIPOC.

Quadro 1 – Aplicação do SIPOC

S	I	P	O	C
Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customers
Fornecedores	Insumos	Processo	Produtos	Clientes
Almoxarifado	Chapas metálicas	Processo de estampagem	Carro estampado, com suas partes soltas e separadas	Armação
Armação	Todas as partes do carro estampadas	Junção das peças estampadas para formação do carro	Armação da carroceria e separação das portas	Pré-montagem
Pré-montagem	Armação da carroceria e armação das portas	Junção da carroceria e das portas	Carroceria do carro com as portas fixadas	Pintura
Pintura	Armação do carro	Pintura com o banho químico e com a cor desejada pelo cliente	Armação finalizada	Montagem
Montagem	Armação finalizada	Imputação de todos os dados do carro no Akaridi, gravação do chassi, retira as portas e faz a montagem dos componentes da carroceria	Portas são levadas para as linhas 15.1 e 15.2 e a carroceria segue seu fluxo	Linha 15.1 e 15.2
linha 15.1 e 15.2	Portas fixadas no EHB	Montagem das borrachas, vidro, cabeamento e acabamento das portas	Portas acabadas	Montagem final
Montagem final	Carroceria e as portas acabadas	Montagem das portas na carroceria	Carro finalizado	Testes
Testes	Recebe o carro pronto	Realiza todos os testes necessários para a validação do carro	Carro OK	Cliente

Fonte: Autores (2022)

Com auxílio da ferramenta SIPOC, pôde-se mapear todo o fluxo produtivo e processual das portas, ajudando a entender os inputs e outputs desse processo de montagem de forma micro.

Após analisar o funcionamento do setor da empresa de pesquisa, o próximo passo é analisar os indicadores e a deficiência que os tange. O software atualmente utilizado pela empresa é chamado Sicalis, porém ele não consegue concatenar de forma assertiva as informações de paradas de produção ou de micro paradas. Isso ocorre por conta da forma de ativação da ferramenta. No setor de pesquisa as paradas de produção são ativadas através de uma corda suspensa sobre as cabeças dos colaboradores, cada tacto como é chamada a estação de trabalho, possui acesso a essa corda, porém a instabilidade e fragilidade ocasionam registros incorretos no sistema, pois a mesma pode ser acionada sem a ação do colaborador, pois até mesmo circulação de ar do ambiente pode fazer o acionamento de forma errônea. A figura 12 apresenta a estrutura do relatório de paradas de linha do sistema Scalís.

Figura 2 - Relatório de Paradas de Linha Scalís

**SICALIS PMC - RELATÓRIO INDIVIDUAL - ONLINE**

Data de impressão: 05.08.2021 13:42:52

BUC Curitiba

**LOGBOOK - AVISOS INDIVIDUAIS**

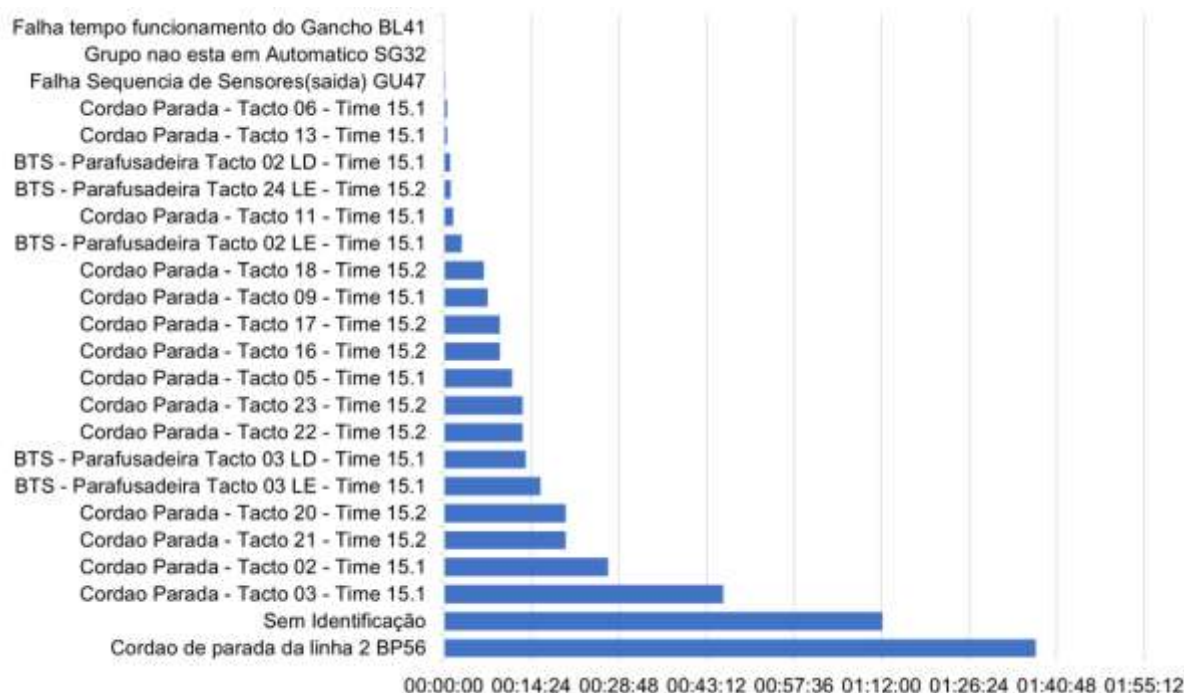
Data/Hora	Qda	Duração	T	Agregado	Sector	Nr. do VP	T	B	Texto do aviso
04.08.2021 06:00:00	1	00:00:34	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.1	CUM	AB 131	AP	O	Cordao Parada - Tacto 13 - Time 15.1
04.08.2021 06:00:00	51	00:27:50	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.1	CUM	AP 0	AP	O	-
04.08.2021 06:00:00	1	00:02:58	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.2	CUM	AB 44	AP	O	Cordao Parada - Tacto 17 - Time 15.2
04.08.2021 06:00:00	1	00:02:58	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.2	CUM	AB 43	AP	O	Cordao Parada - Tacto 16 - Time 15.2
04.08.2021 06:00:00	1	00:02:58	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.2	CUM	AP 5	AP	O	Cordao de parada da linha 2 BP56
04.08.2021 06:00:00	1	00:02:58	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.2	CUM	AB 5	AP	O	Cordao de parada da linha 2 BP56
04.08.2021 06:02:31	1	00:00:14	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.1	CUM	AB 98	AP	T	Falha Sequencia de Sensores(saída) GU47
04.08.2021 06:02:31	1	00:00:14	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.1	CUM	AP 0	AP	T	-
04.08.2021 06:24:50	28	00:04:13	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.1	CUM	AB 148	AP	O	BTS - Parafusadeira Tacto 03 LD - Time 15.1
04.08.2021 07:06:00	27	00:05:40	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.1	CUM	AB 147	AP	O	BTS - Parafusadeira Tacto 03 LE - Time 15.1
04.08.2021 07:24:58	1	00:00:00	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.1	CUM	AB 146	AP	O	BTS - Parafusadeira Tacto 02 LD - Time 15.1
04.08.2021 07:57:32	5	00:18:14	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.1	CUM	AB 74	AP	O	Cordao Parada - Tacto 03 - Time 15.1
04.08.2021 08:00:17	1	00:05:55	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.2	CUM	AB 48	AP	O	Cordao Parada - Tacto 21 - Time 15.2
04.08.2021 08:00:17	1	00:05:55	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.2	CUM	AB 47	AP	O	Cordao Parada - Tacto 20 - Time 15.2
04.08.2021 08:00:17	1	00:05:55	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.2	CUM	AP 5	AP	O	Cordao de parada da linha 2 BP56
04.08.2021 08:00:17	1	00:05:55	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.2	CUM	AB 5	AP	O	Cordao de parada da linha 2 BP56
04.08.2021 09:10:45	1	00:00:32	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.1	CUM	AB 76	AP	O	Cordao Parada - Tacto 06 - Time 15.1
04.08.2021 09:16:34	4	00:00:24	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.2	CUM	AB 65	AP	O	BTS - Parafusadeira Tacto 24 LE - Time 15.2
04.08.2021 09:16:34	4	00:00:24	1	M.MEH02_S7.CPU1.SG03.2	CUM	AP 0	AP	O	-

Fonte: Scalís (2021)

Conforme mostra a figura 12, é nítido que a quantidade de micro-paradas é elevada, sem contar que o relatório não apresenta informações assertivas e não é possível analisar esses dados com o motivo da causa das paradas, inviabilizando a realização de uma análise para melhoria contínua.

O gráfico 1 foi adaptado do relatório de paradas da ferramenta Sicalis, mostra o local onde ocorreu a parada e o tempo de duração.

Gráfico 1 - Duração Paradas de Linha

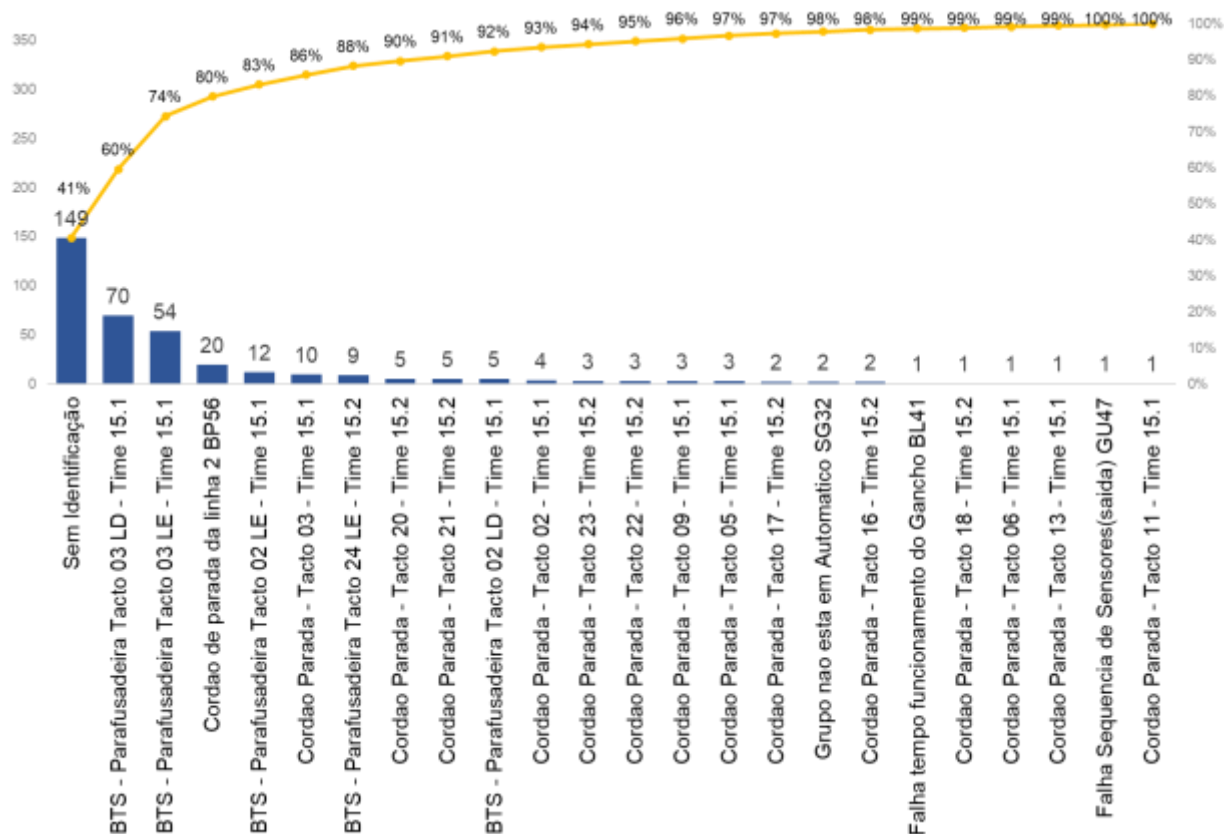


Fonte: Autores (2022)

Nota-se no gráfico 1 que apresenta longos tempos de parada e até mesmo paradas sem identificação do local. Após a somatória de todos os tempos das principais paradas evidenciadas pelo gráfico, resulta em seis horas e vinte e nove minutos de parada de produção, isso apenas em um dia de trabalho, operando em dois turnos. Através dessa evidência e informações obtidas durante as visitas, pode-se dizer que a confiabilidade do sistema mostrou-se baixa nesse primeiro momento.

Nessa perspectiva, o gráfico 2 demonstra através do diagrama de Pareto a correlação entre paradas e causas.

Gráfico 2 - Quantidade de Paradas



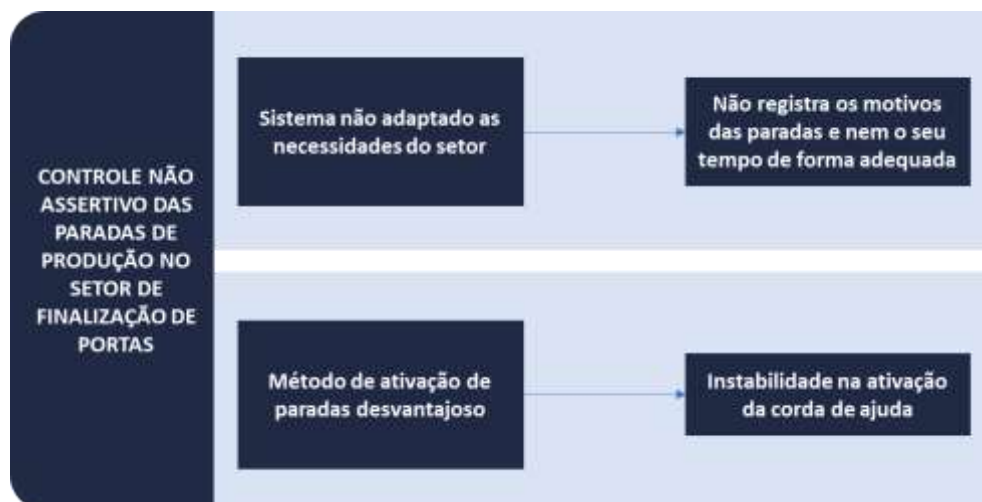
Fonte: Autores (2022)

Como evidenciado no gráfico 2, os 3 causadores de paradas principais são grande parte da totalidade das paradas, e essas 3 principais causas são: paradas sem identificação, parafusadeira tacto 03 LD e parafusadeira tacto 03 LE. Isso somado a grande quantidade de micro paradas ocasionadas por outros acionamentos, voluntários e involuntários acarretam um indicador de baixa confiabilidade e não auxilia para a tomada de decisão assertiva.

## 2.2 CAUSAS DO PROBLEMA

Com base nos dados apresentado no tópico 2.1, iniciou-se o mapeamento das causas encontradas, que acarretam o principal problema: a falta de monitoramento de paradas assertivo no setor de finalização de portas na empresa. Com base nos dados escassos e antigos disponibilizados pela empresa, um diagrama de árvore foi utilizado para analisar as principais causas encontradas em relação ao problema principal. Assim, definiu-se as ramificações do problema principal, conforme a figura 13.

## 3 - Diagrama de Árvore



Fonte: Autores (2022)

Analisando as causas principais do diagrama de árvore é notável outras duas ramificações, uma para cada causa principal. Ambas as ramificações têm ligação com a causa raiz do problema, desembocando no problema principal, o controle não assertivo das paradas de produção no setor de finalização das portas.

A causa sistema não adaptado às necessidades do setor parte do princípio de que o setor não possui indicadores assertivos por conta do sistema, inviabilizando metas internas de qualidade e de controle de falhas. Dessa forma, os dados indexados pelo sistema não suprem a necessidade do setor, majoritariamente por não registrarem o motivo da parada e nem a duração de forma exata.

Em relação a causa método de ativação de paradas desvantajoso ocorre devido ao método escolhido para ativar, sendo uma corda. Essa corda oferece fragilidade e instabilidade para a contagem de tempo de paradas, haja vista que a ativação da contagem de tempo e desativação é feita pelo próprio operador, tornando a confiabilidade da informação de parada ainda mais dúbia.

A figura 14 mostra como funciona a ativação da parada atualmente no setor de finalização de portas na empresa.

Figura 4 - Tactos da Linha de Finalização de Portas



Fonte: Empresa em estudo (2022).



Com isso em vista, levando em consideração a instabilidade, ruídos da linha de produção e seu método de ativação e desativação, a corda se mostra ineficiente para a contagem do tempo, corroborando para uma não confiabilidade do sistema de monitoramento, levando à causa principal.

### 3 TROCANDO IDEIAS

Nesta etapa, é realizada busca de alternativas de soluções, alcançadas através de pesquisa e construção de ferramentas de qualidade.

#### 3.1 ALTERNATIVA DE SOLUÇÃO

Com base no problema principal proposto, foi possível propor soluções para o problema anteriormente apresentado, dessa forma visa-se melhorar o processo produtivo do setor e possibilitar a utilização de indicadores visuais para os dados.

Nesta etapa do trabalho, as propostas de sugestão de melhorias são apresentadas, levando em consideração as causas expostas no tópico 2.2 e utilizando a ferramenta de qualidade 5W2H tem-se o embasamento necessário para tratar as causas.

A solução para a causa **sistema não adaptado as necessidades do setor**, será aplicada no setor de finalização de portas, essa solução se dará através do desenvolvimento de um sistema que cumpra a necessidades do setor. As necessidades explicitadas durante as visitas, era uma contagem de tempo assertiva e um registro de causa da parada de linha.

A primeira tela do sistema sugerido, que foi desenvolvido pelo Fábio Marturano aluno do 8º período do Curso de BSI da Faculdade da Indústria de São José dos Pinhais, onde é feito a análise pelo líder de equipe da linha de montagem, é demonstrado na figura 15.

Figura 5 - Apontamento Paradas

Tacto	Tempo	Tipo Parada/Setor responsável	Observação do líder	Ação
1	30/10/2022 10:30 - 12:30	manutenção	Freemacher	→]
2	20/10/2022 10:30 - 12:30	manufatura	Freemacher	→]
3	20/10/2022 10:30 - 12:30	logística	Freemacher	→]
1	30/10/2022 10:30 - 12:30	Salestomar	Freemacher	→]

Fonte: Fábio Marturano, 8º período do Curso de BSI da Faculdade da Indústria (2022).

A figura 15 demonstra como é feita o primeiro registro da parada de linha, em ordem cronológica o processo se dá da seguinte forma: o operador aciona o botão – 2ª proposta de solução – de parada, então o líder do time vai até o tacto e verifica o problema, após a verificação o líder registra no sistema de maneira prévia e designa o setor responsável a solucionar o

problema, manutenção, manufatura ou logística. Após esse registro prévio de parada a próxima tela denota como funciona o registro do setor responsável, demonstrado de maneira ilustrativa na figura 16 abaixo.

Figura 6 - Apontamento de Paradas, setor designado

Tacto	Tempo	Observação da Tacto	Observação setor responsável	Status	Ação
1	20/10/2022 10:30 - 12:30	Obs tacto	Obs responsável	✓	↓
2	20/10/2022 10:30 - 12:30	Obs tacto	Preencher	✗	↓
3	20/10/2022 10:30 - 12:30	Obs tacto	Preencher	⚠	↓
1	20/10/2022 10:30 - 12:30	Obs tacto	Preencher	⚠	↓

Fonte: Fábio Marturano, 8º período do Curso de BSI da Faculdade da Indústria (2022).

Após a designação ao setor responsável o técnico da área designada vai até a linha para resolver o problema, aciona o botão para encerramento da contagem de tempo, e após retornar ao seu setor original faz a descrição do problema de forma detalhada e assertiva, alterando o seu ícone de desenvolvimento conforme os exemplos na figura 16.

A solução para a causa método de ativação de paradas desvantajoso é a utilização de um botão convencional para acionamento da parada e início da contagem de tempo, e encerramento da parada, encerrando por sua vez também a contagem de tempo. A ideia é coligar esse botão com o sistema demonstrado acima, dessa forma o registro de tempo será assertivo e evitará ativações por acidente, como ocorre com a corda utilizada atualmente na linha de produção.

Esses botões, assim como a corda, deverão ser conectados via um sistema fechado ao Andon, que por sua vez é um painel que mostra ao time onde foi originada a parada de produção, como é demonstrado na figura 17 a seguir.

Figura 7 - Painel Andon - Montagem de Portas



Fonte: Empresa em estudo (2022).

Esse painel serve para alertar que houve uma parada de produção na linha, onde após a correção do problema a luz do time que ativou a corda é desligada, retomando a linha a sua normalidade.

### 3.2 PLANO DE AÇÃO

A partir das causas identificadas no diagrama de árvore, e das alternativas de soluções apresentadas no tópico anterior, através da ferramenta 5W2H o plano de ação foi elaborado, conforme mostra o quadro 2.

Quadro 2 - 5W2H

Causas	What?(O que)	Why? (Por que)	Where? (Onde)	When? (Quando)	Who? (Quem)	How? (Como)	How Much? (Quanto)
Sistema não adaptado as necessidades da setor	Propor um sistema que realize o controle das paradas	Para viabilizar a análise do indicador de paradas de produção no setor.	Finalização de Portas.	Fevereiro de 2023.	Tecnologia da Informação.	Desenvolvendo um sistema, que faça o controle de tempo das paradas, registre causas e direcione ao departamento responsável.	R\$ 40.000,00
Método de ativação de paradas desvantajoso	Instituir um método para ativação de paradas de produção	Para tornar o método de ativação mais efetivo e assertivo.	Finalização de Portas.	Fevereiro de 2023.	Engenharia Elétrica e Manutenção.	Utilizando um botão para acionar a contagem de início e fim de uma parada de produção.	60 Horas

Fonte: Autores (2022).

O 5W2H foi utilizado para elaborar o plano de ação para as 2 causas principais, em conjunto ao brainstorming para podermos escolher as melhores ideias entre os integrantes da equipe. Com o uso dessa ferramenta podemos identificar os setores impactados pelas melhorias e onde elas devem ser feitas, qual o tempo necessário para a obtenção de um bom resultado e o principal, o motivo da melhoria estar sendo feita. A proposição de um sistema que realize o controle das paradas, corrige o problema principal apresentado, a gestão do tempo de paradas não assertiva. Já a instituição de um novo método de ativação para a parada de linha de produção, substituí o método de ativação atual, que é feito pelo meio de uma corda.

### 3.3 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que caso as sugestões de melhorias forem colocadas em práticas pela empresa nos períodos pré-definidos via 5W2H, tais soluções contribuam com a empresa, melhorando a eficiência podendo até mesmo levar a instituição de indicadores visuais para as paradas de linha no setor, e em setores correlatos a ele.

Através da instituição do sistema, uma melhor gestão dos problemas da linha de produção pode ser atingida, melhorando inclusive as análises para melhorias futuras no setor.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na elaboração do trabalho, é notável a importância das sugestões apontadas, e o valor para o setor, consequentemente para a sede da empresa como um todo. Em decorrência disso, as ferramentas de qualidade e as metodologias utilizadas, tanto para mapeamento quanto identificação das causas descobertas no diagrama de árvore, são de extrema importância, dentre as principais ferramentas podemos citar: *brainstorming*, diagrama de árvore, 5W2, dentre outras. Essas ferramentas ajudaram a convergir em uma proposta de solução adequada ao problema do trabalho.

Através das ferramentas supracitadas, foi possível encontrar duas principais causas inerentes ao problema principal, sendo: sistema não adaptado as necessidades do setor e; método de ativação de paradas desvantajoso.

Com base nessas causas, foram apresentadas as seguintes soluções propostas: um sistema, que indique o motivo da parada e faça um controle assertivo do tempo; e instituir botões como um método de ativação confiável para início do alerta e parada de linha e contagem do tempo o qual a linha permaneceu parada.

As propostas de soluções foram atribuídas as causas com bases nas visitas realizadas na empresa. Assim, foi obtido o sucesso na utilização de ferramentas e metodologias para propor soluções adequadas ao problema apresentado anteriormente.

Infere-se, portanto, que o trabalho foi importante no aspecto acadêmico, nos dando novas bases de conhecimentos teóricos e práticos para utilizar no futuro.

#### REFERÊNCIAS

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

ALVES, B. N. D. P. A Utilização da Ferramenta 5W2H: Uma Proposta de Melhoria no Setor Produtivo de Uma Empresa Industrial de Artefatos em Acrílico. **Universidade Federal do Rio Grande do Norte**, Natal, v. 1, n. 1, p. 1-64, set./2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/38026>. Acesso em: 10 set. 2022.

AMARAL, Vinicius; DIVERIO, T. S. M. **Análise do tempo de parada em uma linha de produção em uma empresa do setor fumageiro**. Revista da Faculdade Dom Alberto, Rio Grande do Sul, v. 2, n. 2, p. 1-15, jun./2009. Disponível em: <https://domalberto.edu.br/wp-content/uploads/sites/4/2017/10/ANÁLISE-DO-TEMPO-DE-PARADA-EM-UMA-LINHA-DE-PRODUÇÃO.pdf>. Acesso em: 8 set. 2022.

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

ARRUDA, Ciro Marques; PRATA, B. D. A; MOREIRA, C. A. L. O mito da globalização no cenário industrial mundial e seus impactos na economia do Brasil. **ENEGEP**, Foz do Iguaçu PR, v. 1, n. 21, p. 1-10, out./2007. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2007\\_TR630473\\_9058.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_TR630473_9058.pdf). Acesso em: 5 out. 2022.



ATTADIA, L. C. D. L; MARTINS, Roberto Antonio. Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua. **Sicelo**, São Paulo SP, v. 17, n. 25, p. 1-16, out./2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/6bNXT3G6ryY7mnqVG6xKptg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 out. 2022.

BESSANT, John; TIDD, Joe. **Inovação e empreendedorismo**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2009. p. 1-526

BIACONI, G. *et al.* Estruturação de ambiente de indústria têxtil para implementação de PPCP. **ENEGEP**, Foz do Iguaçu, PR, v. 1, n. 1, p. 1-17, out./2021.

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.

CORAZZA, Carolina; MORAES, Kelly De. ANÁLISES DE PARADAS DE PRODUÇÃO EM UMA FÁBRICA DE RAÇÃO. **UERGS**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, p. 1-11, out./2020. Disponível em: [https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1420/\\_carolina\\_corazza.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1420/_carolina_corazza.pdf?sequence=-1&isAllowed=y). Acesso em: 6 set. 2022.

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo**. Elsevier Brasil, 2008.

DUARTE, A. R. S. *et al.* Aplicação do Lean Manufacturing no Setor de Manutenção de Subconjuntos de uma Mineradora de Grande Porte. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 1-13, out./2015. Disponível em: [https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_206\\_226\\_27187.pdf](https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_226_27187.pdf). Acesso em: 24 set. 2022.

FARIA, A. C. D; VIEIRA, Vanessa Simões; PERETTI, Luiz Celso. Redução de Custos Sob a Ótica da Manufatura Enxuta em Empresa de Autopeças. **Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 8, n. 2, p. 1-23, out./2012. Disponível em:

<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/5307/Jonatan%20Fahl.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 2 out. 2022.

FAVARETTO, Fábio. **UMA CONTRIBUIÇÃO AO PROCESSO DE GESTÃO DA PRODUÇÃO PELO USO DA COLETA AUTOMÁTICA DE DADOS DE CHÃO DE FÁBRICA**. São Carlos, v. 1, n. 1, p. 1-235, ago./2001. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18135/tde-09102001-133342/publico/Fabio\\_Favaretto](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18135/tde-09102001-133342/publico/Fabio_Favaretto). Acesso em: 25 set. 2022.

FM2S. **A Metodologia DMAIC e o Lean Seis Sigma**. Disponível em: <https://www.fm2s.com.br/a-metodologia-dmaic/>. Acesso em: 15 set. 2022.

FERRO, José Roberto. "A essência da ferramenta": Mapeamento do Fluxo de Valor. **Lean Institute**, São Paulo, SP, v. 1, n. 1, p. 1-27, jan./2003. Disponível em: [https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo\\_61.pdf](https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_61.pdf). Acesso em: 1 set. 2022.

FONTÃO, Henio; LOPES, E. D. M. A Importância do Gerenciamento de Dados para a Maximização dos Derivados da Inovação Tecnológica. **Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 1-30, abr./2018. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/ciencia-da-computacao/gerenciamento-de-dados>. Acesso em: 25 set. 2022.

FRAGA, Daniel. O que é o Método DMAIC? Entenda a sua importância para o Lean Seis Sigma!. **Método DMAIC o que é e como funciona?** São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-1, nov./2020. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/metodo-dmaic>. Acesso em: 15 set. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. p. 1-208.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 1-209

GRANJEIA, G. D. S. *et al.* APLICAÇÃO DA FERRAMENTA SIPOC PARA ANÁLISE E COMPREENSÃO DA JORNADA DO PACIENTE. **XXIX Congresso de Iniciação Científica da Unicamp**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 1-5, ago./2021. Disponível em: <https://www.prp.unicamp.br/inscricao-congresso/resumos/2021P18823A36348O5687.pdf>. Acesso em: 11 set. 2022.

GROOVER, Mikell P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2011

HEYNICKE, R. *et al.* **Jornal de Sensores e Sistemas de Sensores: Comunicação de automação de fábrica aprimorada sem fio IO-Link para aplicativos da Indústria 4.0**. AMA, Alemanha, v. 7, n. 1, p. 1-1, mar./2018. Disponível em: <https://jsss.copernicus.org/articles/7/131/2018/>. Acesso em: 25 set. 2022.

JÚNIOR, David Lorenzi; SIEDENBERG, Dieter Rugard. Inovações Tecnológicas e seus Efeitos Sobre o Nível de Emprego no Setor Industrial. **II Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, p. 1-18, out./2004. Disponível em: <https://www.unisc.br/site/sidr/2004/planejamento/18.pdf>. Acesso em: 2 out. 2022.



JUNIOR, N. A. *et al.* A Importância do PCP na Gestão da PME. **VIII Simposio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-14, out./2011. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/23914205.pdf>. Acesso em: 18 set. 2022.

LASTRES, Helena Maria Martins. **A globalização e o papel das políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico**. 1997.

LIMA, J. D. S; RUZENE, Denise Santos; SILVA, Daniel Pereira. Inovação Tecnológica e sua Função Social. **VII Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe**, Sergipe, v. 1, n. 1, p. 1-10, out./2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/7831/2/InovacaoTecnologicaFuncaoSocial.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

LOPES, Tayana Ortix; FROTA, Claudio Dantas. Aplicação dos Conceitos do Lean Manufacturing para Melhoria do Processo de Produção em uma Empresa de Eletrodomésticos. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 1-17, out./2015. Disponível em: [https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_206\\_226\\_28060.pdf](https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_226_28060.pdf). Acesso em: 24 set. 2022.

MARIETTO, M. L. **Observação participante e não participante**: Contextualização Teórica e Sugestão de Roteiro para Aplicação dos Métodos. Research Gate, Rede

Salgado, Eduardo Gomes, et al. "**Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos.**" *Gestão & Produção* 16 (2009): 344-356. 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](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.

MARRA, H. S. Sistema de gerenciamento diário do estrago de filtros na indústria de cigarros. **Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 1-61, out./2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/23307>. Acesso em: 11 set. 2022.

MERTZ, Adrienne Brediks, et al. "**Implantação de Indicadores de desempenho de produção em uma indústria de pães.**" *FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão* 19.1 (2016).

Mesquita, Melissa, and Dário Henrique Alliprandini. "**Competências essenciais para melhoria contínua da produção: estudo de caso em empresas da indústria de autopeças.**" *Gestão & Produção* 10 (2003): 17-33.

MOREIRA, E. *et al.* Contribuições do Planejamento e Controle da Produção para a Competitividade empresarial: Um Estudo de Caso em uma Empresa do Setor Moveleiro. **Espacios**, Venezuela, v. 35, n. 9, p. 1-5, jul./2012. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a14v35n09/14350905.html>. Acesso em: 24 set. 2022.

ORIBE, Claudemir. Diagrama de Árvore: a ferramenta para os tempos atuais. **Qualypro**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-5, jul./2004. Disponível em: <http://www.qualypro.com.br/artigos/diagrama-de-arvore-a-ferramenta-para-os-tempos-atuais>. Acesso em: 15 set. 2022.

Paranhos Filho, Moacyr. **Gestão da produção industrial**. Editora Ibpx, 2007.

PASQUALINI, Fernanda; LOPES, A. D. O; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão de Produção**. ACADEMIA, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, p. 1-101, dez./2010.

PEREIRA, M. G. **Artigos científicos**: como redigir, publicar e avaliar. 1ª ed. Rio de Janeiro. Editora: Guanabara Koogan, 2014.

Perucchi, Valmira, and Joana Coeli Ribeiro Garcia. "Indicadores de produção dos grupos de pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba." *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação* 8.1 (2012): 51-65.



REIS, L. V. *et al.* O USO DAS FERRAMENTAS BRAINSTORMING E 5W2H NO PLANEJAMENTO DE COMBATE A INCÊNDIO EM INDÚSTRIAS DE TABACO. **Abepro**, João Pessoa, v. 1, n. 1, p. 1-13, out./2016. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/tn\\_stp\\_229\\_339\\_28579.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/tn_stp_229_339_28579.pdf). Acesso em: 11 set. 2022.

REIS, M. **Metodologia de Pesquisa**. 2 ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

RUIZ, Fernando Martinson. **Empreendedorismo**. 1 ed. São Paulo. Senac, 2019.

RUIZ, J. Á. Metodologia científica: **Guia para Eficiência nos Estudos**. 6. ed. São Paulo. Editora: Atlas S.A., 2013.

SACOMANO, J. B. **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2018.

SANTOS, V. M. D. Diagrama de Árvore: o que é e como fazer o diagrama? **O que é um diagrama de árvore?** São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-1, mai./2017. Disponível em: <https://www.fm2s.com.br/diagrama-de-arvore/>. Acesso em: 15 set. 2022

SELEME, Robson; SELEME, Roberto Bohlen. **Automação da Produção**: uma abordagem gerencial. Ler agora. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2013.

SICK SENSOR INTERLLIGENCE. **IO-Link – Princípios e tecnologia**. Disponível em: <https://www.sick.com/br/pt/io-link-principios-e-tecnologia/w/io-link-basics-and-technology/>. Acesso em: 25 set. 2022.

Shimitd, Higor Manoel Spínola, and Glaucio Luciano Araujo. "Implantação e certificação de um sistema de gestão da qualidade: um estudo de caso do tempo de parada de produção em uma indústria de embalagens." *Anais do Seminário Científico do UNIFACIG* 5 (2019).

SCHEIDEL, M. F. **Artigo Científico Percorrendo Caminhos Para Sua Elaboração**. 1ª ed. Rio Grande do Sul. Editora: ULBRA, 2006.

SERTEK, Paulo. **Empreendedorismo**. 1 ed. São Paulo. Editora Ibpx, 2007.

Teixeira, Marco Miguel Marques. "**Automação e Integração de uma Linha de Produção Industrial.**" (2013).