

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**JULIA DOPKOSKI  
SABRINA NAOMI KATO YAMAMURA**

**PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS *LEAN*  
*MANUFACTURING* EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR AUTOMOTIVO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PONTA GROSSA  
2020**

**JULIA DOPKOSKI  
SABRINA NAOMI KATO YAMAMURA**

**PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS *LEAN*  
*MANUFACTURING* EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR AUTOMOTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, do Departamento de Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Profa. Dra. Daiane Maria De Genaro Chioli.

**PONTA GROSSA  
2020**

	<p>Ministério da Educação</p> <p>UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</p> <p>CÂMPUS PONTA GROSSA</p> <p><i>Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção</i></p>	
---	---	---

## TERMO DE APROVAÇÃO DE TCC

### **PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS *LEAN* MANUFACTURING EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR AUTOMOTIVO**

por

Julia Dopkoski

Sabrina Naomi Kato Yamamura

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 09 de julho de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

*Prof. Dra. Daiane Maria De Genaro Chirolí*  
Prof. Presidente da banca

---

*Prof. Dr. Juan Carlos Claros Garcia*  
Membro titular

---

*Prof. Ms. Kaline Araujo de Oliveira*  
Membro titular

O TERMO DE APROVAÇÃO ASSINADO ENCONTRA-SE NA COORDENAÇÃO DO CURSO

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a todos que se fizeram presente em toda a graduação. Um agradecimento especial aos professores envolvidos e à empresa pela disponibilidade. Dedicamos este trabalho especialmente à nossas famílias por todos os esforços e incentivos de tornar essa conquista real.

## RESUMO

DOPKOSKI, J.; YAMAMURA, S. N. K. **Proposta de implementação de ferramentas *Lean Manufacturing* em uma indústria do setor automotivo**. 2020 – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

A redução de desperdícios nos processos produtivos através da utilização de ferramentas da Metodologia *Lean Manufacturing* é uma das estratégias utilizadas pelas indústrias para se manterem competitivas no mercado atualmente. O presente trabalho foi realizado em uma indústria do setor automotivo situada na região dos Campos Gerais – PR. Possui o objetivo de propor a implementação de ferramentas *Lean Manufacturing*, para a qual foi avaliada as paradas de produção, e selecionada com o uso do diagrama de Pareto a falta de material como causa a ser analisada. Com a causa definida, falta de material pré-fabricado, foi dado sequência na análise para identificar as causas raízes com a utilização das ferramentas, diagrama de Ishikawa e 5 porquês. A partir disto foi possível diagnosticar e construir um plano de ação para a redução do tempo de parada. O plano de ação propõe a criação de supermercado, com uso de rack e prateleiras com identificação do local adequado de cada peça, e a implantação do quadro *Kanban* nas áreas para controlar as entradas e saídas do estoque interno e auxiliar na gestão visual melhorando a programação da produção.

### **Palavras-chave:**

***Lean manufacturing*, A3, ferramentas da qualidade, redução de paradas.**

## **ABSTRACT**

DOPKOSKI, J.; YAMAMURA, S. N. K. **Implementation proposal of Lean Manufacturing tools in an automotive industry.** 2020 – Federal University of Technology - Paraná. Ponta Grossa, 2020.

*The reduction of waste in production processes through the use of Lean Manufacturing Methodology Tools is one of the strategies of the industries to remain competitive in the market nowadays. This final paper was carried out in an automotive parts industry located at the Campos Gerais area – Paraná. It aims to propose the implementation of Lean Manufacturing tools, for which the production stops were evaluated, and the lack of material as the cause to be analyzed was selected using the Pareto diagram. With the cause defined, lack of prefabricated material, the analysis was continued to identify the root causes with the use of the tools, Ishikawa Diagram, and 5W. From this, it was possible to diagnose and build an action plan to reduce downtime. The action plan proposes the supermarket creation, using a rack and shelves with identification of the appropriate location of each piece. As well as the implementation of the Kanban board in the areas to control the inflows and outflows of internal stock and to assist in visual management improving the production schedule.*

**Keywords:**

**Lean manufacturing, A3, quality tools, reduction of outage.**

## Lista de imagens

Figura 1 - Modelo de Relatório A3 .....	16
Figura 2 - Quadro <i>Kanban</i> .....	17
Figura 3 - Gráfico de Pareto (defeito de lente de contato) .....	20
Figura 4 - Diagrama de Ishikawa .....	21
Figura 5 - Modelo de Plano de Ação .....	23
Figura 6 - Instruções quadro 5W2H .....	24
Figura 7 - Ferramentas utilizadas .....	27
Figura 8 - Gráfico do tempo de parada de linha .....	29
Figura 9 - Gráfico de Pareto dos motivos das paradas .....	30
Figura 10 - Diagrama de Ishikawa .....	31
Figura 11 - 5 Porquês .....	32
Figura 12 - Plano de ação .....	35
Figura 13 - Plano de ação 5W2H .....	37
Figura 14 - Esboço quadro <i>Kanban</i> proposto .....	38

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 PERGUNTA PROBLEMA .....	10
1.2 JUSTIFICATIVA .....	10
1.3 OBJETIVOS .....	11
1.3.1 Objetivo Geral .....	11
1.3.2 Objetivos Específicos .....	11
1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO .....	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
2.1 <i>LEAN MANUFACTURING</i> .....	13
2.1.1 Perdas .....	13
2.1.2 Práticas e Ferramentas .....	14
2.1.2.1 Relatório A3 .....	15
2.1.2.2 <i>Kanban</i> .....	16
2.1.2.3 5S .....	17
2.1.2.3 Padronização .....	18
2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE .....	19
2.2.1 Diagrama de Pareto .....	19
2.2.2 Diagrama de Ishikawa .....	20
2.2.3 5 Porquês .....	22
2.2.4 <i>Brainstorming</i> .....	22
2.2.5 Plano de Ação.....	23
2.2.1 5W2H .....	23
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>25</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	25
3.2 OBJETO DE ESTUDO .....	25

3.3 PLANEJAMENTO DE METODOLOGIA .....	26
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÕES .....</b>	<b>28</b>
4.1 O PROJETO .....	28
4.1.1 Problema .....	28
4.1.2 Diagnóstico .....	28
4.1.3 Análise .....	30
4.1.4 Ações Corretivas .....	33
4.1.4.1 Proposta de implementação do quadro <i>Kanban</i> .....	36
4.1.4.2 Plano de treinamento .....	39
4.1.5 Resultados .....	39
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>40</b>
<b>6 REFERENCIAS .....</b>	<b>42</b>
<b>7 APÊNDICES .....</b>	<b>47</b>
7.1 Apêndice A - Relatório com a metodologia A3 .....	47
7.1 Apêndice B - Inventário de fluxo de produção.....	48
7.1 Apêndice C - Documento de treinamento utilização do rack.....	51
7.1 Apêndice D - Documento de treinamento utilização do quadro <i>kanban</i> ...	56

## 1. INTRODUÇÃO

Diante do atual cenário competitivo, empresas de todos os setores têm buscado melhorias para se desenvolver e manter seu espaço no mercado. Com essa crescente necessidade, torna-se crucial a implementação de métodos que forneçam ferramentas de apoio para respostas mais rápidas às mudanças no mercado com métodos para melhoria da produção, como a otimização do uso de recursos e aumentando a eficiência produtiva.

Uma das estratégias utilizadas na melhoria dos processos produtivos é referente à redução e eliminação de desperdícios, podendo eles serem definidos como todas as tarefas, atividades e recursos que não agregam valor ao produto final (ORTIZ, 2006). Uma forma de eliminar o que não agrega valor ao produto e aos seus processos é utilizando a metodologia *Lean Manufacturing*, a qual possui por objetivo melhorias e eliminação de desperdícios, sendo estes classificados em sete modalidades diferentes: perdas por superprodução, perdas por transporte, perdas nos processamentos, por fabricação, por movimento, por espera e por estoque (OHNO,1997).

A melhoria do processo produtivo ocorre por meio da redução de desperdícios, segundo a metodologia *Lean Manufacturing* com *Kanban* e 5S, com auxílio de ferramentas da qualidade de apoio a análise como 5W2h, *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, 5 porquês e Plano de ação, estas são utilizadas em todas as etapas de melhorias do processo, na identificação do problema, diagnóstico, plano de ação e implantação.

Diante deste enfoque de redução de perdas, encontra-se as perdas no processo devido à deficiência da gestão visual. Um processo em que não é definido onde deve ficar os componentes produzidos acarreta em tempo de procura do material, tempo de linha parada por não encontrar o componente e ter que mudar a programação devido a isto e conseqüente aumento de *setups*. Além disto, a ausência de mapeamento da localização dos produtos na fábrica propicia a um planejamento da produção errôneo. Segundo Galsworth (1997) práticas de um sistema de gestão visual proporciona um gerenciamento de informações, o qual permite que os envolvidos nos processos produtivos possam ter acesso ao

conhecimento exato, de maneira estruturada e no momento em que se fizer necessário (GREIF, 1991).

Fabricas de diversos segmentos utilizam ferramentas da metodologia *Lean Manufacturing* em conjunto ou de maneira separada, com o intuito de otimizar o processo produtivo, seja esta através da redução de perdas ou melhoria contínua, mantendo-as competitivas no mercado.

O presente trabalho objetiva estudar o problema de parada de produção devido à falta de material pré-fabricado, e propor medidas para solucioná-lo, em uma indústria do setor automotivo situada na região dos Campos Gerais, Paraná.

O problema de paradas na indústria em questão é muito significativo quando analisado em linhas de maior criticidade e comparado com o tempo disponível de máquina. Assim avaliar e propor a implementação das ferramentas *Lean Manufacturing* para obter melhorias se fez crucial.

### 1.1 PERGUNTA PROBLEMA

Diante deste contexto, este trabalho se propõe a responder o seguinte questionamento: Como reduzir o tempo de linha parada, em uma indústria do setor automotivo, utilizando a metodologia *Lean Manufacturing*?

### 1.2 JUSTIFICATIVA

Um dos grandes desafios enfrentados pela indústria, principalmente em momentos de novos projetos, é o atendimento à demanda do cliente no prazo devido ao conflito do aumento de pedidos com a sobrecarga da produção, assim torna-se crucial o aumento da eficiência e eficácia do processo. Segundo Domingues (2013), a melhoria da eficácia e eficiência dos processos traz como resultados a redução de desperdícios e recursos buscando produzir exatamente o que foi solicitado pelos clientes.

A empresa em estudo encontra-se num momento de expansão, com muitos projetos novos, demandando maior *output* da empresa e conseqüente necessidade de melhorias dentro do processo que possibilitem melhor eficiência. Com o grande aumento da demanda do cliente, a empresa tem sofrido dificuldades para entregar

dentro dos prazos devido à grande mudança e dificuldade de adaptação da nova situação.

Diante disto, a aplicação de princípios do *Lean Manufacturing*, torna-se ainda mais crucial possibilitando a redução de desperdícios, como os tempos de linha parada, para melhoria do atendimento ao cliente com entregas nos prazos determinados, trazendo melhoria para o processo produtivo como um todo.

Desta maneira, o presente estudo se justifica por apresentar uma proposta de implementação de ferramentas *Lean Manufacturing*, identificando pontos de melhorias como a redução do tempo de linha parada e planejamento da produção adequado. Com isto, espera-se a melhoria da eficiência dos processos da organização e conseqüente melhor atendimento ao cliente. Além da contribuição ao mundo acadêmico trazendo um estudo de caso que apresenta as principais barreiras de implementação de ferramentas numa indústria que não são enfrentados durante o desenvolvimento das mesmas no decorrer da graduação, conflitando a teoria com a prática.

### 1.3 OBJETIVOS

Na sequência são abordados e delimitados o objetivo geral e específicos deste trabalho.

#### 1.3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral propor a implementação de ferramentas da metodologia *Lean Manufacturing* para solucionar problemas de uma indústria do setor automotivo situada na região dos Campos Gerais, Paraná.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

Com o intuito de atingir o objetivo geral do trabalho, segrega-se o mesmo nos seguintes objetivos específicos:

- Compreender o processo industrial;
- Identificar desperdícios no processo crítico;
- Verificar ferramentas e ações vinculadas ao *Lean Manufacturing* para redução dos desperdícios.

#### 1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O projeto completo será proposto para duas linhas da área de montagem do setor, estas sendo identificadas como linhas 9 e 10, as quais foram selecionadas devido a sua criticidade devido a serem dedicadas a um novo projeto da indústria e possuírem participação significativa do faturamento.

Entretanto o projeto será parcialmente aplicado em todas as linhas de produção do setor, abrangendo a parte de organização do fluxo e do estoque de produto não acabado.

O presente trabalho teve como fator limitante para a real aplicação o congelamento de projetos devido à crise da pandemia COVID-19, limitando este trabalho apenas a proposta.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo se propõe a apresentar os conceitos bases para entendimento do presente trabalho, abordando como assunto: *Lean Manufacturing*, suas práticas e ferramentas (A3 e suas ferramentas, *Kanban*, 5S, Padronização).

### 2.1 LEAN MANUFACTURING

O sistema de produção *Lean Manufacturing* surgiu da necessidade da Toyota encontrar um sistema de produção diferente e que a tornasse mais competitiva na década de 1950, em que a competitividade do setor automotivo entre GM, Ford e Toyota eram acirradas (OHNO,1997).

Após a segunda guerra Mundial executivos da Toyota buscaram métodos e estratégias para reduzir a discrepância existente entre a produtividade da indústria japonesa em comparação com as americanas (OHNO,1997).

Com isso notaram que existia uma oportunidade na redução dos desperdícios, e buscaram a otimização dos processos e insumos. Assim surgiu o *Lean Manufacturing* com princípios flexíveis e diferentes da produção em massa com grande ênfase na gestão de materiais, desperdícios e mão de obra (*Productivity Press Development Team*, 2002; CARDOZA; CARPINETIL, 2005).

Esta metodologia classifica como desperdício todas as ações que não geram ao produto valor perante o cliente, assim apresenta métodos para a identificação e redução ou eliminação dos mesmos.

A metodologia *Lean Manufacturing* traz às indústrias o aumento de eficiência e qualidade dos produtos, resultados comprovados devido ao grande avanço das indústrias japonesas em relação às ocidentais (WOMACK; JONES, 2003). Assim esta metodologia classifica as perdas que podem ocorrer num processo produto para que sejam compreendidas facilitando sua eliminação.

#### 2.1.1 Perdas

Para Ghinato (1999), são classificados como perdas tudo o que não agrega valor ao produto, e gera custos para a organização, incluindo materiais, produtos

defeituosos e atividades não produtivas, nem todas as atividades não produtivas podem ser eliminadas, mas podem ser melhoradas e otimizadas.

Ohno (1997) classifica perdas em sete grupos, estas são, perdas por superprodução, perdas por transporte, perdas no processamento, por fabricação, por movimento, por espera e por estoque.

- Perdas por superprodução: pode ocorrer por produção superior a demanda ou antecipando uma possível demanda, este tipo de perda omite as demais e possui grande dificuldade para ser eliminada.
- Perdas por transporte: pode estar presente nas atividades de movimentação de materiais que geram custo e não agregam valor ao produto.
- Perdas nos processamentos: etapas do processamento que agregam valor ao produto, ou também perdas pela má utilização dos recursos.
- Perdas por fabricação: produção de produtos não conformes, fora das especificações assim não sendo apropriados para o consumo.
- Perdas por movimentação: gerada por movimentos desnecessários nos processos, realizados pelos operadores.
- Perdas por espera: está relacionada às paradas que máquina que interrompem o processo, intervalos de tempo que não ocorre nenhum processamento, podendo ser geradas por falta de matéria prima e equipamentos ou o tempo entre finalização de uma operação e início da próxima.
- Perdas por estoque: o excesso de estoque, gerando custos pode armazenagem, transporte etc.

### 2.1.2 Práticas e Ferramentas

A metodologia *Lean Manufacturing* dentro do Sistema Toyota de Produção, é desenvolvida com a utilização de muitas ferramentas presentes em todas as etapas do processo produtivo, na busca de oportunidades de melhoria, no diagnóstico de problemas e na solução dos mesmos.

### 2.1.2.1 Relatório A3

A ferramenta A3, proveniente do sistema Toyota de produção, recebe este nome devido ao formato físico que se apresenta, em uma folha tamanho A3. Esta ferramenta simplifica a apresentação das informações, pois nesta folha consta um detalhamento do problema, diagnóstico, análises, ações corretivas e resultados (SOBEK II; SMALLEY, 2010). O formato desta ferramenta também chamada de relatório, pode se alterar adaptando a objetivo e necessidades específicas.

Além de ser utilizada para análise do problema e organização das etapas de identificação diagnóstico e solução, a ferramenta A3 pode também ser utilizada pela gerência, para orientar colabores a respeito das atividades e das etapas da solução do problema, controlar e alinhar atividades, dos colaboradores (SHOOK, 2008).

Esta ferramenta norteia a resolução de problemas e também estrutura um processo para criação de solucionadores de problemas. A ferramenta A3 auxilia a disseminar um método científico, através do seu formato, que força os colaboradores a desenvolverem uma observação mais crítica da realidade (DENNIS, 2010).

Em uma folha de tamanho A3, está contido os elementos listados a seguir, representados na figura 1, sendo todos parte de um único documento (SHOOK, 2008):

- a) Título: define o problema, tema ou assunto;
- b) Responsável/data: identifica quem é o responsável pelo problema, ou questão e a data da última revisão;
- c) Contexto: estabelece o contexto do negócio e a importância do problema;
- d) Condições atuais: Descreve o que se sabe atualmente sobre o problema ou questão;
- e) Objetivos/Metas: identifica o resultado desejado;
- f) Análise: analisa as situações e as causas implícitas que criaram a lacuna entre a situação atual e o resultado desejado;

g) Contramedidas propostas: indica algumas ações corretivas ou contramedidas para abordar o problema, preencher a lacuna ou atingir um objetivo;

h) Plano: indica um plano de ação de quem fará o quê e quando atingir o objetivo;

i) Acompanhamento: cria um processo de revisão, acompanhamento e aprendizado e antecipa problemas remanescentes.

Figura 1 - Modelo de Relatório A3.

Título: Sobre o que você está falando?		Resp./Data
<b>I. Contexto</b>	Por quê está falando sobre isso?	<b>V. Contramedidas propostas</b>
<b>II. Condições atuais</b>	Como estão as coisas hoje? - Mostre visualmente utilizando quadros, gráficos, desenhos, mapas, etc. Qual é o problema?	
<b>III. Objetivos/Metas</b>	Que resultados específicos são exigidos?	
<b>IV. Análise</b>	Qual é a(s) causas(s) raiz do problema? - Seleccione a ferramenta de análise de problemas mais simples que mostre claramente a relação causa e efeito.	
		<b>VI. Plano</b>
		Que atividade serão necessárias para a implementação e quem será responsável pelo quê e quando? Quais são os indicadores de desempenho ou de progresso? - Incorpore um gráfico de Gantt ou diagrama similar que mostra as ações/resultados, cronograma e responsabilidades. Pode incluir detalhes sobre formas específicas de implementação.
		<b>VII. Acompanhamento</b>
		Que problemas podem ser antecipados? - Assegurar um PDCA contínuo. - Capture e compartilhe o aprendizado.

Fonte: Shook (2008)

No modelo (figura 1) desenvolvido por Shook (2008) ilustra de maneira simples e genérica como se apresenta um relatório utilizando metodologia A3, seguindo suas etapas.

### 2.1.2.2 Kanban

*Kanban* significa cartão ou placa visual, conseqüentemente é baseado na gestão visual de agendamento de processos que estabelece, o quê, quando, quanto a produzir, e o que esta sendo produzido (OHNO, 1997).

A implementação desta metodologia traz como benefícios: regular o fluxo de itens globais, manter o estoque a um número mínimo e proporcionar controle visual

para que estas funções sejam executadas com precisão, aumento da autonomia do chão de fábrica e tornar aparente os problemas no fluxo dos materiais (MOURA JR, 2005).

No sistema de gestão pelo método *kanban*, um número fixo de cartões chamados *kanban* é associado a cada estágio de produção para implementação de um mecanismo de produção puxada. Assim que a matéria prima entra no estoque ela recebe um cartão, da mesma maneira quando uma matéria prima sai do estoque este cartão é levado ao quadro indicando a demanda para se atingir o estoque máximo. No quadro, os cartões devem ser colocados de maneira a preencher os recipientes do verde ao vermelho, cada coluna representa um item, de maneira que se os cartões estiverem na faixa verde não há necessidade de reposição daquele item e no vermelho há necessidade (MORALES; COIMBRA, 2017)

Figura 2 - Quadro Kanban.

KANBAN DE ESTOQUE													
MATERIAS SITUACAO	Numinio TD - 159	Aluminio TD - 12	Aluminio Pl. 163	Aluminio calço	Paraliso 5x60	Paraliso 4,2x25	Paraliso 3,5x19 fca	Paraliso 2,9x13 fca	Paraliso 6x10	Rebete 4x10	Rebete 4x10	Rebete 4x10	Paraliso 5x60
P E R I G O													
A T E N Ç Ã O													
B O M													

Fonte: Isoflex (2020)

### 2.1.2.3 5S

O nome da metodologia é proveniente das 5 etapas ou sentidos, que são identificadas por 5 palavras japonesas iniciadas com a letra S, *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke* (RODRIGUES, 2015).

#### 1) Senso de Utilização – *SEIRI*

Seleção e descarte de materiais desnecessários.

2) Senso de Ordenação – *SEITON*

Ordenar, identificar e arrumar o ambiente e materiais.

3) Senso de Limpeza – *SEISO*

Limpeza, organização e respeito no ambiente de trabalho.

4) Senso de Saúde – *SEIKETSU*

Saúde e segurança mental e pessoal, além da padronização da limpeza e da organização no ambiente de trabalho.

5) Senso de Disciplina – *SHITSUKE*

Disciplina na prática e aprendizagem contínua (RODRIGUES, 2015).

A metodologia 5s é um conjunto de atividades para organização e limpeza que está presente na cultura japonesa. Após a Segunda Guerra Mundial, esta metodologia foi inserida no mundo empresarial e é utilizada como estratégia para a busca por excelência (DEMENTE, 1994).

Por se tratar de uma metodologia de organização, é inserida em outras filosofias para obter melhores resultados, como a filosofia o *Kaizen* e TPS (*Toyota Production System*) (IMAI, 1986).

#### 2.1.2.4 Padronização

A padronização, Segundo Campos (1992), é uma atividade sistema, pela qual se estabelece e utiliza padrões, que após estabelecidos devem ser executados e criar um sistema de padronização.

O sistema de padronização apresenta resultados eficazes de organização e gerenciamento de atividades. Porém para isso é necessário identificar os processos, desenvolver métodos para mensuração e diagnóstico da atual situação de prever acontecimento futuros (GOESE; BRAGATO; PEREIRA.,1999).

Com a padronização é possível conseguir maior previsibilidade de erros, pois garante que os processos sejam executados da mesma maneira todas as vezes (BASTOS; TURRIONI; SANCHES, 2003; MARTINS; ZVIRTES, 2008).

O processo de padronização, segundo *Productivity Press Development Team* (2002), deve ocorrer em quatro etapas principais, sendo a primeira definição do padrão, comunicar o mesmo, estabelecer a adesão a este padrão e propiciar a melhoria contínua do padrão.

## 2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas da Qualidade são utilizadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à tomada de decisão na análise de determinado problema. Miguel (2006)

### 2.2.1 Gráfico de Pareto

O diagrama de Pareto, é uma ferramenta que se apresenta graficamente para auxiliar na identificação das causas ou problemas de maior representatividade. Esta ferramenta é apresentada como um gráfico de barras, ordenando as frequências da maior para a menor (MENEZES, 2007).

As informações dispostas em barras verticais no gráfico, evidenciam quais temas ou pontos levantados devem ser priorizados, assim permitindo o estabelecimento de metas numéricas viáveis de serem alcançadas (WERKEMA, 2013).

O princípio de Pareto é um pequeno número de causas dão origem a maioria dos problemas, ou seja, diagrama 80% 20%. Sendo 80% dos problemas foram originados por 20% das causas, e essas são as que devem ser tratadas.

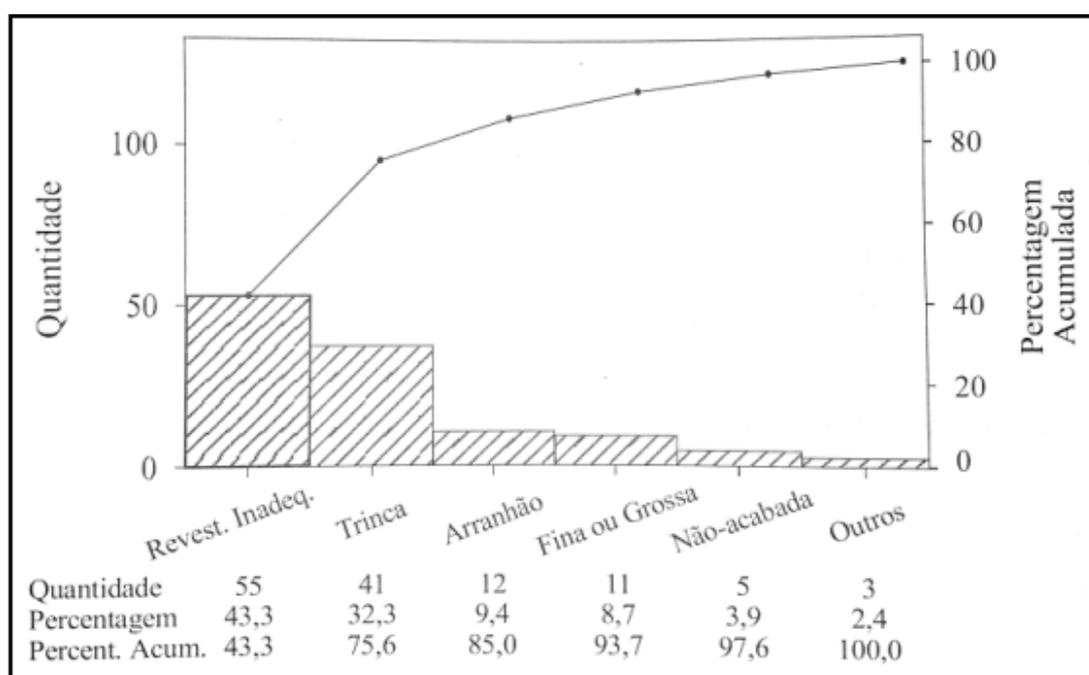
Segundo Besterfield et al. (2009), os passos a serem seguidos para a construção de um diagrama fundamentado no Princípio de Pareto estão determinados a seguir:

1. Identificar um método de classificação dos dados: por problema, causa, não conformidade, etc.;
2. Decidir entre preço, frequência de ocorrência ou ambos serão usados para ranquear as características classificadas;

3. Escolher entre coletar dados do processo/produto ou utilizar dados históricos cadastrados;
4. Colocar os dados em uma tabela e ordená-los em ordem do maior para o menor;
5. Construir o gráfico de barras (ou diagrama) e encontrar os poucos defeitos que são vitais para o estudo.

Com exemplificado na Figura 3 no qual “revestimento inadequado” representa os 20% de causas que geram 80% dos problemas

Figura 3: Gráfico de Pareto - defeitos de lente de contato



Fonte: Werkema (2006)

As ferramentas da Qualidade são metodologias utilizadas para nortear projetos, desde a priorização de problemas, construção de diagnósticos, e definição de planos de ação, algumas destas estão descritas nos tópicos a seguir.

### 2.2.2 Diagrama de Ishikawa

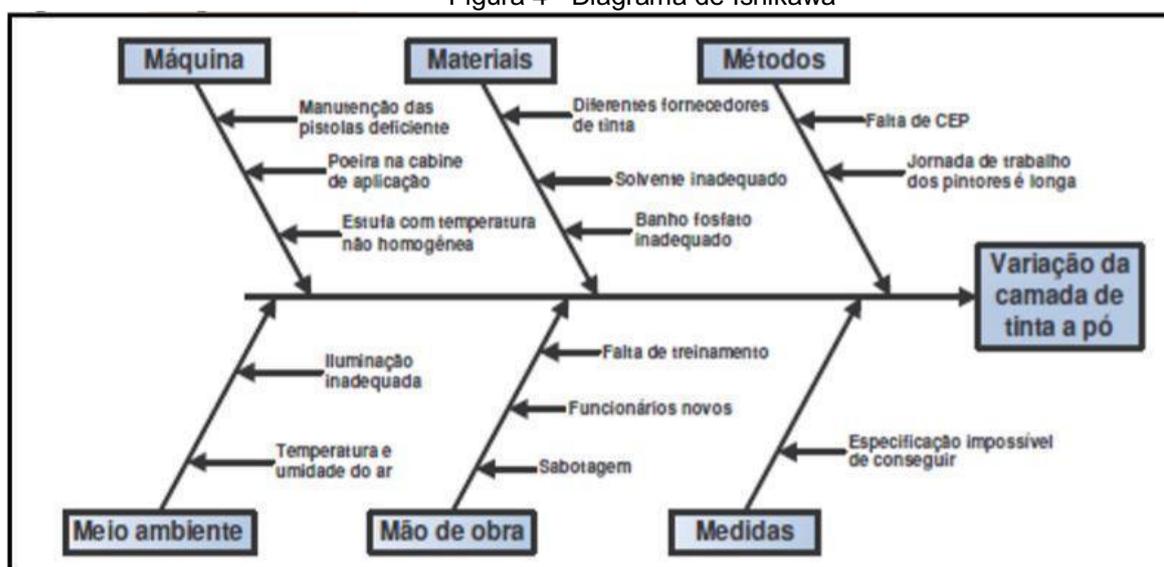
Com o intuito de executar ações preventivas ou corretivas de maneira eficiente é necessário que a partir de *stakeholders* sejam identificadas as causas dos problemas observados dentro de uma empresa, e para que esta atividade ocorra de maneira mais organizada é utilizado o Diagrama de Ishikawa.

Criado em 1968 por Kaoru Ishikawa, faz parte do conjunto das sete ferramentas utilizadas no controle de qualidade (MARTINS JR, 2002). O diagrama de Ishikawa tem por objetivo auxiliar na busca pela causa raiz de um problema, dividindo os processos para simplificá-los (SLACK, 2009; TUBINO, 2000).

Devido ao seu formato esta ferramenta também é chamada de diagrama espinha de peixe, na extremidade do diagrama, ou cabeça do peixe está descrito o problema, e em sequência, separados em 6 grupo, as possíveis causas. Os seis grupos são Mão de Obra, Métodos, Materiais, Máquinas, Medições e Meio Ambiente ou Condições Ambientais (ABRANTES, 2009).

A Figura 4 na sequência, é um exemplo da utilização do diagrama de Ishikawa na análise de um problema de variação da camada de tinta a pó, utilizado no trabalho de Peinado e Graeml (2007).

Figura 4 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Peinado e Graeml (2007) p. 552

Utilizando a visualização de espinha de peixe pela qual o diagrama de Ishikawa também é conhecido, na cabeça do peixe está preenchida pelo problema a ser investigado Variação da camada de tinta a pó, e as possíveis causas estão distribuídas nas espinhas, classificadas de acordo com os grupos, como Mão de obra estão possíveis causas falta de treinamento, sabotagem.

### 2.2.3 5 Porquês

O método dos “5 Porquês” propicia a identificação da causa raiz de um problema através de questionamentos consecutivos do porquê acontecem determinados eventos (OHNO,1997). Mesmo sendo uma ferramenta simples, apresenta resultados significativos, para ser utilizada é necessário que as possíveis causas sejam analisadas criticamente, identificando qual a participação destas no problema (WERKEMA, 1995).

Exemplo clássico da utilização do 5 Porquês (OHNO, 1997):

- a) Por que a máquina parou? Aconteceu uma sobrecarga e o fusível estourou;
- b) Por que aconteceu uma sobrecarga? O rolamento não estava suficientemente lubrificado;
- c) Por que ele não estava suficientemente lubrificado? A bomba de lubrificação não estava bombeando suficientemente;
- d) Por que ela não estava bombeando suficientemente? A haste da bomba de lubrificação estava gasta e causando ruídos;
- e) Por que a haste estava gasta? Não havia um filtro e os restos de metais entravam na bomba.

### 2.2.4 *Brainstorming*

Em 1957 o *brainstorming* foi oficialmente desenvolvido por Osborn, com o objetivo de aumentar a quantidade de ideias formadas por um grupo e assim aumentar a qualidade do processo ou produto (FURNHAM; YAZDANPANAHI, 1995).

A ferramenta *Brainstorming* é utilizada para reunir o maior número de ideias sobre um tema definido com antecedência, segundo Meireles (2001) esta ferramenta está associada a criatividade, e principalmente utilizada para encontrar soluções.

Segundo Junior et al. (2008), o *brainstorming* possui três fases para sua execução, sendo a primeira, clareza e objetividade do assunto a ser tratado, seguido

pela geração e a documentação das ideias e por último a análise e seleção pela significância ou outros fatores de relevância das ideias obtidas.

### 2.2.5 Plano de Ação

O plano de ação é utilizado para identificar, organizar e controlar as ações necessárias para o atingimento de um ou mais objetivos pretendidos. Tem como intuito estabelecer objetivos, identificar atividades, selecionar responsáveis, estimar recursos, estipular prazos e controlar as ações necessárias para conclusão de um determinado projeto, serviço ou solução de um problema, garantindo que o mesmo seja realizado com sucesso (MARCONDES, 2010).

São diversos os modelos de plano de ação, sendo representado na Figura 5 um modelo considerado simples.

Figura 5 - Modelo de Plano de Ação

PLANO DE AÇÃO						
ASSUNTO:				Nº:		
OBJETIVO:				RESPONSÁVEL :		
ITEM	ATIVIDADE	RECURSO NECESSÁRIO	RESPONSÁVEL ATIVIDADE	DATA INICIO	DATA TÉRMINO	OBSERVAÇÕES

Fonte: Marcondes (2010)

### 2.2.6 5W2H

Behr et al. (2008, p. 39) definem o 5W2H como sendo "uma maneira de estruturarmos o pensamento de uma forma bem organizada e materializada antes de implantarmos alguma solução no negócio". Trata-se de um mapeamento das atividades definindo de maneira prática e simples, o que será feito, quem será responsável, duração, áreas que serão atingidas (MEIRA, 2003).

Com esta ferramenta é possível explorar pontos principais do processo em questão, e exibi-los garantindo uma visão controladora do projeto. O nome 5w2h é proveniente das 7 perguntas as quais a ferramenta utiliza para guiar o usuário, referem-se ao *What* que quer dizer (o quê), *When* que quer dizer (quando), *Who* que quer dizer (quem), *Where* que quer dizer (onde) e *Why* que significa (por quê), enquanto 2H inclui *How* e *How Much* que significam como e quanto custa respectivamente (MEIRA, 2003).

Na Figura 6 apresenta-se exemplos de perguntas para ilustrar melhor o que deve ser questionado em cada etapa do 5W2H.

Figura 6 : Instruções do método 5w2h

<b>Passos</b>	<b>Conteúdo das respostas</b>	<b>Exemplo de perguntas</b>
What	Ações necessárias ao tema analisado	-O que deve ser ou está sendo feito? -Quais os insumos do problema/processo? -O que se pretende extrair do problema/processo? -Quais os métodos, materiais e tecnologias que devem ser utilizados?
Why	Justificativas das ações	-Por que ocorre este problema? -Por que executar desta forma? -Para que atuar neste problema?
Where	Locais influenciados pelas ações	-Onde ocorre/ocorreu o problema? -Onde é preciso atuar para corrigir o problema?
Who	Responsabilidades pelas ações	-Quem são os agentes envolvidos? -Quem conhece melhor o processo? -Quais pessoas deverão executar o plano de ação?
When	Definir prazos	-Quando começar e terminar? -Quando deverão ser executadas cada etapa do plano?
How	Métodos a serem utilizados	-Como será executado o plano? -Como registrar as informações necessárias? -Como definir as etapas do processo?
How Much	Definir orçamento	-Quanto será o custo envolvido? -Quanto custará os recursos necessários? -Quanto custa corrigir o problema?

Fonte: Brum (2013)

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA**

Segundo Kauark, Manhães e Medeiros (2010) este trabalho se trata de uma pesquisa aplicada, pois é direcionada a solução de problemas específicos, envolvendo interesses locais e seguido por um projeto de implantação prático.

Sendo uma pesquisa aplicada a mesma possui abordagem quantitativa, pois para seleção do problema, diagnóstico e construção do plano de ação foram colhidos dados, números de produção, informações e através de entrevistas, opiniões. Estes dados foram analisados e traduzidos numericamente para execução da pesquisa (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

A pesquisa é classificada como exploratória segundo a descrição dos três tipos de pesquisa, exploratória, descritiva, e explicativa, apresentadas por Gil (2007). Esta classificação se dá devido ao presente trabalho envolver levantamento bibliográfico sobre o problema e possíveis soluções, para compreensão do problema como um todo e apresentação de um diagnóstico e solução completos e efetivos.

#### **3.2 OBJETO DE ESTUDO**

O presente estudo foi aplicado numa indústria de peças automotivas que possui diversos segmentos.

A unidade é dividida em diversas áreas (corte de tubos, rolagem, usinagem, solda, dobra, furação, ultrassom e montagem), o fluxo dos componentes é muito variável conforme o tipo de produto final, tendo todos em comum a finalização do produto na área da montagem.

A área da montagem é composta por 10 linhas de produção, sendo todas elas independentes, recebem materiais das áreas de pré-fabricação (corte de tubos, rolagem, usinagem, solda, dobra, furação e ultrassom) e os unifica dando origem ao produto final de acordo com a especificação do cliente.

Todo o estoque de produto pré-fabricado se mantém no mesmo ambiente das linhas de produção, isto é, não existe uma divisão destinada exclusivamente ao estoque de peças pré-fabricadas na planta.

### 3.3 PLANEJAMENTO DE METODOLOGIA

Utilizou-se como estrutura para elaboração do projeto o modelo de Relatório A3, metodologia utilizada na empresa para projetos de melhorias e resolução de problemas. Após a definição do modelo a ser seguido, levantou-se o referencial teórico do mesmo, buscando compreender sua estrutura e objetivo.

A partir disso, definiu-se objetivos para cada tópico do A3 (problema, diagnóstico, análises, ações corretivas e resultados), conforme apresentado abaixo:

- Problema:

Analisar o processo produtivo, definir um ponto de melhoria no setor em estudo.

- Diagnóstico:

Validar o problema.

- Análise:

Identificar a causa raiz do problema.

- Ações corretivas:

Identificar possíveis soluções;

Elaboração de proposta de solução, sendo dividida nas seguintes etapas: definição de estoque máximo e mínimo para cada componente, dimensionamento das prateleiras do estoque; definição do *layout* das prateleiras na fábrica, definição da posição de cada componente nas prateleiras, elaboração da proposta do quadro *Kanban*, elaboração de plano de treinamento.

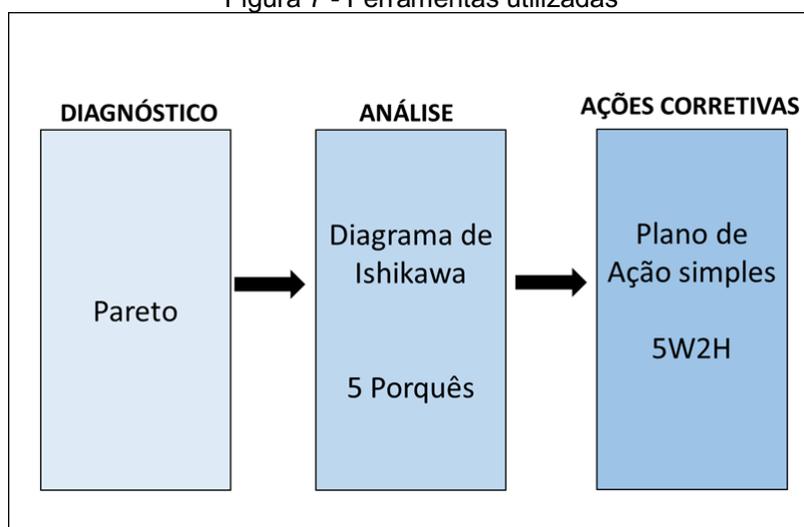
- Resultados:

### Proposta de acompanhamento dos resultados.

Vale ressaltar que o presente estudo se restringe a uma proposta de implementação, não sendo possível a aplicação de fato da etapa “resultados”, por isto foi elaborado uma proposta para acompanhamento dos mesmos.

Para condução das etapas da metodologia A3 selecionou-se as ferramentas da qualidade adequadas a cada análise, sendo elas: Gráfico de Pareto, Diagrama de Ishikawa, 5 Porquês, Plano de Ação e 5W2H, sendo utilizadas conforme a Figura 7. Todas as ferramentas foram aplicadas pelas autoras do estudo em questão, tendo os técnicos de produção participação na realização do *brainstorming* e validação das outras etapas.

Figura 7 - Ferramentas utilizadas



Fonte: Autoria própria (2020)

Os dados coletados para condução das ferramentas acima descritas, são provenientes de relatórios elaborados com base nos apontamentos diários feito pelos operadores das linhas de montagem.

Este apontamento é feito através do preenchimento de uma folha com os dados de quantidade de peças produzidas, refugadas, retrabalhadas e o tempo de linha parada classificando-o em suas causas, sendo elas já estabelecidas: falta de material interno, manutenção corretiva, *setup*, falta de operador, reunião, falta de material externo, auditoria e outros.

Tomou-se os últimos 5 meses para análise de dados (outubro, novembro, dezembro de 2019, janeiro e fevereiro de 2020) devido à disponibilidade e confiabilidade dos mesmos.

## **4. ANÁLISE E DISCUSSÕES**

### **4.1 O PROJETO**

O projeto será apresentado a seguir seguindo a estrutura do modelo de Relatório A3, conforme citado e explicado na metodologia.

#### **4.1.1 Problema**

Com base nas reuniões diárias realizadas na empresa, acompanhamento de dados da produção e relatórios semanais dos mesmos, levantou-se a questão do elevado tempo de linha parada.

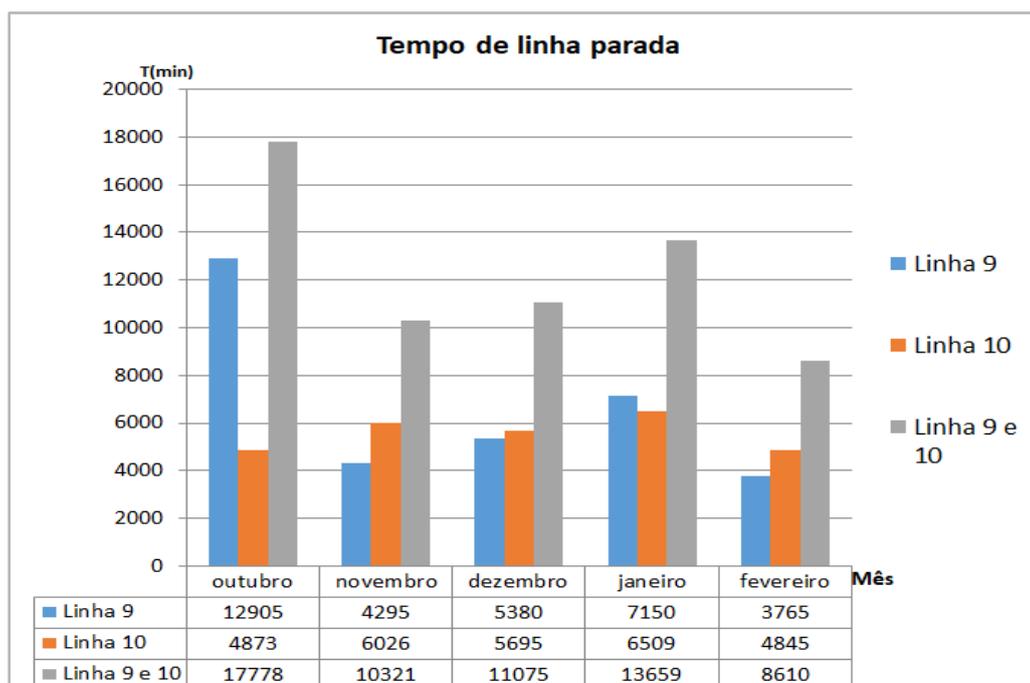
As paradas devido à falta de componentes produzidos em outras linhas de produção, seja por uma falta real dele ou pelo tempo de procura do mesmo devido à dificuldade de encontrá-lo no estoque da fábrica.

#### **4.1.2 Diagnóstico**

A fim de identificar o quão significativo é o tempo de linha parada, analisou-se as linhas 9 e 10 do setor de montagem, as quais foram selecionadas devido a sua criticidade, como já esclarecido no tópico 1.4 Delimitação do trabalho.

Os dados utilizados na análise foram obtidos pelo apontamento da produção, considerando o período de outubro, novembro e dezembro de 2019, e janeiro e fevereiro de 2020, representado pelo gráfico ilustrado na Figura 8.

Figura 8 - Gráfico do Tempo de Parada de linha



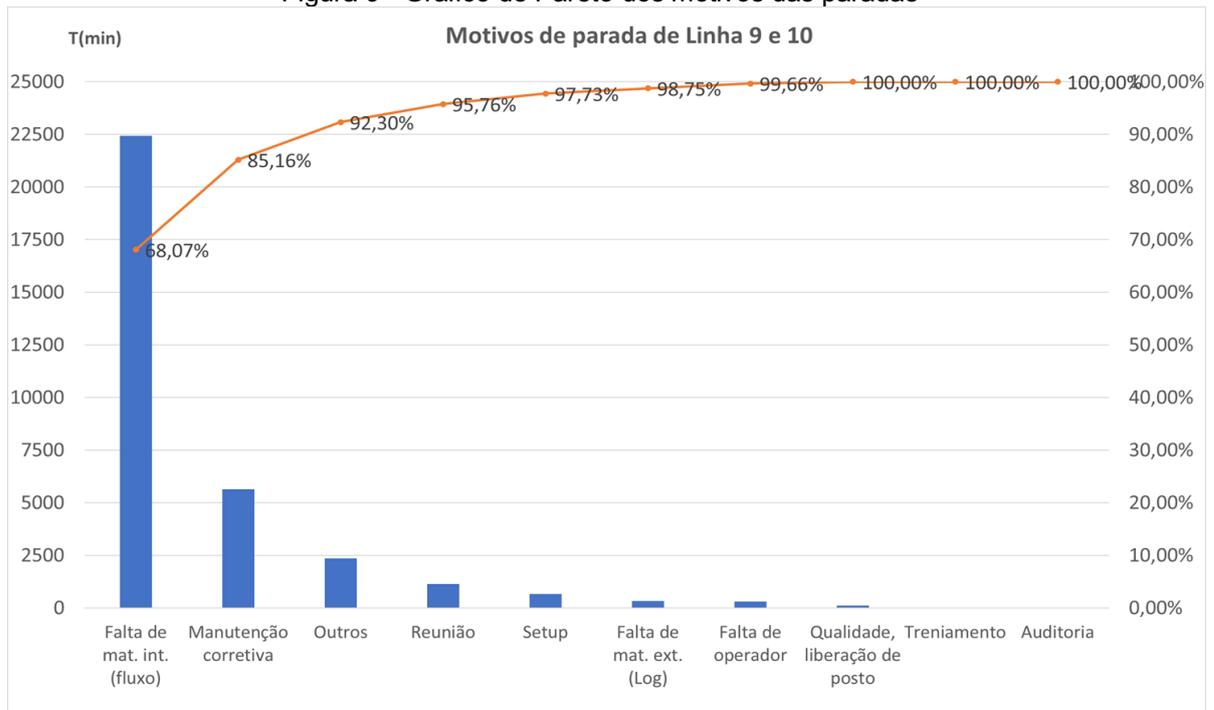
Fonte: Autoria Própria (2020)

Através do gráfico (Figura 8) exibindo tempo de parada e outubro de 2019 a fevereiro de 2020, evidenciou-se que este tempo, das duas linhas selecionadas para o presente estudo, é significativo. O problema apresenta relevância uma vez que a média dos cinco meses analisados é de 12289 minutos e corresponde a 14,46% do tempo disponível destas mesmas duas linhas.

O mês de outubro apresenta um número discrepante de tempo de parada da linha 9 devido ao início da produção do novo projeto nesta linha, considerando que nos próximos meses este tempo se estabiliza, esta disparidade não interfere no desenvolvimento deste trabalho.

Com objetivo de compreender melhor o problema, analisou-se mais a fundo estes dados através do gráfico de Pareto apresentado na Figura 9. Para elaboração do mesmo, foram utilizados os motivos de parada de linha obtidos através de um levantamento diário da empresa, sendo eles: falta de material interno, manutenção corretiva, *setup*, falta de operador, reunião, falta de material externo, auditoria e outros.

Figura 9 - Gráfico de Pareto dos motivos das paradas



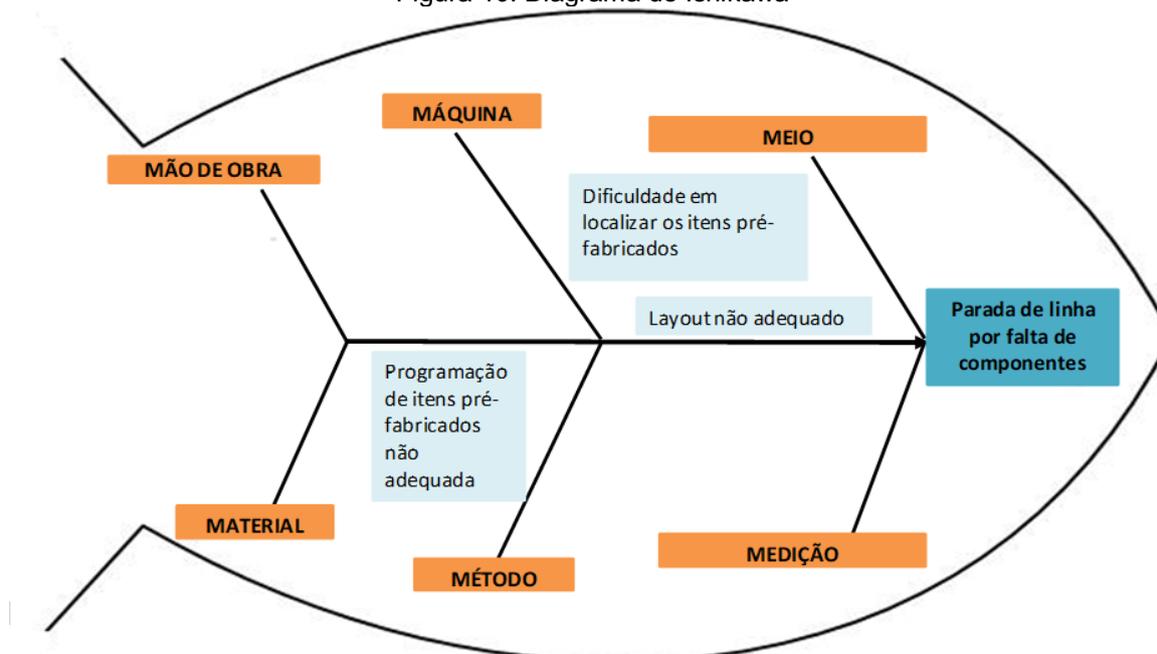
Fonte: Autoria Própria (2020)

Com o gráfico acima conclui-se que “Falta de material pré-fabricado (fluxo)”, que corresponde a 11,11% das causas analisadas, é responsável por 68,07% do tempo de linha paradas, atestando a relevância deste problema perante os demais.

#### 4.1.3 Análise

Para análise das causas das paradas de máquina geradas pela falta de componentes pré-fabricados utilizou-se o Diagrama de Ishikawa, representado na Figura 10, com o objetivo de identificar as áreas possuem as falhas que resultam neste tipo de parada de máquinas na empresa.

Figura 10: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria própria (2020)

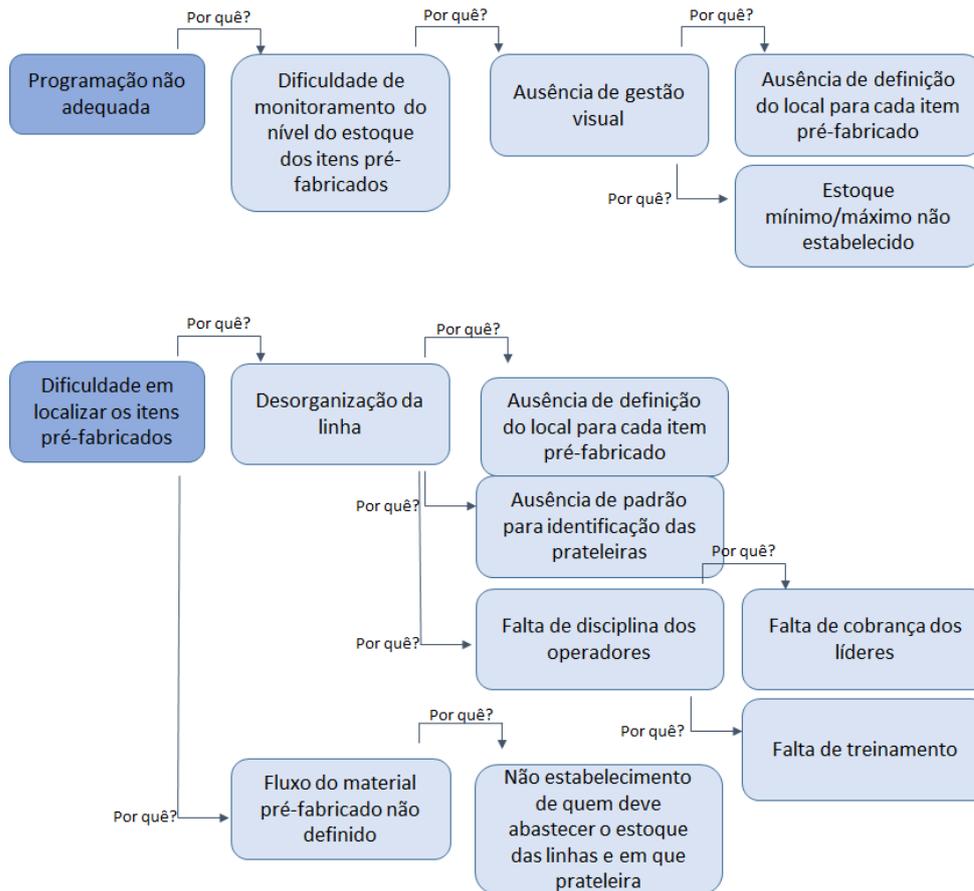
As causas distribuídas no diagrama são: dificuldade em localizar os itens pré-fabricados, *layout* inadequado, ambas classificadas como meio, pois fazem parte do ambiente no qual o operador está inserido. E a programação de itens pré-fabricados inadequada, sendo classificada como método, pois neste caso a empresa em estudo utiliza de um método ineficiente, não considerando efetivamente o estoque já existente.

Com o diagrama foi possível identificar e analisar que as causas do problema de parada de linha por falta de componente estão relacionadas apenas ao meio e método, ocasionados pela falta de estabelecimento de um padrão para ambos.

A programação inadequada da produção, *layout* não adequado e a dificuldade de encontrar os itens pré-fabricados na fábrica geram deslocamentos desnecessários, além do elevado tempo de busca das caixas nas linhas de produção. Estes três problemas desperdiçam aproximadamente 15% do tempo disponível de duas linhas de montagem desta fábrica.

Para que estes problemas sejam analisados com maior detalhamento, utilizou-se a ferramenta dos 5 porquês, conforme ilustrado na Figura 11, buscando a causa raiz de dois dos problemas listados, sendo excluído *layout* não adequado devido a inviabilidade de alteração no mesmo.

Figura 11 - 5 Porquês



Fonte: Autoria Própria (2020)

Foi levantada como uma das causas do problema de paradas, a má programação, a qual acarreta num estoque que não atende as necessidades, para explorar os porquês desta causa, como mostra a Figura 11.

Com a aplicação da ferramenta o primeiro porquê levantou a dificuldade de monitoramento dos níveis de estoque de itens pré-fabricados, ocasionada pela ausência de gestão visual. E por fim resultou em duas possíveis causas raízes, sendo estas, falta de estabelecimento de quantidades mínimas e máximas do componente e a ausência de local definido para peças pré-fabricadas, ambos impossibilitando a programação com base no método de gestão visual.

Ao se estabelecer as quantidades mínimas de estoques limita-se o operador de sobrecarregar o estoque com peças desnecessárias no momento, reduzindo as perdas por super estoque ou a falta de estoque que pode gerar atrasos. E independentemente da quantidade de peças pré-fabricadas em estoque, a falta de identificação das mesmas gera perdas por movimentação e espera.

A segunda causa analisada (dificuldade de encontrar os itens pré-fabricados) dá origem a duas causas independentes na aplicação do primeiro porquê, desorganização da linha de produção e fluxo de material pré-fabricado indefinido.

A desorganização da linha tem como causa raiz a ausência de delimitação do estoque de cada peça e sua identificação e a falta de disciplina dos operadores, sendo ocasionada pela falta de treinamento e cobrança por parte da liderança.

Quando explorada, a não definição do fluxo do material pré-fabricado, percebe-se que a mesma é gerada pela falta de estabelecimento de quem deve abastecer o estoque e em quais prateleiras.

Alguns operadores não possuem conhecimento do momento em que deveriam buscar ou levar itens pré-fabricados ao estoque, e dentro do mesmo não sabem como dispor o produto, o que gera o elevado tempo de procura e a movimentação desnecessária.

Com a definição dos problemas e evidenciada sua relevância, foi seguido para a definição das ações a serem tomadas para resolução ou amenização dos mesmos.

#### 4.1.4 Ações Corretivas

Com base no Diagrama de Ishikawa (Figura 10) e nas causas raiz identificadas com a ferramenta dos 5 porquês (Figura 11), realizou-se um *brainstorming* com a equipe de produção (técnicos de produção e estagiários) para levantamento de possíveis soluções para a redução das paradas, sendo estas apresentadas abaixo:

- Estabelecimento do responsável pelo abastecimento do estoque de matéria prima (itens pré-fabricados) da área de montagem;
- Definição de estoque máximo e mínimo para cada material pré-fabricado utilizado na montagem;
- Aquisição de novos *racks* para atendimento adequado do dimensionamento do estoque;
- Definição da prateleira para cada item pré-fabricado utilizado na montagem;

- Identificação das prateleiras com o código do item pré-fabricado a ser armazenado nela;
- Implementação de quadro *kanban* nas linhas mais críticas;
- Treinamento dos colaboradores diretamente relacionados com a área proposta para implementação;
- Alteração de *layout*.

Após a realização do *brainstorming*, ocorreu uma filtragem com base nos recursos necessários e as fases de burocracia interna necessárias para condução das ações, descartando assim a alteração de *layout* e aquisição de novos *racks*.

A alteração de *layout* foi a primeira a ser excluída devido ao espaço escasso, demanda de grande movimentação de máquinas com interferência em outros setores e demanda de aprovação de Engenharia Industrial e gerência.

Para que fossem adquiridos novos *racks*, mesmo que em setores específicos, os recursos financeiros necessários inviabilizam esta ação neste projeto, além das dificuldades burocráticas já citadas.

Com a definição das ações viáveis, elaborou-se o Plano de Ação, apresentado na Figura 12, indicando os responsáveis pela condução de cada atividade e o *status* da mesma.

Figura 12 - Plano de ação

Ref No.	AÇÃO	Prazo	Responsável	Progresso
1	Definição de estoque máximo e mínimo para cada material pré fabricado utilizado na montagem;	20-Jan	Estagiária, programador da produção e técnica de produção	●
2	Definição da prateleira para cada item pré fabricado utilizado na montagem;	30-Jan	Estagiária e técnica de produção	●
3	Identificação das prateleiras com o código do item pré fabricado a ser armazenado nela;		Estagiária e técnica de produção	○
4	Implementação de quadro <i>kanban</i> nas linhas mais críticas;		Estagiária	○
5	Treinamento dos colaboradores diretamente relacionados com a área proposta para implementação;		Estagiária	○

Fonte: Autoria própria (2020)

Para condução das atividades “Definição da prateleira para cada item pré-fabricado utilizado na montagem”, “Definição de estoque mínimo e máximo de materiais pré-fabricados” e “Identificação das prateleiras”, realizou-se um levantamento seguindo os passos apresentados abaixo e representados no apêndice B.

- Identificação de cada produto final produzido em cada linha, e componentes pré-fabricados utilizados para fabricação dos mesmos;
- Levantamento da demanda de cada produto final com base nos dados da necessidade semanal do cliente fornecidos pela logística e alinhamento com o programador da produção;
- Determinação de quantas unidades de cada componente seria suficiente para atender a demanda;
- Levantamento de quantas unidades de cada componente cabem numa caixa, com base na pesagem de uma unidade e de uma caixa cheia;
- Determinação de quantas caixas seriam necessárias para se alcançar a quantidade suficiente de cada componente que atendesse a demanda;
- Com a limitação de que cada prateleira do rack disponível comporta 3 caixas, estabeleceu-se quantas prateleiras seriam reservadas a cada componente
- Definiu-se quantas prateleiras seriam necessárias por linha e distribuiu-se de acordo com a disponibilidade de espaço físico na área.
- Definiu-se a posição de cada componente nos racks considerando a proximidade do posto que seria utilizado e o peso da caixa por questões ergonômicas;
- Identificou-se cada prateleira com o código do componente dos dois lados do *rack* para a informação ficar visível para o abastecimento e retirada do item;

Inicialmente, propôs-se apenas a organização dos componentes em locais definidos e identificados, com o propósito de que a melhoria dada pela organização fosse percebida pelos operadores, para que com isto tivesse maior aceitação para a próxima fase da implementação efetiva do quadro *Kanban*, iniciando com as linhas mais críticas, sendo elas a 9 e 10.

#### 4.1.4.1 Proposta de implementação quadro *Kanban*

Após a execução do inventário com o levantamento de todos os pontos necessários para que a ferramenta *kanban* pudesse ser desenvolvida para auxiliar na gestão visual as atividades para este desenvolvimento foram organizadas.

A implantação do quadro *kanban* foi organizada com o uso da ferramenta 5W2H apresentando na Figura 13.

Figura 13 - Plano de ação 5W2H.

Plano de Ação 5W2H	
<i>What</i> - O que fazer?	Implementação do sistema kanban no estoque de produtos pré fabricados.
<i>Where</i> - Onde fazer?	Área de montagem, linhas 9 e 10.
<i>Why</i> - Por que fazer?	Para apoiar o planejamento da produção, aumentando a confiabilidade do estoque e de atendimento à demanda.
<i>When</i> - Quando fazer?	Após a normalização das atividades da empresa.
<i>Who</i> - Quem fazer?	Gerenciada pela estagiária de produção juntamente com o restante da equipe de produção, logística e colaboradores da montagem.
<i>How</i> - Como fazer?	1. Coleta dos dados necessários; 2. Definição das variáveis do kanban; 3. Aquisição do quadro kanban; 4. Treinamento dos colaboradores envolvidos; 5. Implementação.
<i>How Much</i> - Quanto vai custar?	Em torno de 2 mil reais.

Fonte: Autoria própria (2020)

Com um baixo custo e com um treinamento efetivo com os colaboradores que usarão o quadro, o mesmo trará uma importante evolução na gestão visual e grande suporte ao planejamento da produção.

A implantação do quadro *Kanban* teve suas fases iniciais realizadas no estudo em questão.

O quadro será disponibilizado para um setor, inicialmente implementado nas linhas 9 e 10, para visualizar os desafios e benefícios da sua utilização para depois serem introduzidos nos demais setores.

Realizadas as etapas descritas anteriormente para condução das atividades, “Definição da prateleira para cada item pré-fabricado utilizado na montagem”, “Definição de estoque mínimo e máximo de materiais pré-fabricados” e “Identificação das prateleiras”, definiu-se também o estoque mínimo para os itens das linhas em questão (linhas 9 e 10).

Para dimensionamento da quantidade de caixas (contentores) para cada nível do *Kanban*, utilizou-se como base a demanda diária, a qual foi calculada multiplicando a demanda por turno por 3, uma vez que o processo em estudo roda nos três turnos.

Desta forma, sendo a demanda diária de todos os produtos produzidos na linha 9 e 10 de 900 unidades e a capacidade do contentor de todos os componentes de 400 a 600 unidades, tem-se dimensionado 1 cartão para cada nível. Como uma caixa atende à demanda de um turno, quando retirada para utilização, a produção é sinalizada que deve iniciar a produção daquele componente.

Com isto, obteve-se a proposta de quadro *Kanban* ilustrado na Figura 14.

Figura 14 - Esboço quadro *Kanban* proposto

	2608147032001	3100003209	4100000711	3100004874	4100000724	3100004919
estável						
produzir						
crítico						

Fonte: Autoria Própria (2020)

Conforme representado, foi definido 1 cartão para cada componente devido à elevada quantidade de peças que cabe em cada caixa, sendo 400-600 unidades por caixa, conforme ilustrado no Apêndice B.

As colunas do quadro representarão as peças, sendo identificadas através do código do produto, em que cada coluna terá porta cartões que na parte superior

terão a cor verde, e seguido pela cor amarelo e por último a cor vermelha, que auxiliarão no controle visual do nível de estoque de cada peça.

No *rack* do estoque estarão as caixas com as peças, e as mesmas carregarão um cartão de identificação, e este cartão irá alimentar o quadro no momento em que a caixa for retirada do estoque.

Em um processo de entrada no estoque, o operador pegará do quadro o cartão que estiver na posição mais inferior da coluna da peça em questão, para que este cartão identifique sua caixa no estoque. No processo contrário, de saída do estoque, o cartão será levado ao quadro e colocado na posição mais superior que esteja livre na coluna da peça em questão.

O funcionamento correto do quadro *Kanban*, exige que todos os usuários do mesmo, estejam cientes de como funciona, como devem alimentar o quadro, o retirar cartões dele.

Após a finalização do quadro *Kanban*, propõe-se que seu funcionamento e uso seja apresentado aos colaboradores através de um treinamento, para garantir o padrão de utilização para garantir que todos compreendam sua utilização e a façam da maneira correta.

#### 4.1.4.2 Plano de treinamento

Para a aplicação do treinamento, optou-se por utilizar o modelo padrão da empresa, composto pelos seguintes tópicos: problema detectado, consequência da falha, possíveis causas, ações corretivas, resultados esperados e orientações.

Após apresentar o problema e os benefícios gerados pela implementação da melhoria proposta, apresentou-se o funcionamento do quadro, expondo de maneira visual e simples no documento onde cada componente deve ficar, através de representações do *layout* proposto.

Uma vez elaborado este documento, propõe-se que o mesmo seja apresentado a todos os colaboradores da área com o objetivo de assegurar a padronização do uso do quadro *Kanban* e do estoque.

Serão aplicados dois treinamentos, o primeiro sendo sobre as alterações e uso do estoque, apresentado no apêndice C, e o segundo sobre o quadro *Kanban*, no apêndice D.

#### 4.1.5 Resultados

Para acompanhamento dos resultados, propõe-se o monitoramento do tempo de linha parada e a aplicação de questionários aos operadores com o propósito de avaliar a melhoria percebida pelos colaboradores que possuem maior contato com a produção.

Além da aplicação de questionários aos colaboradores envolvidos na área de montagem a fim de avaliar a melhoria percebida por eles. Propõe-se a aplicação das seguintes questões:

1. Qual tem sido o tempo de procura das peças que você utiliza no processo que é responsável?
2. Qual tem sido o tempo de estocar a peça no local destinado a ela?
3. Alguma vez em que foi ao estoque o local destinado para sua peça estava sendo utilizado de maneira inadequada?
4. Alguma vez em que foi ao estoque o local destinado para sua peça estava sem o cartão de identificação?
5. A utilização do quadro tem auxiliado no seu trabalho?

Com estes resultados será possível identificar a necessidade de modificações no projeto, ou as melhorias desta implementação.

## 5 CONCLUSÃO

A competitividade das indústrias está diretamente relacionada à efetividade de seus processos, alcançada sempre com um processo contínuo de melhoria, que garanta a redução de desperdícios de todos os tipos, aumentando a capacidade produtiva e otimização dos processos.

Ao concluir o presente estudo o objetivo geral de propor a implementação de ferramentas da metodologia *Lean Manufacturing* foi alcançado, tendo esta implementação já iniciada na indústria em questão.

No decorrer do desenvolvimento desta pesquisa foi necessário a compreensão de todos o processo estudado, para posteriormente identificar os desperdícios e sua criticidade, e avaliar quais ferramentas seriam apropriadas para diagnosticar e atuar na redução dos mesmos.

E ao propor essas medidas para reduzir os desperdícios à empresa, foi fundamental apresentar os potenciais ganhos desta implementação e como seriam avaliados e acompanhados.

Aa metodologia do *Lean Manufacturing* se mostrou essencial em todas as etapas do desenvolvimento do presente trabalho, fornecendo apoio e ferramentas para sustentar a identificação do problema, diagnóstico e solução.

Além disto, evidenciou-se como uso da metodologia de relatório A3 funciona como uma base norteadora de todas as atividades a serem executadas em trabalhos como estes de sugestões de melhorias e resoluções de problemas.

As barreiras esperadas eram a dificuldade de romper uma cultura presente na indústria e introduzir novos conceitos na mesma, porém devido a limitações decorrentes da pandemia ocasionada pela COVID-19 e consequente suspensão dos projetos não se pôde analisar de fato essa dificuldade na implementação, mas logo no planejamento da mesma já se obteve críticas por parte de líderes de linhas dizendo que não daria certo, já evidenciando o começo dessa dificuldade.

Como principal contribuição o presente estudo trouxe a questão de como colocar em prática um projeto com poucos recursos como espaço e dinheiro.

Ao implementar e comprovar a efetividade das medidas sugeridas neste trabalho, sugere-se que a empresa estenda estas medidas para os demais setores da planta. Como sugestão para futuros estudos, propõe-se o aprofundamento nas questões do dimensionamento do *kanban* considerando questões como o *lead time*, além da integração das ferramentas apresentadas com as outras existentes do *Lean Manufacturing*, como sugestão para implementação na empresa em estudo a metodologia de troca rápida.

## 6 REFERÊNCIAS

ABRANTES, J. Gestão da Qualidade. Rio de Janeiro: Interciência 2009.

BASTOS, R. M.; TURRIONI, J. B.; SANCHES, C. E. A implementação da padronização participativa sob a ótica do TQC: estudo de caso na CSN (Companhia Siderúrgica Nacional). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Ouro Preto: Anais Ouro Preto, 2003.

BEHR, Ariel et al. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca: Ci. Inf vol 37., Brasília. 2008.

BESTERFIELD, D. H; et. al. *Control de calidad*. 8° ed. México. *Pearson Educación*, 2009.

BRUM, T. Oportunidades Da Aplicação De Ferramentas De Gestão Na Avaliação De Políticas Públicas: O Caso Da Política Nacional De Resíduos Sólidos Para A Construção Civil. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

CAMPOS, V. F. Qualidade Total: padronização de empresas. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1992.

DEMENTE, B. L. *Japanese Etiquette and Ethics in Business*. *The Modern Language Journal*, 6° ed. Chicago: NTC Business Books, 1994.

CARDOZA, E.; CARPINETTI, L. C. R. Indicadores de Desempenho Para o Sistema de Produção Enxuto. Revista Produção Online, UFSC, 2005.

DENNIS, P. *The remedy: bringing lean thinking out of the factory to transform the entire organization*. 5. ed. Nova Jersey: Wiley, 2010.

DOMINGUES, J. P. Aplicação de ferramentas *Lean* e Seis Sigma numa indústria de sistemas de fixação. 2013. 183 p. Dissertação (Mestre em Engenharia e Gestão Industrial) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2013.

FEIGENBAUM, A. V. - Controle Total da qualidade. Ed Makron Books, 1994.

FUMHAM, A.; YAZDANPA-NAHI, T. Personality Differences and Group Versus Individual Brainstorming. *Person. individ. Diff.*, v. 19, 1995.

GALSWORTH, G. D. *Visual Systems: harnessing the power of a visual workplace*. Nova York, EUA: Amacom, 1997.

GHINATO, P. Produção Enxuta 1. Apostila Interna no Mestrado do PPGEP, UFRGS, Porto Alegre, 1999.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2007

GOESE, I. B.; BRAGATO, L. L. V.; PEREIRA, N. N. A padronização dos processos: uma ferramenta gerencial. Diário Oficial da União. Nova Venécia. 1999.

GREIF, M. *The Visual Factory: building participation through shared information*. Portland, EUA: Productivity Press, 1991.

HERCULIANI, N. L. E. Proposta de melhoria de processos com uso da metodologia do relatório A3: Um estudo de caso em uma agroindústria. Trabalho de conclusão de curso, UEM, 2016.

IMAI, M. *They Key to Japan's Competitive Success. Kaizen Forum*. Edição: 1, McGraw-Hill Education, 1986.

ISOFLEX. Quadro *Kanban* de estoque. Isoflex, 2020. Disponível em: <<https://www.isoflex.com.br/produtos/quadro-kanban-de-estoque-3/>>. Acesso em: 8 de maio de 2020.

JUNIOR, I. M. et al. Gestão da qualidade: Gestão Empresarial. 9 ed. Rio de Janeiro, FGV, 2008

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. Metodologia da Pesquisa: Um guia prático. Itabuna, Bahia: Via Litterarum, 2010.

LEAL, F. Um diagnóstico do processo de atendimento a clientes em uma agência bancária através de mapeamento do processo e simulação computacional. Itajubá, MG, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Itajubá. 2003.

LEAL, F.; PINHO, A. F.; CORRÊA, K. E. S. Análise comparativa de técnicas de mapeamento de processo aplicadas a uma célula de manufatura. In: SIMPEP, 10, Bauru - SP. Anais. 2003,

MARCONDES, J. Plano de Ação: O que é? Conceitos, Como fazer, Aplicação, Modelo. 2020.

MARTINS, A. A.; ZVIRTES, L.; MARTINS, A. Implantação do gerenciamento da rotina do dia-a-dia em uma microempresa de prestação de serviços do setor têxtil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro, 2008.

MARTINS JR., V. A. Ferramentas a qualidade. Móbile Chão de Fábrica. Curitiba PR, 2002.

MEIRA, R. C. As ferramentas para a melhoria da qualidade. Porto Alegre: SEBRAE, 2003.

MEIRELES, M. Ferramentas administrativas para indicar, observar e analisar problemas, São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

MELLO, C. H. P.; SALGADO, E. G. Mapeamento dos processos em serviços: estudo de caso em duas pequenas empresas da área de saúde. In: ENEGEP, Porto Alegre. Anais. 2005,

MENEZES, G. O. Aplicação do Índice de Salubridade Ambiental em Comunidades Carentes e sua comparação com comunidades padrão: Instrumento para Planos de Gestão Municipal. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto, Mestrado em Engenharia Ambiental. Ouro Preto – Minas Gerais, 2007.

MIGUEL, P.A.C. Qualidade: enfoques e ferramentas.. 1 ed. São Paulo: Artliber, 2006.

MORALES, C.; COIMBRA, M. Implementação de um sistema *kanban* no estoque de matéria-prima de uma linha de extrusão de limpador de para-brisa. Monografia (graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba - Paraná, 2017.

MOURA JR. E. J. Modelo para o dimensionamento da quantidade de *Kanbans*, na relação entre clientes e fornecedores internos. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2005.

OHNO, T. Sistema Toyota de Produção—Além da Produção em Larga Escala, Porto Alegre, Ed. Bookman, 1997.

OAKLAND, J. S. Gerenciamento da qualidade total: TQM: o caminho para aperfeiçoar o desempenho. São Paulo, SP: Nobel, 1994.

OLIVEIRA, R. P. D. Sistemas, organização e métodos. São Paulo: Atlas, 2013.

ORTIZ, C. A. *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. New York: CRC Press, 2006.

PRODUCTIVITY PRESS DEVELOPMENT TEAM. *Standard work for the shopfloor*. New York: Productivity Press, 2002.

PALADINI, E.P. Gestão da qualidade: teoria e prática. Atlas, São Paulo, 2004.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Administração da produção. Operações industriais e de serviços. Unicenp, 2007.

RODRIGUES, A. C.; LAGE, M. L. C. Utilização de Sistemas, Técnicas e Ferramentas de Gestão da Qualidade em Organizações de Saúde Acreditadas no Brasil. Revista administrativa Hospitalar e inovação em Saúde. 2015.

SANTOS, G. A. C. Mapeamento de processos e fluxograma no setor de contratos, convênios e prestação de contas da Secretaria de Saúde de Caraguatatuba. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Processos Gerenciais) - Instituto Federal de São Paulo, Câmpus Caraguatatuba, 2017.

SCHONBERGER, R.; CHIQUETTO, O. Técnicas industriais japonesas: nove lições ocultas sobre a simplicidade. 4. ed. rev. São Paulo: Pioneira, 1993.

SHINGO, S. Sistemas de produção com estoque zero: o sistema Shingo para melhorias contínuas. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHOOK, J. Gerenciando para o aprendizado: usando um processo de gerenciamento de A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e orientar. 1. ed. São Paulo: *Lean Institute*, 2008.

SLACK, N. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2009.

SOBEK II, D.K.; SMALLEY, A. Entendendo o pensamento A3: um componente crítico do PDCA da Toyota. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

TUBINO, D.F. Manual de Planejamento e Controle da Produção. São Paulo Atlas 2000.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. 1 ed. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.

WERKEMA, M.C.C. Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas. Vol. 1. Elsevier Brasil, 2013.

WERKEMA, M.C.C. As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

WOMACK, J. P.; JONES D. T. *Lean Thinking, Banish waste and create wealth in your corporation: Free Press, New York, 2003.*

# 7 APÊNDICES

## Apêndice A - RELATÓRIO COM A METODOLOGIA A3

<b>A3 - Resolução de Problemas</b>																																																																	
<b>ID:</b> A01-2020	<b>Título:</b> Redução de tempo de linha parada																																																																
<b>A. Descrever problema</b>		<b>C. Resolver problema</b>																																																															
<b>1 - Descrição do problema</b> Elevado tempo de linha parada no setor de montagem.		<b>5 - Contramedidas</b>																																																															
<b>2 - Situação atual</b> <table border="1"> <caption>Motivos de parada de Linha 9 e 10</caption> <thead> <tr> <th>Motivo</th> <th>Tempo (min)</th> <th>Porcentagem Acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Falta de material (Ruc)</td><td>~22000</td><td>85,07%</td></tr> <tr><td>Manutenção corretiva</td><td>~5000</td><td>85,16%</td></tr> <tr><td>Outros</td><td>~2000</td><td>92,30%</td></tr> <tr><td>Rebando</td><td>~1000</td><td>95,76%</td></tr> <tr><td>Setup</td><td>~500</td><td>97,33%</td></tr> <tr><td>Falta de material (Lug)</td><td>~500</td><td>98,75%</td></tr> <tr><td>Falta de operador</td><td>~500</td><td>99,50%</td></tr> <tr><td>Quantidade liberada de posto</td><td>~500</td><td>100,00%</td></tr> <tr><td>Treinamento</td><td>~500</td><td>100,00%</td></tr> <tr><td>Auditoria</td><td>~500</td><td>100,00%</td></tr> </tbody> </table>		Motivo	Tempo (min)	Porcentagem Acumulada	Falta de material (Ruc)	~22000	85,07%	Manutenção corretiva	~5000	85,16%	Outros	~2000	92,30%	Rebando	~1000	95,76%	Setup	~500	97,33%	Falta de material (Lug)	~500	98,75%	Falta de operador	~500	99,50%	Quantidade liberada de posto	~500	100,00%	Treinamento	~500	100,00%	Auditoria	~500	100,00%	<b>5 - Contramedidas</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ref No.</th> <th>AÇÃO</th> <th>Prazo</th> <th>Responsável</th> <th>Progresso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Definição de estoque máximo e mínimo para cada material pré fabricado utilizado na montagem;</td> <td>20-Jan</td> <td>Estagiária, programador da produção e técnica de produção</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Definição da prateleira para cada item pré fabricado utilizado na montagem;</td> <td>30-Jan</td> <td>Estagiária e técnica de produção</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Identificação das prateleiras com o código do item pré fabricado a ser armazenado nela;</td> <td></td> <td>Estagiária e técnica de produção</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Implementação de quadro kanban nas linhas mais críticas;</td> <td></td> <td>Estagiária</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Treinamento dos colaboradores diretamente relacionados com a área proposta para implementação;</td> <td></td> <td>Estagiária</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	Ref No.	AÇÃO	Prazo	Responsável	Progresso	1	Definição de estoque máximo e mínimo para cada material pré fabricado utilizado na montagem;	20-Jan	Estagiária, programador da produção e técnica de produção	●	2	Definição da prateleira para cada item pré fabricado utilizado na montagem;	30-Jan	Estagiária e técnica de produção	●	3	Identificação das prateleiras com o código do item pré fabricado a ser armazenado nela;		Estagiária e técnica de produção	○	4	Implementação de quadro kanban nas linhas mais críticas;		Estagiária	○	5	Treinamento dos colaboradores diretamente relacionados com a área proposta para implementação;		Estagiária	○
Motivo	Tempo (min)	Porcentagem Acumulada																																																															
Falta de material (Ruc)	~22000	85,07%																																																															
Manutenção corretiva	~5000	85,16%																																																															
Outros	~2000	92,30%																																																															
Rebando	~1000	95,76%																																																															
Setup	~500	97,33%																																																															
Falta de material (Lug)	~500	98,75%																																																															
Falta de operador	~500	99,50%																																																															
Quantidade liberada de posto	~500	100,00%																																																															
Treinamento	~500	100,00%																																																															
Auditoria	~500	100,00%																																																															
Ref No.	AÇÃO	Prazo	Responsável	Progresso																																																													
1	Definição de estoque máximo e mínimo para cada material pré fabricado utilizado na montagem;	20-Jan	Estagiária, programador da produção e técnica de produção	●																																																													
2	Definição da prateleira para cada item pré fabricado utilizado na montagem;	30-Jan	Estagiária e técnica de produção	●																																																													
3	Identificação das prateleiras com o código do item pré fabricado a ser armazenado nela;		Estagiária e técnica de produção	○																																																													
4	Implementação de quadro kanban nas linhas mais críticas;		Estagiária	○																																																													
5	Treinamento dos colaboradores diretamente relacionados com a área proposta para implementação;		Estagiária	○																																																													
<b>B. Encontrar causa raiz</b>																																																																	
<b>4 - Análise de causa raiz</b>																																																																	
<b>6 - Confirmação do efeito</b>																																																																	
<b>7 - Follow-up</b>																																																																	
<b>Localização/Planta</b>	<b>Patrocinador:</b>	<b>Time:</b>																																																															
<b>BU/Departamento:</b> Produção	<b>Líder do time:</b>	<b>Início:</b> 01/01/2020																																																															
		<b>Fim:</b>																																																															
		<b>Última atualização:</b> 02/05/2020																																																															

## Apêndice B - INVENTÁRIO DE FLUXO DE PRODUÇÃO

Linha	PN	Peças por turno	Peça por caixa	Prateleiras	CTF
3	10034X	500	120	2	XX417
			45-50	2	XX144
			250-300	1	XX145
	24506X	500	120	2	XX713
			45-50	2	XX556
			250-300	1	XX145
	20300X	500	120	2	XX721
			45-50	2	XX558
			250-300	1	XX881

5	24567X	500	300	1	31XX4574
			400	1	26XX2015
			340	1	26XX2001
	24667X	400	250	1	31XX4394
			360	1	31XX4839
			300	1	41XX0636
	24256X	700	450	1	26XX2027
	23467X	250	280	1	26XX2029
			300	1	26XX2028
	12483X	200	300	1//2	26XX2016
			350	1//2	26XX2017
	8756X	250	300	1//3	26XX2001
			300	1//3	26XX2004
			300	1//3	26XX2005
	56789X	500	500	1//3	26XX2000
600			1//3	26XX2021	
500			1//3	26XX2020	
24675X	350	500	1//3	26XX2001	
		400	1//3	26XX2014	
		400	1//3	26XX2016	
29876X	150	170	1//2	26XX2018	
		160	1//2	26XX2002	
45678X	250	400	1//2	26XX2002	
		300	1//2	26XX2003	
23453X	150	300	1//2	26XX2007	
		400	0	26XX2002	
		300	1//2	26XX2013	

(continuação)

6	45756X	650	400	1	XX714
			300	1	XX877
			300	1	XX878
	34657X	650	400	1	XX419
			400	1	XX178
			300	1	XX177
	234563X	650	400	1	XX712
			400	1	XX872
			300	1	XX873
7	23578X	600	90	2	XX648
			120	2	XX631
			90	2	XX147
			40-50?	2	XX612
			150	1	XX854
			250	1	XX826
			180	1	XX827
	26758X	350	90	1	XX002
			90	1	XX067
			120	1	XX001
			240	1	XX040
			350-400	1	XX002
			250	1	XX011
			150	1	XX010
			8	245678X	350
180	1	26XX2020			
150-180	1	26XX2021			
223456X	350	160		1	26XX2005
		150-180		1	26XX2041
		120		1	26XX2038
29875X	350	160		0	26XX2005
		150		1	26XX2023
		120		0	26XX2038
235678X	350	160		1	26XX2004
		180		1	26XX2043
		180		1	26XX2042
23456X	350	160		1	26XX2002
		150-180		1	26XX2026
				1	26XX2027
24567X	350	130	1	31XX4574	
		150	1	26XX015	
		200	1	26XX2001	
25798X	350	130	1	31XX4576	
		120	1	26XX2038	
		160	1	41XX00646	

(continuação)

Linha	PN	Peças por turno	Peça por caixa	Prateleiras	CTF
8	235567X	350	150	1	31XX4460
			170	1	31XX4459
			160	1	41XX0639
	44678X	350	140	1	33XX0481
			200	1	31XX4433
			160	1	41XX0638
9	24578X	300	500-600	1	26XX2001
			517	1	31XX3209
	26678X	300	400-500	1	41XX0711
			500	1	31XX4874
	289980X	300	500-600	1	41XX0724
			500	1	31XX4919
10	24578X	300	500-600	1	26XX2001
			517	1	31XX3209
	26678X	300	400-500	1	41XX0711
			500	1	31XX4874
	289980X	300	500-600	1	41XX0724
			500	1	31XX4919

## Apêndice C - DOCUMENTO DE TREINAMENTO UTILIZAÇÃO DO RACK

<b>REGISTRO DE TREINAMENTO</b>	Edição: 010
	dezembro/2019
	Página 1 de 4

TREINAMENTO ON THE JOB – OPERAÇÃO E CONTROLE NO POSTO DE TRABALHO	
TEMA: Rack de montagem	
LOCAL: MFS – montagem	
DATA: xx/xx/2020	INSTRUTOR: xxx

CONTEÚDO
<p>➤ <b>Problema Detectado:</b> <i>Falta de organização dos pré-fabricados e dificuldade de encontrar os mesmos.</i></p> <p>➤ <b>Consequências da Falha:</b> <i>Desperdício de tempo na busca dos componentes, deslocamento desnecessário e parada por falta de componente.</i></p> <p>➤ <b>Possíveis Causas:</b> <i>Falta de fluxo pré-definido, organização padronizada e treinamento.</i></p> <p>➤ <b>Ações Corretivas:</b> Estabelecimento da posição correta de cada componente no rack e treinamento para a utilização correta do mesmo com colaboradores relacionados com os setores.</p> <p>➤ <b>Resultados Esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão de informações de maneira simplificada;</li> <li>• Estímulo ao planejamento, controle e aprimoramento contínuo dos processos de produção;</li> <li>• Melhoria da tomada de decisão;</li> <li>• Redução de parada por falta de componente;</li> <li>• Redução de tempo de busca de componente;</li> <li>• Melhoria do fluxo e gerenciamento dos itens pré-fabricados;</li> </ul> <p>➤ <b>Orientações:</b></p> <p><i>A cada troca de turno deve-se olhar o rack para checar se está organizado, caso não esteja, organizar e avisar ao líder para que reporte ao líder anterior.</i></p> <p><i>A pré-fabricação deve respeitar os locais corretos de abastecimento, no momento em que a prateleira correta esteja cheia, manter as caixas na pré e reportar ao líder para que tome a ação correta.</i></p> <p><i>A montagem deve manter o rack organizado e reportar ao líder quando atingir o estoque mínimo definido ou em caso de abastecimento no local incorreto.</i></p>

	<b>REGISTRO DE TREINAMENTO</b>	Edição: 010
		dezembro/2019
		Página 2 de 4

➤ *Posição dos componentes no rack:*

### Linha 3

#### Mangueira

XX417
XX417
XX713
XX713

#### Mangueira/Tubo PF Muffler

XX721
XX721
XX558
XX558

#### Tubo PF Muffler

XX144
XX144
XX556
XX556

#### Tubo PF Conector IHX

XX145
XX145
XX881

### Linha 5

26XX2016/ 26XX2017
--------------------

26XX2000/ 26XX2021/ 26XX2020
---------------------------------

26XX2000/ 26XX2021/ 26XX2020
---------------------------------

26XX2001/ 26XX2014/ 26XX2016
---------------------------------

31XX4574
26XX2015
26XX2027
26XX2028

26XX2029
----------

26XX2018/ 26XX2002
--------------------

26XX2002/ 26XX2003
--------------------

26XX2007/ 26XX2013
--------------------

26XX2001
31XX4394
31XX4839
41XX0636

	<b>REGISTRO DE TREINAMENTO</b>	Edição: 010
		dezembro/2019
		Página 3 de 4

### Linha 6

#### Mangueira

XX419
XX712
XX714
XX826

#### Tubo

XX178
XX178
XX877
XX854

#### Tubo

XX873
XX177
XX878

### Linha 7

#### Tubo

XX648
XX631
XX147
XX612

#### Tubo

XX002
XX067
XX001
XX040

#### Mangueira

XX827
XX002
XX011
XX010

### Linha 8

#### Mangueira

XX000
XX005
XX004
XX002

#### Mangueira

41XX0639
41XX00646
XX001
41XX0638

	<b>REGISTRO DE TREINAMENTO</b>	Edição: 010
		dezembro/2019
		Página 4 de 4

**Tubo**

XX021
XX020
XX038
XX038

**Tubo**

XX027
XX043
XX026
XX042

**Tubo**

31XX4574
XX015
31XX4459
31XX4460

**Tubo**

31XX4576
XX041
XX023

**Tubo**

31XX4433
33XX0481

**Linha 9 e 10****Mangueira**

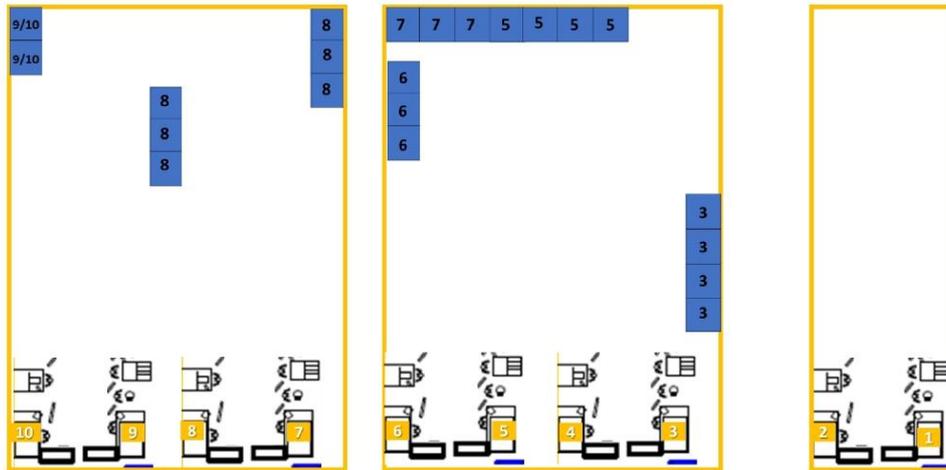
41XX724
41XX711
26XX2001

**Tubo**

31XX3209
31XX4874
31XX4919

	<b>REGISTRO DE TREINAMENTO</b>	Edição: 010
		dezembro/2019
		Página 5 de 4

➤ Posição do rack na linha:



## APÊNDICE D - DOCUMENTO DE TREINAMENTO UTILIZAÇÃO DO QUADRO KANBAN

<b>REGISTRO DE TREINAMENTO</b>	Edição: 010
	dezembro/2019
	Página 1 de 4

TREINAMENTO ON THE JOB – OPERAÇÃO E CONTROLE NO POSTO DE TRABALHO	
TEMA: Quadro Kanban	
LOCAL: MFS – montagem	
DATA: xx/xx/2020	INSTRUTOR: xxx

CONTEÚDO
<p>➤ <b>Problema Detectado:</b> Falta de organização dos pré-fabricados e dificuldade de encontrar os mesmos.</p> <p>➤ <b>Consequências da Falha:</b> Desperdício de tempo na busca dos componentes, deslocamento desnecessário e parada por falta de componente.</p> <p>➤ <b>Possíveis Causas:</b> Falta de fluxo pré-definido, organização não padronizada e treinamento.</p> <p>➤ <b>Ações Corretivas:</b> <i>Mudança de layout, estabelecimento da posição correta de cada componente e treinamento da produção e implementação de quadro kanban.</i></p> <p>➤ <b>Resultados Esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão de informações de maneira simplificada;</li> <li>• Estímulo ao planejamento, controle e aprimoramento contínuo dos processos de produção;</li> <li>• Redução de parada por falta de componente;</li> <li>• Redução de tempo de busca de componente;</li> <li>• Melhoria do fluxo e gerenciamento dos itens pré-fabricados;</li> </ul> <p>➤ <b>Orientações:</b></p> <p>O rack presente em cada área é composto por caixas dispostas em suas prateleiras, será determinada a quantidade de caixas que será destinada a cada item pré-fabrica;</p> <p>Toda caixa que sai da pré fabricação para o rack da montagem deve conter um cartão de identificação dentro. Devendo este ser retirado do quadro, na ordem: vermelho &gt; amarelo &gt; verde.</p> <p>Quando a caixa é retirada do rack para utilização, o cartão deve ser devolvido ao quadro kanban.</p> <p>O preenchimento do quadro kanban deve ser realizado colocando os cartões nas posições conforme ordem: verde&gt; amarelo&gt; vermelho.</p> <p>O setor de pré-fabricação deve respeitar os locais estabelecidos de abastecimento;</p> <p>Caso o local do rack definido para estocar o item esteja lotado, manter o pré-fabricado em sua área de origem e reportar ao líder para decidir as medidas cabíveis;</p>

<b>REGISTRO DE TREINAMENTO</b>	Edição: 010
	dezembro/2019
	Página 2 de 4

A área de montagem deve manter o rack organizado e reportar ao líder quando atingir o estoque mínimo definido ou em caso de abastecimento no local incorreto;

A cada troca de turno deve-se verificar o rack para checar se possui alguma não conformidade, organizar de acordo com os padrões estabelecidos e reportar ao líder do turno anterior;

➤ **Posição dos componentes no Rack:**

**Linha 9 e 10**

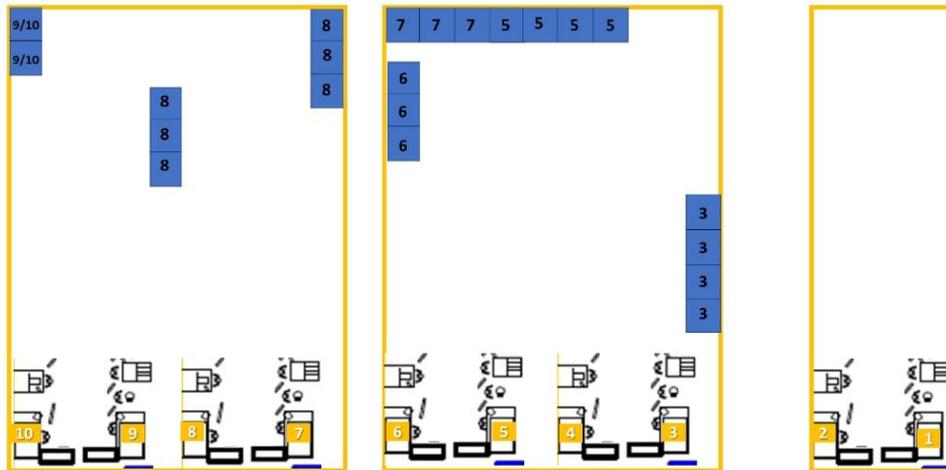
**Mangueira**

41XX0724
41XX0711
26XX2001

**Tubo**

31XX3209
31XX4874
31XX4919

➤ **Posição dos racks na linha:**



➤ **Quadro Kanban:**

	26XX2001	31XX3209	41XX0711	31XX4874	41XX0724	31XX4919
estável						
produzir						
crítico						

