



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**PAULO RICARDO DE SOUZA**

**ANÁLISE DOS PROCESSOS DO SETOR DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE UMA  
INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS**

Palhoça  
2021

**PAULO RICARDO DE SOUZA**

**ANÁLISE DOS PROCESSOS DO SETOR DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE UMA  
INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Valnei Carlos Denardin, MSc.

Palhoça

2021

**PAULO RICARDO DE SOUZA**

**ANÁLISE DOS PROCESSOS DO SETOR DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE UMA  
INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro de Produção e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia de Produção da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 28 de junho de 2021.



---

Professor e orientador Valnei Carlos Denardin, MSc.  
Universidade do Sul de Santa Catarina



---

Professor Silvio Machado, Eng. Mecânico, ESP  
Universidade do Sul de Santa Catarina



---

Professora Ana Regina Aguiar Dutra, Dra.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

“Dedico este trabalho a Deus, o maior orientador da minha vida. Ele nunca me abandonou nos momentos de necessidade, e a minha família”.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o centro da minha vida. A Ele rendo graças e louvores pelas tantas bênçãos que possuo.

Em especial a minha mãe Maria Nilza Ferreira, aquela que mais que prover meus estudos e conforto material, foi aconchego, exemplo e alicerce durante a caminhada. Seu apoio, seu incentivo, seu amor e sua compreensão foram indispensáveis para a vida. Minha gratidão e meu amor são imensuráveis e atemporais.

Agradeço a minha esposa Gisiele Cobelinski de Souza, que além de cuidar da manutenção do lar enquanto eu permanecia ocupado com este projeto, foi capaz de me incentivar todos os dias. Grato por me ajudar a realizar este sonho.

Ao meu irmão Fernando Henrique de Souza, meu companheiro, a certeza de que sempre terei a quem recorrer nas dificuldades.

Agradeço aos meus amigos, parceiros de vida. Eles fazem meus dias mais alegres, minha vida mais leve e estão ao meu lado nos momentos bons e ruins.

Não poderia fazer meus agradecimentos sem lembrar os amigos da faculdade, com um agradecimento especial ao Cleiton Castro Fonseca, que me acompanhou durante todo o curso dividindo conhecimentos e experiências que enriqueceram nosso aprendizado.

Aos meus professores orientadores Paulo Roberto May e Valnei Carlos Denardim, que não mediram esforços para auxiliar na conclusão deste trabalho, me tranquilizaram e dividiram seu conhecimento comigo.

Agradeço ao meu companheiro de trabalho Daniel Schilickmann por dividir comigo a sua experiência e por servir de inspiração de ser humano e profissional. Estendo esse agradecimento também aos meus colegas Adriano Larroyd, Graciela Nario.

Agradeço à empresa x por permitir a elaboração deste trabalho e fornecimento dos dados essenciais para a conclusão deste estudo

Parabenizo e agradeço a todos os professores da UNISUL, por todo o apoio oferecido e ensinamento compartilhado durante esta caminhada.

“Todo conhecimento começa com o sonho. O sonho nada mais é que a aventura pelo mar desconhecido, em busca da terra sonhada. Mas sonhar é coisa que não se ensina, brota das profundezas do corpo, como a alegria brota das profundezas da terra. Como mestre só posso então lhe dizer uma coisa. Contem-me os seus sonhos para que sonhemos juntos”.

RUBEM ALVES

## RESUMO

O objetivo principal do trabalho é desenvolver uma análise do fluxo de processos relacionados ao reparo de equipamentos eletrônicos industriais recebidos pela Assistência Técnica na empresa. A obtenção dos resultados desta pesquisa foi possível através da utilização de dados obtidos com a colaboração dos funcionários envolvidos com o processo. A análise e as ações de melhoria desenvolvidas foram suportadas pela ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) e dos conceitos de manufatura enxuta. O Mapeamento de Fluxo de Valor ou *ValueStreamMapping*, sua denominação em inglês, é uma ferramenta que auxilia na análise do fluxo do processo atual e na elaboração de um estado futuro com a eliminação de processos que não agregam valor, a redução de desperdício e o aumento do desempenho operacional. O trabalho foi realizado em duas partes, buscando inicialmente apresentar conceitos e princípios da produção enxuta, e a ferramenta de mapeamento de fluxo de valor. Na segunda parte foi realizada a aplicação da ferramenta para analisar o processo de assistência técnica de uma empresa que produz equipamentos eletrônicos industriais como inversores de frequência e controladores de temperatura com o objetivo de verificar tarefas que não agregam valor e oportunidades de melhoria em fluxos de material e informação, além da redução de desperdícios. Um dos resultados alcançados com a aplicação do método foi à redução de tempo no processo e a eliminação de tarefas, o que diminui o tempo de espera do cliente final. Também foi possível identificar áreas para a aplicação de melhoria contínua, buscando aumentar a satisfação no atendimento e agregar valor ao departamento comercial e a fidelização de clientes.

Palavras-chave: Produção Enxuta. Melhoria de Processo. Mapeamento de fluxo de valor (MFV).

## **ABSTRACT**

The main objective of the work is to develop an analysis of the process flow related to the repair of industrial electronic equipment received by the company's Technical Assistance.

Obtaining the results of this research was possible through the use of data obtained with the collaboration of employees involved in the process. One of the main reasons for carrying out the study would be the absence of the flow analysis method and the evaluation of the profitability and performance of the service provided to the customer in the equipment repair process.

The analysis and improvement actions developed were supported by the Value Stream Mapping (VSM) tool and lean manufacturing concepts. The Value Stream Mapping or Value Stream Mapping, its name in English, is a tool that helps in the analysis of the current process flow and in the elaboration of a future state with the elimination of processes that do not add value, the reduction of waste and the increase in operational performance.

The work was divided into two parts, initially seeking to present lean production concepts and principles, as well as the value stream mapping tool. In the second part of the work, the application of the tool was carried out to analyze the technical assistance process of a company that produces industrial electronic equipment such as frequency inverters and temperature controllers in order to verify tasks that do not add value and opportunities for improvement in flows material and information, in addition to reducing waste.

One of the results achieved with the application of the method was the reduction of time in the process and the elimination of tasks, which reduces the waiting time for the end customer. It was also possible to identify areas for the application of continuous improvement, seeking to increase customer service satisfaction and add value to the commercial department and customer loyalty.

**Keywords:** Quality Management. Lean Production. ValueStreamMapping (VSM).

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Pilares da produção enxuta	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Figura 2: Defeitos e Custo x Estágios de Detecção do Erro.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Figura 3: Tipo de processos na visão do MFV	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Figura 4: Etapas do mapeamento do fluxo de valor	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Figura 5: Ícones propostos por Rother e Shook	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Figura 6: Mapeamento do fluxo de valor atual administrativo em uma indústria automobilística	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Figura 7: Linha do tempo da empresa .....	39
Figura 8: Organograma da empresa .....	41
Figura 9: Departamentos envolvidos no processo de Assistência Técnica .....	42
Figura 10: Legenda dos processos e atividades dos fluxogramas .....	44
Figura 11: Fluxograma do processo de recebimento do produto .....	46
Figura 12: Fluxograma do processo de análise do produto/ elaboração do orçamento .....	48
Figura 13: Fluxograma do processo de conserto e envio do produto .....	50
Figura 14: Mapa do fluxo de valor do processo de Assistência Técnica .....	54
Figura 15: Mapa do fluxo de valor futuro do processo de Assistência Técnica .....	60



## **LISTA DE QUADROS E TABELAS**

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 JUSTIFICATIVA .....	15
1.2 PROBLEMA .....	17
1.3. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO .....	17
1.4. LIMITAÇÕES DO TRABALHO .....	18
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO .....	18
1.6. METODOLOGIA.....	19
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	22
2.1. PRODUÇÃO ENXUTA ( <i>LEAN PRODUCTION</i> ).....	22
2.2. MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV) .....	27
2.2.1. Etapas do MFV .....	31
2.3. TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO CONSULTADOS .....	37
<b>3. PERFIL DA EMPRESA</b> .....	38
3.1. ÁREA DE ESTUDO .....	42
3.2. MAPEANDO O ESTADO ATUAL .....	43
3.2.2. RECEBIMENTO DO PRODUTO .....	44
3.2.3. ANÁLISE DO PRODUTO .....	46
3.2.4. ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO .....	47
3.2.5. CONSERTO E ENVIO DO PRODUTO .....	48
3.3. ESTUDO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DO PROCESSO ATUAL .....	49
3.4. ANÁLISE DO PROCESSO ATUAL.....	53
3.5. MAPA DO ESTADO FUTURO .....	58
<b>4. CONCLUSÃO DO ESTUDO DE CASO</b> .....	59
4.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	61
REFERÊNCIAS .....	63

## 1 INTRODUÇÃO

Direcionar esforços na busca de uma produção competitiva vem cada vez mais sendo uma realidade para qualquer organização que queira sobreviver ao mercado competitivo atual. É necessário buscar a melhoria contínua da qualidade dos produtos e serviços ofertados, com prazos que atendem as expectativas de seus clientes e custos que permitam oferecer preços cada vez menores.

Diante deste contexto, as empresas implementam ferramentas para diminuir e eliminar os desperdícios existentes em seus processos produtivos, as quais constituem o sistema de produção enxuta na busca de melhores resultados.

Atualmente, diversas empresas vêm buscando redefinir e redesenhar seu sistema de produção através de métodos e ferramentas visando aumentar a sua competitividade de forma contínua. Uma das ferramentas mais tradicionais utilizadas por essas organizações é o *ValueStreamMapping* (VSM), ou Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), caracterizado por um diagrama de fluxo especial, com métricas relacionadas ao processo e que permitem analisar as etapas em níveis de agregação de valor. Estas etapas apresentam os desperdícios que devem ser eliminados, observando as etapas que o cliente estaria disposto a pagar por enxergar valor.

O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta, que de acordo com Jones e Womack (2003) apud Rother e Shook (2003, p. 1), torna mais efetivo os esforços de *kaizen* ou alguma técnica de produção enxuta, uma vez que permite identificar cada processo ou fluxo, de maneira que seja construída uma completa cadeia de valor de acordo com os princípios enxutos e tem como objetivo entender o valor sobperspectivas do cliente, eliminar os desperdícios de toda a cadeia produtiva, entregar para o cliente o que, quando, o quanto e como ele deseja e buscar sempre a perfeição por meio da melhoria contínua (WOMACK, JONES, 2003; LIKER, 2005).

Na atualidade, a área de serviços está passando por um processo exponencial de desenvolvimento econômico, muito por conta do amadurecimento do mercado nos últimos anos. Em razão da alta concorrência para se diferenciar um produto neste mercado cada vez mais competitivo, a consolidação de um serviço de qualidade pode gerar uma percepção de diferenciação do produto na visão do cliente.

Com esse conceito percebemos que a qualidade do serviço ou mesmo a prestação dele é uma das bases para a fidelização de seu cliente. Sendo assim o bom entendimento do

conceito de serviço pela empresa consolida a competitividade, atraindo a confiança do cliente, reforçando a marca, publicidade, vendas e preço, estabelecendo condições que criam barreiras competitivas duráveis. Desta forma, a empresa que atende solicitações de serviços deve permanentemente buscar sua diferenciação no mercado que pode ser por tecnologia, capacidade gerencial, portfólio de produtos e serviços, renome (marca), qualidade superior, liderança de custo de maneira que seja possível a fidelização de seus clientes.

Para assegurar a qualidade e continuidade dos serviços prestados ao cliente, em apoio no reparo de equipamentos, é primordial garantir a sua disponibilidade operacional, a eficiência no atendimento e o acompanhamento do processo, bem como o bom relacionamento com o fornecedor.

Frente à questão observada neste estudo, a atividade de suporte ao cliente (pós-venda) é um diferencial ofertado para o consumidor, impactando diretamente na satisfação dos clientes e na fidelização do mesmo, sendo fator decisivo para que a empresa venha a realizar novos negócios e dessa forma alcance o crescimento contínuo no mercado.

Com isso, neste estudo buscou-se analisar os processos do setor de assistência técnica de uma indústria de equipamentos eletrônicos industriais, utilizando como base a Produção Enxuta (*Lean Manufacturing*) também conhecida como Sistema de Produção Toyota e como ferramenta principal o Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), visando à otimização dos processos e conseqüentemente dos serviços de pós-venda prestados aos clientes da empresa, sua satisfação e a fidelização.

## 1.2.JUSTIFICATIVA

A busca constante pela excelência no âmbito empresarial tem exigido um conhecimento minucioso de todos os recursos da empresa, principalmente no que se refere à área produtiva, na qual realmente acontece a agregação de valor ao produto final. O mapeamento dos processos, a eliminação de perdas e o controle por meio de indicadores confiáveis são fundamentais para o aumento deste conhecimento e para o apoio à tomada de decisões (PRATES e BANDEIRA, 2011).

O setor de assistência técnica da empresa é responsável por consertar ou ajustar equipamentos produzidos que reprovaram no teste de qualidade realizado nos produtos para verificar o correto funcionamento dos equipamentos, ao mesmo tempo este setor é responsável por efetuar a manutenção nos equipamentos de clientes que necessitam da

assistência técnica de fábrica. Este setor além de processos e subprocessos que incluem vários outros setores como o comercial para expedir o valor da manutenção do cliente; financeiro onde é realizado o cadastro da nota de entrada e nota de saída; o almoxarifado onde se solicita os componentes para efetuar a manutenção; engenharia de aplicação que faz o primeiro contato com o cliente e solicita ou não o envio da peça para análise pela assistência técnica, entre outros processos.

Logo a assistência técnica e o atendimento prestado pela engenharia de aplicação fazem parte da pós venda e são essenciais, pois o cliente que está entrando por estes canais, muitas vezes já está tendo uma experiência negativa com a marca, pois está com uma peça com defeito. Porém, processos bem definidos permitem um funcionamento eficiente e com tratativas mais claras na visão do cliente e atreladas a uma boa comunicação, demonstram segurança para uma futura nova venda, amenizando a sua insatisfação com o problema ocorrido, sanando o problema de forma ágil e sólida, sendo que clientes de grande porte e indústrias valorizam tanto o pós venda quanto a venda e as condições de pagamento em si.

Dentre as ações de melhoria para ampliar as oportunidades de negócio, é possível citar o serviço de assistência técnica como um atrativo, ou seja, a diferença para o cliente na hora de decidir o local da sua aquisição do produto, segundo autores Kotler e Bloom (1988). Ao adquirir o equipamento na empresa, o cliente também estará agregando o serviço de pós-venda para o material caso ocorra um defeito ou falha.

Para analisar a viabilidade, houve a necessidade de desenvolver o mapeamento do fluxograma da atividade atual e a forma como são executadas as atividades realizadas pelos colaboradores e identificar os pontos que necessitam de ajuste e melhorias.

A escolha do método MFV para a empresa estudada se deve ao fato da inexistência de uma estratégia predefinida e padronizada para atendimento ao cliente, para notificar o departamento comercial sobre o problema no equipamento devido falha ou defeito técnico e os procedimentos para orientar, receber e tratar a solicitação. A dificuldade de padronização do trabalho desencadeia uma série de retrabalhos, perda de informações durante o percurso e demora no retorno do material ao consumidor, bem como informações sobre o andamento do processo.

No momento atual a atividade não possui mapeamento para o processo, por isso identificou-se inicialmente a necessidade de se desenvolver o levantamento de dados do processo, utilizando as etapas do MFV e a análise do próprio estudo sobre a rentabilidade do processo para a empresa, que atualmente não possui essas informações para análise.

Segundo os autores Rother e Shook (2003 p. 3- 5) o Mapeamento do Fluxo de Valor, significa ter uma visão ampla do processo e não apenas de partes individuais, e ao mapear é possível focar no processo e no estado ideal ou melhorado, identificando os desperdícios ao longo do fluxo e as fontes geradoras.

### 1.3.PROBLEMA

Ao analisar o processo foi possível perceber que com a aplicação de ferramentas da qualidade para a área em análise, pode ser possível obter a melhor eficiência destes processos. Desta maneira, verificou-se a necessidade da realização do estudo do estado atual do processo e a implementação de melhorias com o objetivo de aumentar a eficiência operacional e reduzir os custos do setor.

Com isso, buscou-se analisar as atividades desenvolvidas na empresa a fim de responder a seguinte pergunta: A análise dos processos do setor de assistência técnica da indústria de equipamentos eletrônicos industriais, em estudo, comprova a necessidade e possibilidade de implantação de melhorias nestes processos?

### 1.4.OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO

O objetivo geral deste trabalho de conclusão de curso é: Analisar os processos do setor de assistência técnica de uma indústria de equipamentos eletrônicos industriais visando determinar falhas e implementar melhorias no setor.

Os objetivos específicos:

- Descrever a organização objeto do estudo;
- Descrever ferramentas e métodos utilizados;
- Mapear os fluxos e processos atuais;
- Analisar os fluxos atuais utilizando às ferramentas da qualidade inerente a demanda;
- Analisar a necessidade de melhorias;

### 1.5.LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Por ter sido realizado numa organização específica, esse estudo de caso diz respeito à realidade enfrentada por essa organização, assim os métodos e técnicas em estudo, novas aplicações, bem como, generalizações merecem um maior aprofundamento para serem aplicados em outras organizações.

A principal dificuldade está relacionada às alterações nos processos de um setor, que podem ocorrer em menor tempo, mas exigem investimento financeiro direto como a compra de uma máquina ou a alteração de alguma política que impacta diretamente em custos, como por exemplo, política de frete ou investimentos em sistemas de automação.

Outra dificuldade está relacionada à compatibilização da terminologia acadêmica com as práticas da indústria, o que exigiu do autor um esforço para interpretação das informações recebidas.

Também deve ser considerado o envolvimento pessoal do autor nos processos de implantação destes métodos, fator este que sempre terá influência mesmo com todos os cuidados tomados em buscar uma postura o mais isenta possível na análise e apresentação dos fatos.

A expansão deste estudo para os demais processos poderá ser realizada em fases posteriores a conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso.

### 1.6.ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho de conclusão de curso foi dividido de forma a facilitar o entendimento do tema proposto, como segue:

- Capítulo 1 – introdução e justificativa, problema, objetivo geral e específico, limitações da pesquisa; estrutura do TCC; Metodologia.
- Capítulo 2 – Referencial Teórico.
- Capítulo 3 – Perfil da empresa, Área de Estudo, Análise do Estado Atual e Estado Futuro.
- Capítulo 4 – Conclusões do Estudo de caso, Considerações Finais – Conclusões do TCC e Recomendações para trabalhos Futuros.

## 1.7.METODOLOGIA

Este trabalho de conclusão de curso é uma pesquisa aplicada, com abordagem qualitativa (números), sendo que, em relação ao objetivo ela é descritiva, utilizando-se de procedimentos bibliográficos, documentais e de estudo de caso. As técnicas utilizadas para coleta e análise de dados foram a Análise documental e a Observação Participante.

De acordo com Lakatos e Marconi (2010, p.65),

Método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo, conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

Portanto, o embasamento teórico e metodológico existe para dar sustentação ao trabalho científico.

Esse estudo de caso está buscando a análise e melhoria de processos utilizando o Mapeamento de Fluxo de Valor, o que permite que seus diversos aspectos estudados possam ser muito úteis para futuros trabalhadores em diferentes empresas semelhantes.

Para se usar o método de estudo de caso deve se levar em consideração a compreensão de todos envolvidos no assunto e investigar os aspectos que estão relacionados ao caso.

Segundo Yin (2001) a principal intenção em estudos de caso, é atrair esclarecimentos pelo qual mostre motivos para definir quais decisões serão tomadas em um conjunto de motivos, quais resultados foram alcançados e quais decisões foram tomadas e implementadas. Ao investigarmos um fenômeno se queremos vida real dentro de um contexto, o estudo de caso é a forma ideal para se pesquisar.

De acordo com que diz Campomar (1991):

O estudo intensivo de um caso permite a descoberta de relações que não seriam encontradas de outra forma, sendo as análises e inferências em estudo de casos feitas por analogia de situações, respondendo principalmente às questões por quê? E como?

Ao desenvolver uma pesquisa de estudo de caso é preciso que redobre seus cuidados nas coletas de dados quanto no seu planejamento. O propósito do estudo de caso é identificar possíveis problemas ou fatores que são influenciados ou influenciam em alguns objetos a serem questionados. (GIL 2008).

Além do estudo de caso foi, também, desenvolvida uma pesquisa bibliográfica que segundo Marconi; Lakatos (2010, p.166):

toda a literatura já tornada pública em relação ao tema pesquisado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, periódicos, livros, bases de dados etc. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto.

De acordo com Gil (2010, p.29), pesquisa bibliográfica está presente em todas as pesquisas acadêmicas que são elaboradas para dar fundamentação teórica ao trabalho. Segundo o autor, a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado.

Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de congressos científicos. Todavia, em virtude da disseminação de novos formatos de informação, estas pesquisas passaram a incluir outros tipos de fontes, como discos, fitas magnéticas, CDs, bem como material disponibilizado pela internet.

Essa classificação de pesquisa permite que os pesquisadores elaborem novas hipóteses com base no conhecimento já publicado. Barros, et al, (2007, p.85), afirma que essa classificação de pesquisa gera:

a construção de trabalhos inéditos daqueles que pretendem rever, reanalisar, interpretar e criticar considerações teóricas, paradigmas e mesmo criar novas proposições de explicação e compreensão dos fenômenos das mais diferentes áreas do conhecimento.

Neste contexto, qualquer tipo de pesquisa acadêmica pode ser caracterizado como bibliográfica tendo como vantagem para o investigador a cobertura de uma ampla gama de fenômenos, analisando sua profundidade, descobrindo-se desta forma as incoerências ou contradições.

Trata-se também de uma pesquisa Documental, que segundo Marconi; Lakatos (2010), é fundamentada em documentos, escritos ou não, estabelecendo o que se denomina de fontes primárias. Pode ser feita no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou ser feita depois.

No desenvolvimento dessa pesquisa, também foram utilizados documentos de arquivos privados, que para Lakatos, et al (2010, p.157-158) são chamados de fontes primárias. Entende-se por documento qualquer objeto capaz de comprovar algum fato ou acontecimento (LAKATOS, et al, 2010, p.159).

Classifica-se a referida pesquisa como descritiva, pois segundo Triviños (2009), permite ao investigador ampliar sua experiência em relação a um determinado problema. Assim, a esta etapa de uma proposta de implementação de um sistema de gestão de pessoas, a referida pesquisa enquadra-se como descritiva por apresentar:

A descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, até mesmo, o estabelecimento de relação entre as variáveis, bem como, a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, dentre elas, a aplicação de questionários e a observação sistemática. (GIL, 2010, p. 42)

Trata-se também de uma pesquisa aplicada, que tem como objetivo dar origem a conhecimentos e contextualizá-los com a realidade da empresa, de forma a ajudar na solução de problemas específicos, neste estudo a necessidade de um sistema de gestão de pessoas na referida empresa. Feita a identificação dessa necessidade, a referida pesquisa é de cunho empírico e enquadra-se como descritiva.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para que o estudo tenha credibilidade, é importante um forte embasamento teórico. Através da apresentação de conceitos e opiniões de diferentes autores, é possível perceber uma opinião em comum e entender melhor como determinados conceitos são definidos.

Nesse Capítulo os principais conceitos necessários para a compreensão dos estudos são apresentados.

### 2.1. PRODUÇÃO ENXUTA (*LEAN PRODUCTION*)

Produção Enxuta, também conhecida como Sistema de Produção Toyota, foi desenvolvida no Japão na década de 1950 logo após a Segunda Guerra Mundial, por dois engenheiros Taiichi Ono e Eiji Toyoda, devido à necessidade de fazer um movimento para a melhoria da indústria japonesa, desenvolveram uma nova filosofia, orientada para processos do sistema que aumentasse a produtividade na indústria (LIKER, 2005).

De acordo com Liker (2005), essa filosofia foi desenvolvida e aplicada na fábrica de automóveis da Toyota onde foi possível o desenvolvimento do sistema de produção que tem por objetivo a eliminação de desperdícios e também é conhecida hoje como o "Sistema Toyota de Produção", ou "*Lean Manufacturing*".

Para entender melhor a produção enxuta, é necessário compreender a filosofia de gestão da produção que reúne diversas conquistas da produção em massa, com a redução do tempo por produto e a valorização da atividade desempenhada pelo ser humano, com o foco na melhoria contínua e a sensibilidade e eficiência ao atendimento ao cliente. O sistema prevê a eliminação gradual dos desperdícios, através de metodologia da melhoria contínua. A metodologia *Lean* permite melhorias e análise do fluxo de materiais e informações no ambiente de manufatura, criando uma demanda de tempo e quantidade guiada pelo cliente. A produção enxuta nada mais é do que o fluxo de materiais e ou informações do início (matéria-prima) até o fim (produto acabado) (LIKER, 2005).

A base do Sistema de Produção é a absoluta eliminação de todo o tipo de desperdício. Na concepção de Womack (2003) "o desperdício é qualquer atividade que absorve recursos, mas não gera valor como erros de produção, itens acumulados no estoque, etapas do processo desnecessárias, movimentação de mercadorias, veículos e funcionários de um lugar para o outro sem propósito, grupo de funcionários que depende de uma atividade que não foi realizada dentro do prazo e bens e serviços que não atendem a necessidade do cliente final".

Ainda Segundo Womack (2003), o desperdício significa qualquer atividade que utilize recursos, mas que não cria valor, ou seja, o valor real de um produto, processo ou sistema com um grau de aceitabilidade do produto ou serviço pelo cliente, portanto é o índice final do valor econômico, sendo a capacidade de ofertar produtos ou serviços no momento certo a um preço adequado.

O objetivo da aplicação *Lean* em uma empresa como um todo é o desenvolvimento de longo prazo. Várias ferramentas *Lean* devem ser empregadas simultaneamente para serem eficazes e precisam ser aprimoradas continuamente (FOURIE, UMEH. 2017).

Como afirma Womack e Jones (1996), desperdício é qualquer atividade que absorve recursos, como mão de obra e energia, mas não cria valor para o cliente final.

Dentro da filosofia *Lean* existem ferramentas, conceitos e técnicas de análise como o *Just-In-Time* (JIT), 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*), Célula de Manufatura, *PokaYoke*, Manutenção Autônoma, *Kanban, Lay out Celular, MFV* entre outros (LIKER, 2005), como ilustra a figura 1.

Figura 1 - Pilares da Produção Enxuta



Fonte: Ghinato (2000).

Na Produção Enxuta, além do esforço para eliminação dos desperdícios, caracteriza-se pelo conceito de negócio no qual o objetivo é minimizar a quantidade de tempo e recursos utilizados nos processos de fabricação e em outras atividades de uma empresa. A filosofia de melhoria contínua propaga a definição de um programa de melhoria racional, que é estruturado pelas empresas que busquem ser enxutas. Nesta conjuntura, fez-se necessária a criação de métodos para planejar, analisar e controlar o sistema de produção, principalmente focando o chão de fábrica, assim como suas relações com clientes e fornecedores externos.

Do ponto de vista do cliente, o valor é equivalente a tudo pelo que ele está disposto a pagar num produto ou serviço. Assim, a eliminação de desperdícios é o princípio base da manufatura enxuta. Para as empresas industriais, isto pode envolver qualquer um dos sete desperdícios seguintes, segundo Womack e Jones (2003):

- 1) **Transporte** - é o movimento de materiais de um local para outro. É um desperdício, uma vez que não acrescenta valor ao produto. Mover uma peça desnecessariamente durante um processo de produção é um desperdício, que pode causar danos à peça, o que gera retrabalho e desperdício;
- 2) **Inventário** – é a armazenagem de produto. Inventário gera custo devido a necessidade de ser armazenado, precisa de espaço, de embalagem e tem que ser transportado pelos diversos setores da fábrica, correndo o risco de ser danificado durante o transporte e até de tornar-se obsoleto;
- 3) **Movimentos desnecessários** - referem-se aos movimentos ou etapas extras em um processo. Podem ser layouts de plantas inefficientes e outras barreiras a um fluxo de trabalho contínuo que dificulte o operador durante o desempenho da função, como curso excessivo entre as estações de trabalho, movimentos excessivos da máquina entre operações, são exemplos de desperdício de movimento;
- 4) **Espera** – Tempo de Espera entre estações de Trabalho\ Operadores. A espera faz com que o operador fique ocioso entre um processo e outro ou mesmo o produto. É inaceitável que o operador espere pela máquina em uma produção. O desperdício de espera interrompe o fluxo causando atrasos no cliente final;
- 5) **Superprodução** – Produção em excesso. Produzir antes que o cliente faça o pedido exige armazenamento, trabalhar com lotes grandes, longos tempos de espera geram custos. Obviamente um produto que não pode ser vendido ou tem que ser negociado a um preço reduzido é um desperdício. A superprodução leva a altos níveis de estoque que mascaram muitos dos problemas dentro de sua organização;
- 6) **Excesso de processamento** – Utilização de ferramentas inadequadas. É o uso de técnicas inadequadas como equipamentos fora de padrão, trabalhando com tolerâncias muito apertadas, executando processos que não são exigidos pelo cliente; e
- 7) **Correção** – Retrabalho. São erros que causam defeitos de qualidade no produto ou processo que nem sempre é fácil de ser detectar antes que eles atinjam o cliente. Retrabalhar partes por causa de erros de fabricação é uma grande fonte de

desperdício, exige o retrabalho ou substituição, desperdiçando recursos e materiais, podendo levar à perda de clientes.

Por pelo menos vinte anos, organizações em vários setores diferentes têm subscrevido uma regra prática comum - que cada correção de dólar na proverbial prancheta pode custar até mil dólares se não for corrigida e descoberta pelo cliente. O custo de corrigir uma falha de produto ou serviço aumenta incrementalmente (até dez vezes) à medida que avança através de cada estágio principal de desenvolvimento, desde o conceito até o cliente (LOCHER, 2008).

A eliminação de desperdício é um fator essencial para a sobrevivência das organizações na atual economia. As mesmas devem esforçar-se para desenvolver produtos com baixo custo e alta qualidade, buscando diminuir os defeitos e custos, detectando os erros nos estágios iniciais, destacando a figura 2 a seguir.

Figura 2 – Defeitos e Custo x Estágios de Detecção do Erro.



Fonte: Sandrini, (2020).

O uso das ferramentas *Lean* transcendeu o ambiente da manufatura enxuta e vêm cada vez mais sendo utilizadas em aplicações nas áreas de serviços, auxiliando na análise de processos para a redução e eliminação dos desperdícios nas empresas. As principais ferramentas são listadas no Quadro 1, de acordo com o LeanInstitute Brasil (2014).

Quadro 1- Lista de Ferramentas de Gestão com aplicação na área de Serviços

Princípios Lean	Descrição
Mapeamento de Fluxo de Valor	É um conjunto de ações ou Serviços que agregam valor, bem como as que não agregam valor para o cliente final.
Gerenciamento Visual	Método que se utiliza de imagens para representar o andamento do fluxo de informação ou produto
Trabalho Padrão	Trabalho padronizado, basicamente, garante que cada trabalho seja organizado e realizado de forma mais eficaz. Cada trabalhador segue o mesmo método o tempo todo, incluindo o tempo necessário para terminar um trabalho, a ordem dos passos a seguir e as peças à mão
Qualidade na Fonte	Também conhecido como <i>PokaYoke</i> é uma ferramenta que serve para observar as peças com defeito na fonte, detectar a causa do defeito e evitar mover a peça defeituosa para a estação seguinte.
5S	O 5S refere-se às palavras japonesas " <i>Seiri, Seiso, Seiton, Seiketsu e Shitsuke</i> ", que traduzidas significam, utilizar, arrumar, limpar, padronizar e disciplinar. O 5S ajuda na área de produção, fábrica ou escritório, a manter um nível de ordem e padronização que evidencia os desperdícios, defeitos e anormalidades.
Troca Rápida	A troca rápida de ferramentas tem por objetivo reduzir o tempo de preparação (ou setup) de equipamentos, minimizando períodos não produtivos no chão de fábrica.
Sistema Kanban	Kanban é uma forma visual de controlar a produção e os estoques da empresa. Ao invés de se utilizar listas de produção ou listas de pendências de vendas, a fabricação é controlada por sinais visuais.
Produção Puxada	Puxada o sistema em que a última operação do processo enxerga a quantidade de produtos realmente faturados do estoque para o cliente, e produz para repor este consumo

	do estoque “puxando” a quantidade de peças do estoque da operação anterior.
Fluxo de Células	Uma célula consiste de equipamentos e estações de trabalho dispostos numa ordem que permita manter o fluxo regular de materiais e componentes durante o processo.
Manutenção Produtiva Total (TPM)	Sua principal característica é realização, pelos próprios operadores, das manutenções de rotina e de pequenos reparos. Isso pode envolver modificar máquinas e equipamentos, para facilitar a inspeção e manutenção. Os métodos de manutenção incluem: Manutenção Preventiva (PM); Manutenção Corretiva; Manutenção Preditiva.

Fonte: Adaptado do Site LeanInstitute Brasil, 2014.

Para Dennis (2008), a produção *Lean* “representa fazer mais com menos – menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos maquinaria, menos material – e, ao mesmo tempo, dar aos clientes o que eles querem”.

## 2.2. MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)

Mapeamento do Fluxo de Valor é uma ferramenta utilizada como parte integrante das transformações de manufatura enxuta para produzir grandes melhorias no *lead-time* de fabricação. Na compreensão de Rother e Shook (2003 p.43) “produção enxuta é obter um processo para fazer somente o que o próximo processo necessita e quando necessita, reduzindo desperdícios ao longo do processo”.

O MFV é uma das muitas ferramentas, utilizada no ambiente da manufatura para analisar e avaliar determinados processos de trabalho em uma operação de produção, que serve de ponto de partida para auxiliar os gestores envolvidos, no sentido de identificarem problemas de qualquer natureza que estejam prejudicando a evolução eficaz da produção ou a redução de desperdícios. Esta ferramenta também mostra a importância da informação no processo produtivo, pois consegue prover a informação correta durante o processo produtivo, sendo um dos princípios fundamentais de uma produção enxuta. (ROTHER E SHOOK, 1998).

Para Value Nash e Poling (2008), esta técnica permite, aos *stakeholders* de uma organização, visualizar e compreender o processo; também permite reconhecer valor, diferenciá-lo do desperdício e criar um plano de ação para eliminá-lo dentro do processo. (apud PAREDES-RODRIGUEZ, 2017).

Rohac&Januska (2015) demonstram a aplicabilidade do método ValueStreamMapping para a visualização e racionalização de processos no contexto real de negócios, para cumprir este propósito, os autores aplicam a metodologia a uma empresa produtora de plásticos que atua no setor de saúde. Os autores concluem que com o auxílio do VSM é possível gerar pequenas e contínuas melhorias de cunho operacional; além disso, podem ser gerados projetos estratégicos que levem ao cumprimento dos objetivos e missão da empresa.

O mapeamento do processo é um método que disponibiliza uma visualização completa do fluxo e conseqüentemente compreende as atividades executadas num determinado processo, assim como a interação entre elas e o processo. Como afirma os autores Rother e Shook (1998 p.5) sobre o mapeamento de fluxo de valor, para criar um fluxo que agregue valor, é necessária uma “visão”. “Mapear ajuda a enxergar e focar no fluxo com uma visão de um estado ideal”. O MFV leva em consideração o processo como um todo, analisando as etapas do início ao fim e identificando se a atividade agrega valor ou não ao processo. Através do mapeamento é possível identificar os pontos que necessitam melhorias.

O MFV é simplesmente o processo de observação direta dos fluxos de informações e de materiais conforme eles ocorrem, com intuito de visualizar e vislumbrar o estado futuro com um melhor desempenho. O fluxo de valor pode ser considerado como uma ferramenta de comunicação, planejamento de negócios e mudanças de processos para a empresa.

Rother e Shook (2003, p.4) salientam de forma geral que o MFV é uma ferramenta essencial para qualquer organização que visa à construção de um sistema produtivo enxuto por:

- Ajudar a visualizar mais do que simplesmente os processos individuais, proporciona uma visão geral do conjunto de processos;
- Proporcionar a identificação mais do que desperdícios em si, mas sim a identificar as fontes de desperdícios;
- Fornecer uma linguagem comum para tratar os processos, mesmo sendo de características e fundamentos diferentes;

- Tornar decisões sobre o fluxo visível, ou seja, com o MFV há possibilidade de se prever os impactos de uma decisão ou mudança não só na atividade diretamente envolvida como também na cadeia de atividades como um todo;
- Juntar conceitos e técnicas enxutas, de modo a evitar o cumprimento isolado de ferramentas;
- Formar a base de um plano de melhorias nas atividades que se mostram mais críticas para as mudanças;
- Mostrar a relação entre o fluxo de material e o fluxo de informação e;
- Oferecer uma ferramenta qualitativa com a qual se descreve graficamente em detalhe como a unidade produtiva mapeada deveria operar para a criação de um fluxo contínuo. Esta ferramenta auxilia a descrever como alcançar os resultados e metas estipuladas.

Uma das principais vantagens de utilização do processo de mapeamento é a desagregação de problemas operacionais com a realização de análise em produtos específicos ou linhas.

Para elaboração do mapeamento de fluxo de valor é necessário fazer a seleção de uma família de produtos, pois seria muito demorado e oneroso mapear todos os produtos ao mesmo tempo. A abordagem de mapear apenas uma linha de produto traz vantagem ao gestor que economiza tempo e não sobrecarrega com grande quantidade de informações, além de não necessitar o envolvimento de todos os departamentos da empresa ao mesmo tempo (ROTHER E SHOOK, 1998).

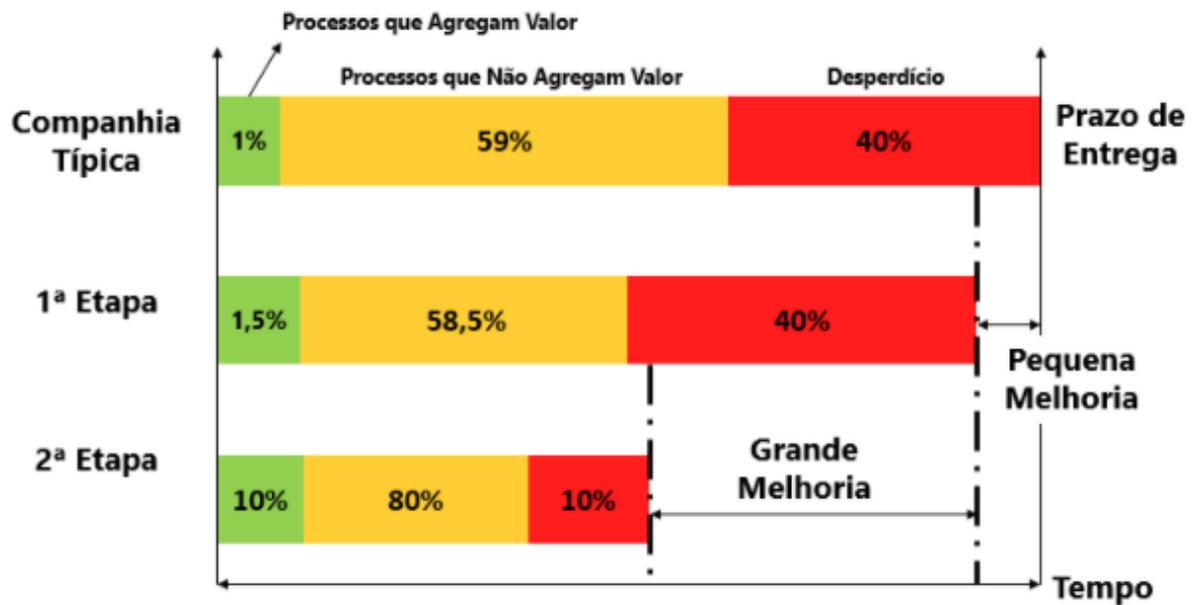
O MFV pode ser um fluxograma de processo do estado atual ou mapa de fluxo de valor de um estado atual (MFVA), mas o princípio é o mesmo desde que o detalhamento descreva o plano de trabalho, com todas as etapas divididas. E considerar a perspectiva do fluxo de valor significa levar em conta o quadro mais amplo, não só os processos individuais, melhorar o todo, não só potencializar as partes (ROTHER E SHOOK, 1998).

Como afirma Rother e Shook (1998), fluxo de valor é toda ação que agrega valor ou não necessária para movimentar um produto por todo o fluxo do processo desde a matéria – prima até o cliente final. Existem três diferentes tipos de atividades em quase todas as organizações que são realizadas para o andamento do processo como:

- **Atividades que acrescentam valor (VA):** Incluem todas as atividades que o cliente visualiza como valiosa num produto ou serviço. Para definir uma atividade de que agrega valor, a empresa deve perguntar-se se o cliente estaria disposto a pagar por essa atividade.
- **Atividades necessárias, mas que não acrescentam valor (NSVA):** São atividades que, para o cliente final, não tornam um produto ou serviço mais valioso, mas são necessárias no âmbito das condições de funcionamento atual. Esses desperdícios são difíceis de remover imediatamente e devem ser alvos de mudanças em longo prazo. São tarefas executadas durante o dia a dia como a distância de layout de um ponto a outro. Esse desperdício pode ser eliminado ao se mudar o layout atual de uma linha ou a organização de itens de forma a reduzir o espaço entre eles.
- **Atividades desnecessárias, sem valor (SVA):** Estas incluem todas as atividades que o cliente imagina como não valiosa tanto em um produto ou em um serviço. Essas atividades são puro desperdício e devem ser alvo de imediata remoção como tempo de espera, movimentação de mercadorias desnecessárias, excesso de aprovações durante o fluxo.

O MFV identifica se a atividade dentro do fluxo tem uma ação com valor agregando ou não, ou seja, inclui o tempo de agregação de valor, que de acordo com Rother e Shook (2003, P.21) é o “tempo dos elementos de trabalho que efetivamente transformam o produto de uma maneira que o cliente está disposto a pagar”, têm-se então as atividades com Valor Agregado (VA), as atividades Sem Valor Agregado (SVA) e as atividades Necessárias Mas Sem Valor Agregado (NSVA). Dados utilizados para determinar a viabilidade do processo e a elaboração de propostas de melhorias, como caracteriza a Figura 3.

Figura 3 – Tipo de processos na visão do MFV



Fonte: Gonçalves (2020).

Liker (2005) enfatiza dizendo que o Mapeamento de Fluxo de Valor do processo deve ser a primeira coisa a ser realizada na abordagem de qualquer processo. Acrescentando: “é melhor percorrer o verdadeiro trajeto para adquirir a experiência completa” (LIKER, 2005, p. 48). Segundo Rother e Shook (2003) o mapeamento é essencial, pois ajuda a enxergar todos os processos envolvidos, ajuda a identificar as atividades que não agregam valor e torna as discussões sobre o processo mais fáceis, pois os fluxos são visíveis a todos. Basicamente, o termo valor agregado pode ser entendido a partir da visão do cliente do processo em atividades que agregam valor, atividades desnecessárias que não agregam valor e atividades necessárias que não agregam valor. (SALGADO, et al. 2009).

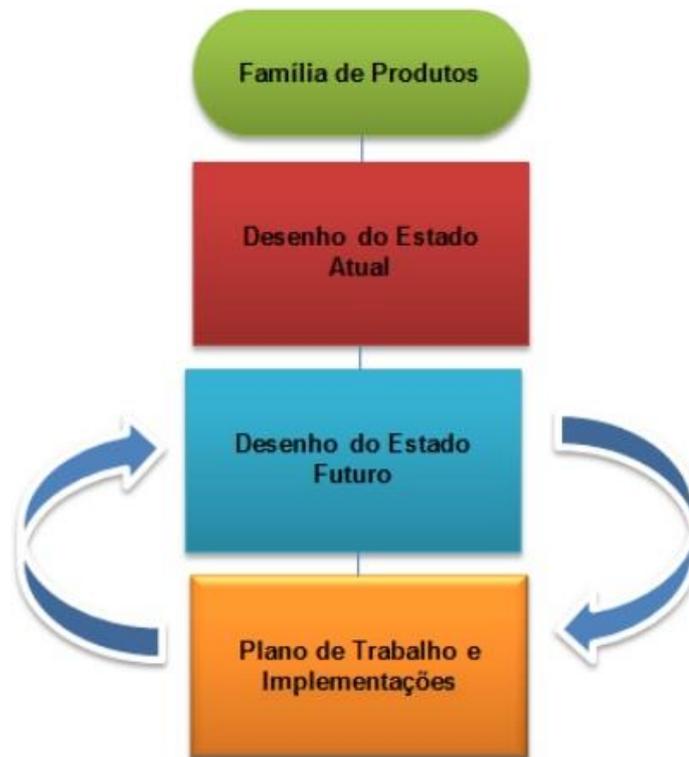
### 2.2.1. Etapas do MFV

Para Rother e Shook (2003, p. 4), “o mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta que utiliza papel e lápis e o ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor”.

O mapeamento do fluxo de valor inicialmente segue as etapas mostradas pela Figura 4, definido a família de produto, o processo de desenhar o estado atual, e a partir dessas informações, realizar o desenho do processo no estado futuro com melhorias para o fluxo do

produto. O MFV é um método que pode ser aplicado constantemente para identificar se o processo atual está sendo eficaz ou trazer novas modificações para aperfeiçoar o processo.

Figura 4 – Etapas do mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Adaptado de Rother e Shook, (1998. p. 09.)

O mapeamento deve ser iniciado em uma família de produtos e depois ser estendido às demais linhas de produção (ROTHER E SHOOK, 2003). As duas etapas subsequentes consistem em desenhar os mapas do estado atual e futuro que é feito a partir da coleta de informações no chão de fábrica. Finalmente, deve-se preparar um plano de implementação para o estado futuro (ROTHER E SHOOK, 2003).

A identificação do produto ou serviço a partir da família facilita a análise e a possibilidade de replicar o método para os demais itens da mesma família. Ao realizar a escolha da linha de produtos é interessante considerar o custo-benefício para o consumidor final, ou seja, escolha de serviço ou produto que tenha valor agregado.

O MFV inicial do processo atual é criado, seguindo o caminho do produto durante o processo que é realizado a partir de coleta de informações em campo, informações que contribuirão para elaboração do estado futuro do processo. O esboço do estado atual deve ser realizado de forma simples para que possa ser compreendido facilmente, e informações e

dúvidas que ocorram durante o levantamento devem ser anotadas para que possam auxiliar na decisão de melhor fluxo futuro para o processo. Após a conclusão do mapa atual, é realizada a avaliação dos dados coletados e as etapas envolvidas, então todas essas informações são compiladas num mapa, onde cada etapa pode conter parâmetros como o tempo de ciclo, o tempo de espera, o trabalho em andamento, o número de trabalhadores e a taxa de sucata aceitável. Para que durante o mapeamento não ocorra equívoco de informações ou dados desnecessários que possa prejudicar a análise após o levantamento.

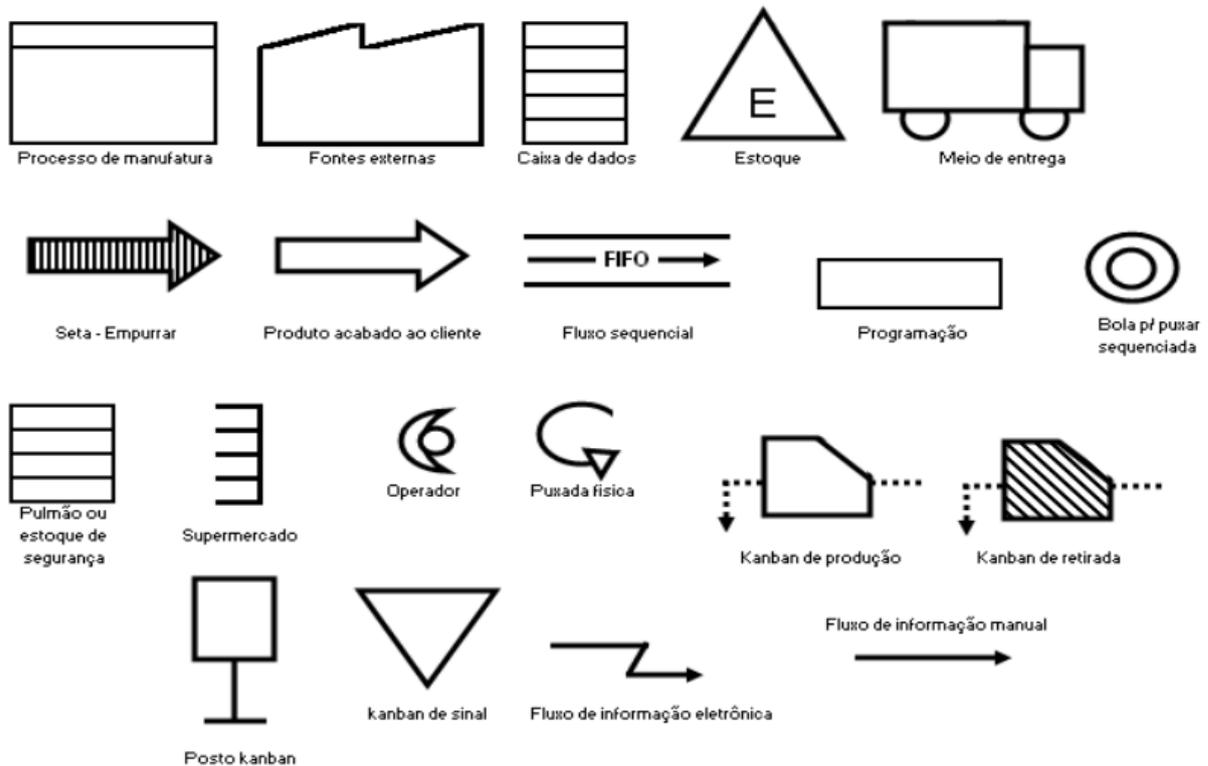
A criação de um MFV é dividida em cinco etapas básicas (Rother e Shook, 1998):

1. Identificar o produto;
2. Criar um MFV atual;
3. Avaliar o mapa atual, identificar as áreas problemáticas;
4. Criar um MFV futuro Estado;
5. Implementar o plano final.

Segundo Jeong e Yoon,(2016), a equipe precisa desenvolver um plano de mudança que forneça as etapas de ação necessárias para apoiar as mudanças propostas. As etapas na implementação do VSM são mostradas em a equipe precisa desenvolver um plano de mudança que forneça as etapas de ação necessárias para apoiar as mudanças propostas. As etapas na implementação do VSM são mostradas em a equipe precisa desenvolver um plano de mudança que forneça as etapas de ação necessárias para apoiar as mudanças propostas

O MFV faz uso de diversos símbolos específicos para o mapeamento dos estados atual e futuro. Alguns destes ícones estão listados na figura 5.

Figura 5 – Ícones propostos por Rother e Shook



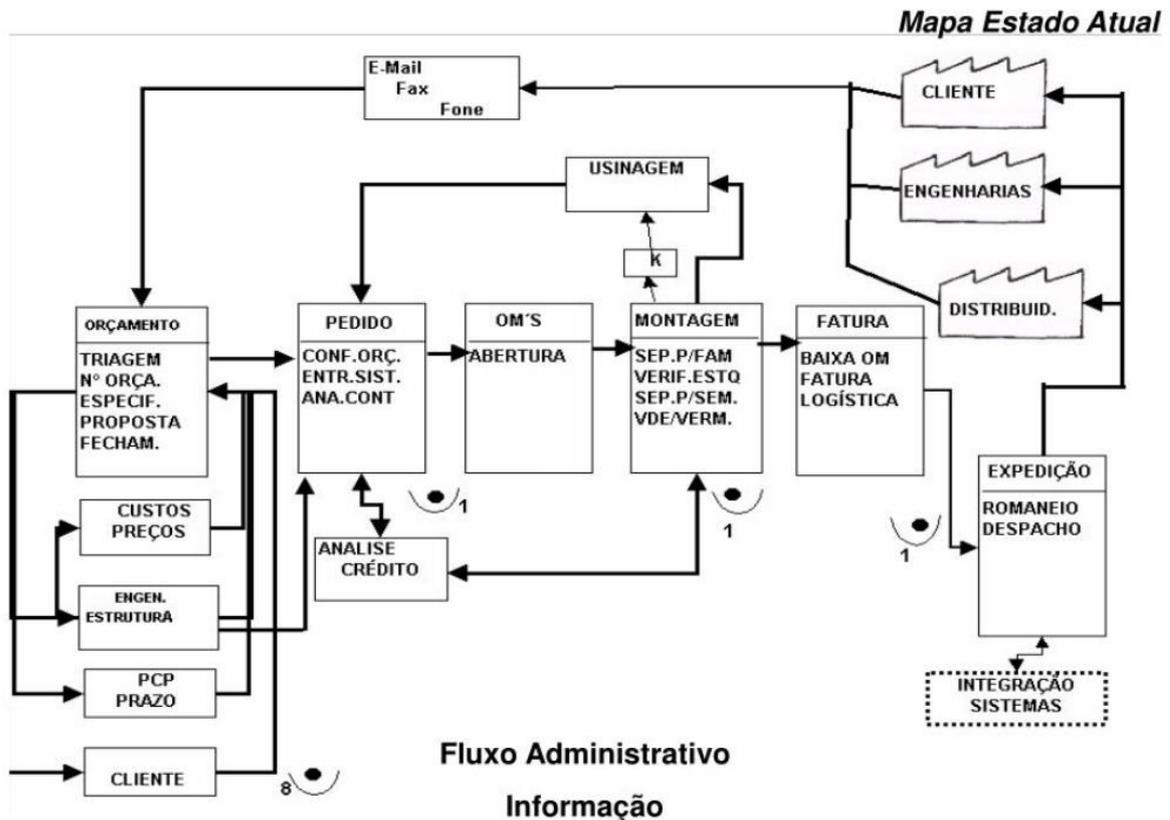
Fonte: Adaptado Rother e Shook (1998).

Ao iniciar-se a aplicação do MFV com o mapa do estado atual, este mapeamento representa como o processo é realizado atualmente, mostrando como as atividades são realizadas e considera as seguintes informações para o monitoramento e dados que será utilizado para análise do resultado como: (ROTHER E SHOOK, 2003).

- **Tempo de Processo:** o tempo gasto para a realização de cada atividade, considerando o tempo total para a sua conclusão. Desperdícios nas atividades podem ser identificados a partir do tempo de processo, pois certas atividades podem levar muito mais tempo atrasando os processos posteriores;
- **Tempo de Espera:** tempo para que a atividade comece a ser realizada, ou seja, tempo para a chegada da informação, material ou pessoas necessárias para que a atividade possa ser iniciada ou completada;
- **Número de Operadores:** mostra o número de pessoas necessárias para realizar a atividade.

A figura 6 apresenta como exemplo o mapeamento do fluxo atual no setor administrativo de uma indústria automobilística.

Figura 6 – Mapeamento do fluxo atual administrativo em uma indústria automobilística



Fonte: “A máquina que mudou o mundo” - Womack, Jones, Roos, 1992.

O mapeamento não pode ser delegado, pois é uma responsabilidade da alta administração, com seu envolvimento direto, ou seja, o gerente deve caminhar pessoalmente pelo setor a ser mapeado e participar explicitamente. Com isso, poderá conhecer a situação atual e, assim, dar sugestões, orientar e tomar parte da realização do estado futuro (ROTHER E SHOOK, 2003).

O MFV identificará onde o valor é adicionado no processo e mostrará também todas as outras etapas nas quais não há valor acrescentado.

Ainda de acordo com Rother e Shook (1998), dentro do processo de mapeamento é necessário que também seja realizado o fluxo de informações que acompanha o fluxo do produto. Desta forma o mapeamento ajuda a formular perguntas críticas como, por exemplo:

- É possível simplificar o processo?

- Existe excesso de transferências interdepartamentais?
- As equipes estão preparadas para as funções?
- O trabalho é eficiente? Os custos são adequados?
- O cliente está satisfeito etc.

O processo de mapear deve ser realizado *in loco* no momento em que houve o início do processo, para obter uma compreensão do fluxo e a sequência dos processos (ações e informações). Sendo assim, é necessário estar em campo para acompanhar todo o fluxo.

Ao analisar o fluxo em tempo real é necessário realizar anotações e cronometrar o tempo de cada percurso, não se baseando por dados do sistema ou por arquivos. Também é necessário que cada etapa do processo seja compreendida para que não ocorra equívocos ou dúvidas na elaboração do estado futuro. Entender o fluxo por inteiro é a missão do mapeamento do fluxo de valor (ROTHER E SHOOK, 2003).

O objetivo do MFV é mostrar uma imagem estática de todas as informações, em uma tentativa de entender como todos os seus elementos afetam uns aos outros dentro da organização e principalmente a conscientização do pensamento coletivo a respeito do desperdício ao longo do processo, além de identificar oportunidades para eliminação e ações de melhorias. É provável que o desperdício identificado em um produto no processo ao longo do fluxo de valor ocorra em outros materiais.

Khaswala e Irani, 2004, apud VIEIRA, 2006), reconhecem a utilidade da ferramenta, mas listam várias restrições do MFV como: (a) dificuldade em mapear vários produtos de fluxo diferentes; (b) a falta de indicadores financeiros como lucro, custos de operação despesas com inventário; (d) a falta de gráficos para visualização espacial de layout, manuseio de material; (e) a deficiência em detalhar o conteúdo de informação do fluxo de informação; (f) a falta de um método para escolher o tipo de melhoria a ser feita inicialmente.

Com a eliminação dos desperdícios, assume-se que a produção tende a aumentar e a qualidade do processo será melhor para o cliente. Cada um destes desperdícios é mostrado como processos que não agregam valor às atividades em um MFV. O estudo do mapa futuro tem seu embasamento no mapa atual, que irá mostrar a realidade a ser modificada, por isso a importância da veracidade das informações colhidas no chão de fábrica. Este projeto deverá sempre ser feito por uma equipe de pessoas que conheçam o mapeamento do fluxo de valor, gerenciados por apenas uma pessoa que definirá a linha de aplicação das técnicas de

percepção das informações, direcionando todos os envolvidos ao foco principal que é a redução de custos (ROTHER E SHOOK, 2003).

Depois de ter alterado o processo atual para minimizar áreas com problema, é possível criar um MFV do estado futuro. O último passo do processo de mapeamento de fluxo de valor, que se aplicam ações para o desenvolvimento do processo e aplicar correções de melhoria.

### 2.3. TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO CONSULTADOS

Para o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso foi importante o estudo do Trabalho de Conclusão de Curso, com o título de “Análise do processo de produção em uma empresa do ramo alimentício através da ferramenta mapeamento do fluxo de valor”, feito em 2014 na cidade de Ponta Grossa no estado do Paraná, com autoria de Bernardo Borba Severo para a conclusão da especialização em Engenharia de Produção. Outro Trabalho de Conclusão de Curso estudado tem como título “Aplicação do mapeamento de fluxo de valor para a avaliação de um sistema de produção”, desenvolvido em 2006 na cidade de Florianópolis no estado de Santa Catarina, com autoria de Maurício Garcia Vieira para a conclusão do Mestrado em Engenharia Mecânica.

### 3. PERFIL DA EMPRESA

A empresa X foi fundada no ano 1999, produz equipamentos eletrônicos para indústria como controladores de temperatura e inversores de frequência e possui em torno de 50 colaboradores. Atualmente o faturamento da empresa fica em torno de 10 milhões ao ano seus principais clientes são Bosch, Chocmais, Chocamax, Clemar Engenharia, Eclopinto e seus principais fornecedores são Stick Circuitos e Placas Impressas, RC Projetos (injetados de plástico), fornecedores únicos de componentes eletrônicos e fornecedores Chineses. A empresa atua em dois ramos, pois isso possui diversos concorrentes. Seus principais concorrentes são Weg, Danfoss, Yaskawa na comercialização dos inversores de frequência, e Therma, Coel, FullGauge na comercialização de controladores e temperatura.

Empresa genuinamente brasileira, há mais de uma década fabricando controles eletrônicos destinados às indústrias de refrigeração, aquecimento, climatização e automação industrial, a empresa X vem demonstrando capacidade de inovação e excelência em suas atividades. A empresa entende que tão importante quanto oferecer produtos confiáveis é disponibilizar serviços de excelência.

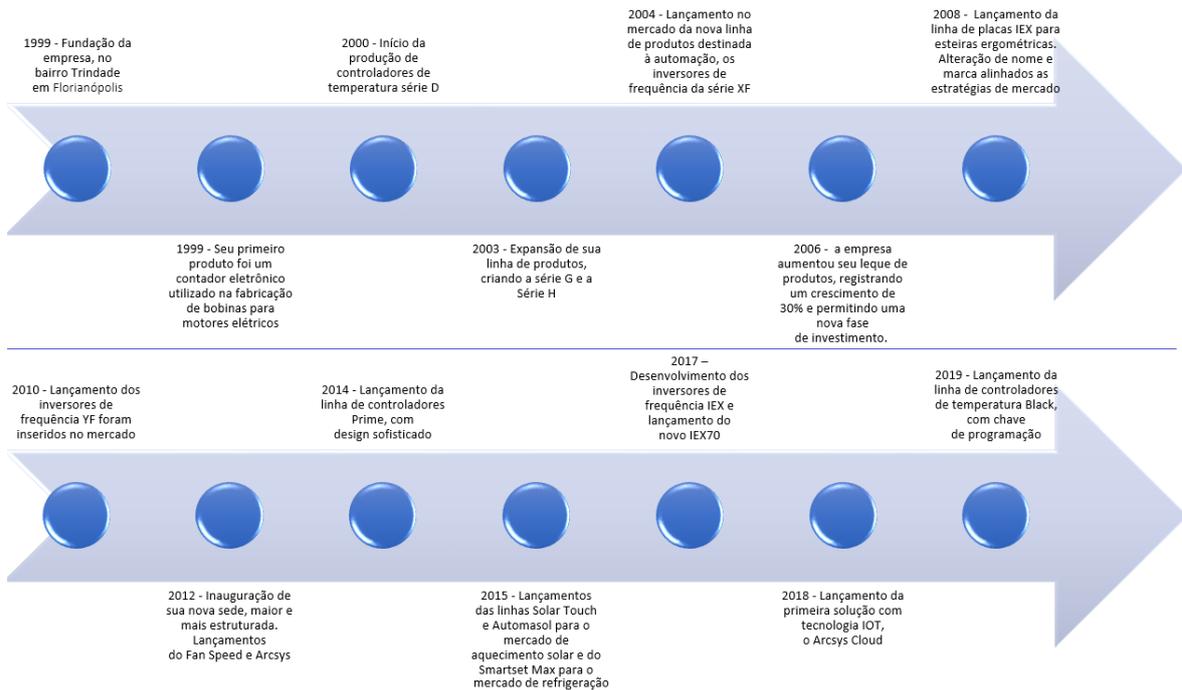
Com um porte médio, a empresa possui um serviço de suporte técnico direto de fábrica, feito por profissionais qualificados. Tudo isso sem falar nos constantes investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e na política de distribuição, que oferece comodidade, flexibilidade e garantia de entrega aos fabricantes, distribuidores e lojistas.

A missão da empresa é garantir a todas as partes interessadas soluções sustentáveis, inovadoras e confiáveis em controles eletrônicos, promovendo a satisfação de todos os envolvidos e com crescimento contínuo.

Sua visão é ser referência no mercado de controles industriais, reconhecida pela sua capacidade de inovação e excelência em suas atividades empresariais.

Os valores são a satisfação de todas as partes interessadas, foco na qualidade, inovação e tecnologia, ética e sustentabilidade, busca na liderança e comprometimento com o colaborador. Na figura 7 é apresentada a linha do tempo da empresa X:

Figura 7: Linha do tempo da empresa



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A empresa X atua no ramo de automação industrial, na fabricação de controles eletrônicos destinados às indústrias de refrigeração, aquecimento, climatização e automação em geral.

Para o apoio à operação do processo produtivo a empresa conta com tecnologias como impressora de pasta SMD responsável pelo processo de solda das PCI's (placas de circuito impresso). A Pasta de solda é um composto que quando aquecido acima de 180 Graus Celsius torna-se uma liga metálica, fixando mecanicamente o componente SMD na PCI. Inersora SMD, responsável por alocar os componentes eletrônicos na PCI. Forno de refusão SMD, responsável por aquecer a PCI e a pasta de solda acima dos 180 Graus Celsius para que ocorra a soldagem dos componentes. AOI SMD, responsável por verificar a qualidade da montagem SMD. Esta máquina inspeciona a solda, valores de componentes, polaridade e valores de componentes. Forno de refusão PTH, responsável por efetuar a solda nos componentes PTH com maior tamanho e terminais maiores nas PCI's.

Para apoiar a administração da empresa, utiliza-se um Sistema de Gestão Integrado ERP (*Enterprise Resource Planning*), para gerenciar atividades como contas a pagar e a receber, vendas e pedidos, folha de pagamento de funcionários, controlar estoque, emitir nota fiscal, entre diversos outros processos, tendo como principal finalidade a organização das

informações para melhor gerenciamento da empresa e diminuição de tempo e custos gastos nos processos.

Outra ferramenta utilizada pela empresa é o Microsoft Excel, para a avaliação de resultados, através de métodos estatísticos e análise de gráficos e também, para controles de estoque e produção, relatórios financeiros, armazenamento de dados e acompanhamento de dados em geral.

A infraestrutura necessária (computadores, softwares, central telefônica, máquinas, equipamentos, entre outros) é mantida e provida conforme as necessidades identificadas dos colaboradores no alcance dos requisitos do produto.

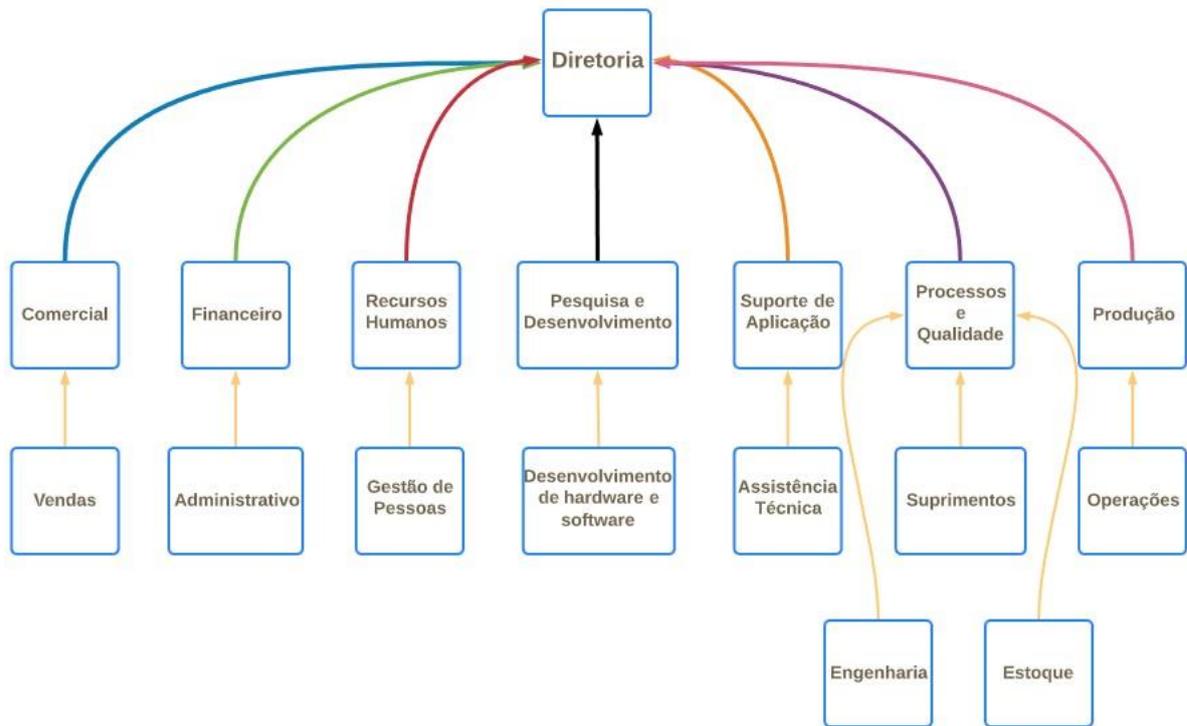
A estrutura organizacional da empresa é formada pela alta direção, responsável pelo planejamento estratégico da organização. Para o nível tático, existem os departamentos de Engenharia, Comercial, Financeiro, Produção e Pesquisa e Desenvolvimento, cada um com seus respectivos Gerentes.

No nível operacional, é formado por Supervisor de Produção, responsável pelos Auxiliares de Produção, Técnico em Eletrônica, responsável pelos equipamentos de produção, Auxiliares de Estoque e Expedição. A Gerência de Processos recebe suporte do assistente de Engenharia, assistente de PCP, comprador e estagiários de processos de Qualidade. A Gerência Administrativa recebe assistência do analista de Recursos Humanos, Assistente Administrativo, Assistente Financeiro e Auxiliar de Serviços Gerais.

O setor Comercial, a gerência recebe suporte de Assessores Comerciais, Pré-vendas e Designer Gráfico para o desenvolvimento do Marketing da empresa também um setor de aplicação para suporte técnico comercial com o Analista de Aplicações e técnico de suporte e aplicação. O departamento de Pesquisa de Desenvolvimento é composto pela Gerência que é assistida por Desenvolvedores de hardware e Software e Analista de Desenvolvimento de Produtos.

Os departamentos da empresa X são divididos por áreas de atuação conforme Figura 8:

Figura 8: Organograma da empresa



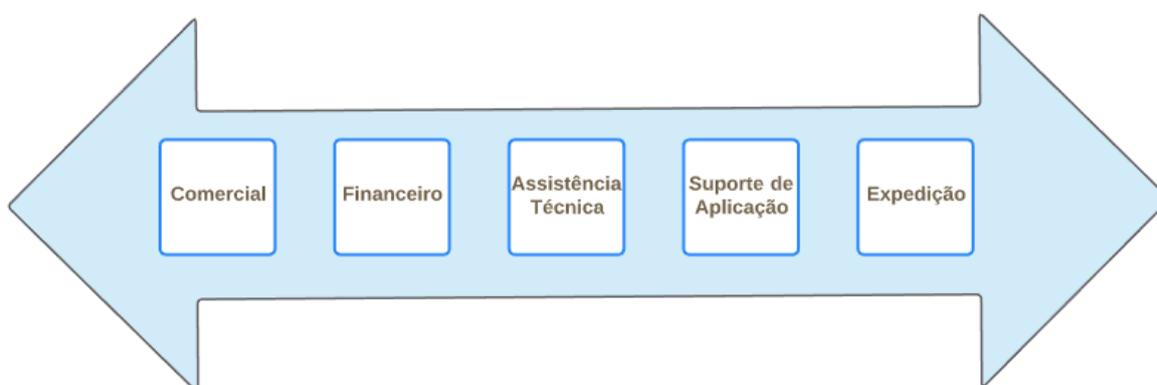
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

### 3.1.ÁREA DE ESTUDO

O trabalho de conclusão do curso será realizado no setor de Engenharia de Processos e Qualidade, atuando nas atividades de mapeamento dos processos, na busca pelas causas raízes e o desenvolvimento e implementação dos planos de ação para promover a melhoria dos processos que envolvem o fluxo de informações e materiais advindos do setor de assistência técnica, baseado no *LeanProduction* e utilizando a ferramenta VSM (*ValueStreamMapping*) para promover também a melhoria em todos os processos envolvidos no fluxo de trabalho da empresa.

Descrevendo os setores envolvidos no processo de assistência técnica, o atendimento de solicitação de reparos de equipamentos é realizado em conjunto pelos departamentos de assistência técnica, comercial, financeiro, suporte de aplicação e expedição representadas pela figura 9, que apresenta o organograma dos departamentos envolvidos no processo.

Figura 9: Departamentos envolvidos no processo de Assistência Técnica



Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Os colaboradores que atuam neste processo são identificados pelas siglas relacionadas no Quadro 2:

Quadro 2 - Colaboradores Envolvidos no Processo de Solicitação de Reparo.	
<b>AC</b>	Assessor Comercial
<b>TE</b>	Técnico em Eletrônica

<b>AD</b>	Analista Administrativo
<b>AE</b>	Assistente de Expedição

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

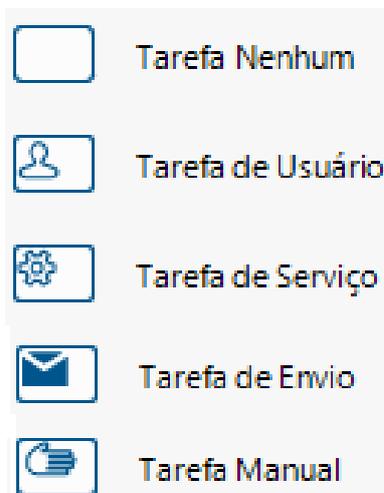
Segue breve descrição da função dos colaboradores que atuam no processo:

- Assessor Comercial (AC): Realiza o primeiro contato do cliente com a empresa, elabora proposta de vendas (orçamentos). Nos casos de fechamento de reparo, analista encaminha a solicitação do pedido via sistema para separação e conserto dos produtos. Nas situações de pós-venda em que o cliente entre em contato solicitando reparo no equipamento, o vendedor disponibiliza as primeiras informações do processo ao cliente.
- Técnico em Eletrônica (TE): Realiza o recebimento dos produtos, a conferência da nota fiscal, análise do produto, o orçamento, conserto, manuseio e armazenamento, além dos registros de status e demais informações no sistema.
- Analista Administrativo (AD): Realiza o registro e a emissão da nota fiscal de entrada quando necessário e o registro e emissão da nota fiscal de saída na finalização do processo.
- Assistente de Expedição (AE): Realiza a conferência das informações de envio contidas no formulário e o preparo e envio do produto consertado ao cliente.

### 3.2. MAPEANDO O ESTADO ATUAL

Cada uma das áreas envolvidas influencia de uma maneira no processo escolhido, por isso serão caracterizadas no mapa do estado atual com o objetivo de melhor visualização e compreensão das informações. Os setores interagem entre si durante o processo de solicitação de reparo dos equipamentos. Os processos analisados por fluxograma foram identificados com legendas indicando o tipo de tarefa, conforme ilustra a figura 10.

Figura 10: Legenda dos processos e atividades dos fluxogramas



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

### 3.2.1. Atendimento ao cliente

O departamento comercial é responsável por atender diretamente o cliente, e disponibilizar as primeiras orientações referentes ao processo. Atualmente, o atendimento ao cliente é realizado via internet, onde é disponibilizado pela empresa um formulário a ser preenchido pelo requerente com instruções de como enviar o produto para a realização do conserto. Como grande parte da carteira de clientes da empresa é constituída por pessoas físicas, normalmente os produtos enviados para o reparo não possuem nota fiscal. Com isso, em situações recorrentes existe a necessidade de emitir uma nova nota fiscal para aquele produto a partir do momento em que ele entra na empresa, objetivando cumprir com a legislação vigente.

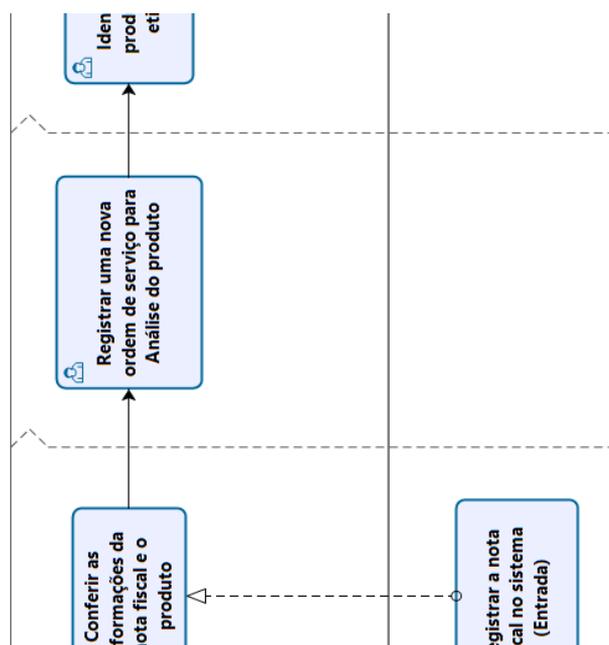
### 3.2.2. RECEBIMENTO DO PRODUTO

Assim que o produto enviado pelo cliente chega à empresa, o setor de assistência técnica é responsável por recebê-lo. Os responsáveis conferem se o produto possui nota fiscal

e em caso de ausência deste, solicita-se ao departamento financeiro a emissão, que registra uma nova nota fiscal no sistema, emite e encaminha ao setor de assistência técnica, que verifica as informações da nota fiscal referente ao produto e registra uma ordem de serviço no sistema ERP da empresa.

A seguir, o produto é identificado com etiqueta codificada e armazenado em uma estante no setor de assistência técnica e entra em uma fila com sistema FIFO, aonde o primeiro produto que chega para ser reparado é o primeiro produto que deverá ser consertado e enviado ao cliente. A seguir a figura 11 apresenta o fluxograma do processo de recebimento do produto.

Figura 11: Fluxograma do processo de recebimento do produto



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

### 3.2.3. ANÁLISE DO PRODUTO

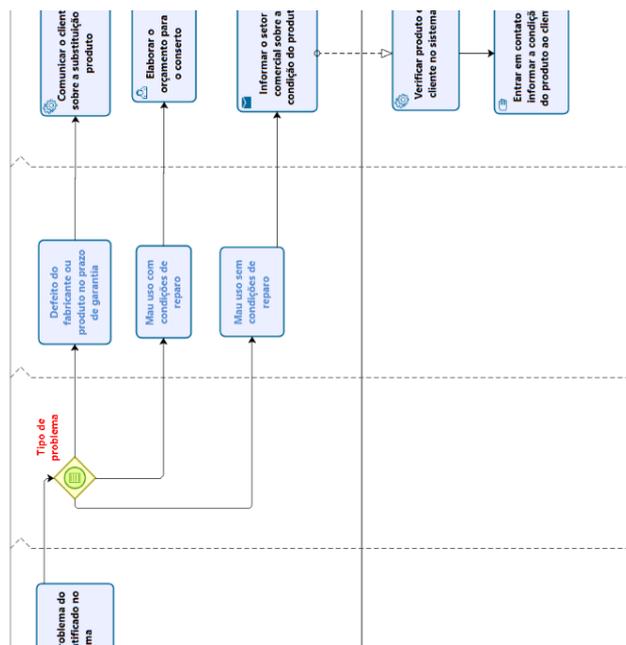
A assistência técnica verifica no sistema o código do próximo equipamento a ser consertado e inicia a análise do produto, que pode apresentar os seguintes tipos de situação:

**Mau uso sem condições de reparo** - Identificado quando o cliente efetua uma instalação incorreta ou não utiliza o equipamento da forma adequada, resultando na avaria do equipamento. Neste caso o produto é destinado à sucata ou para devolução quando solicitado pelo cliente.

**Mau uso com condições de reparo** - Identificado quando o cliente efetua uma instalação incorreta ou não utiliza o equipamento da forma adequada. A possibilidade de troca de peças ou mesmo o reparo, porém existe a cobrança pelo serviço e peças utilizadas no reparo.

**Defeito do fabricante ou produto no prazo de garantia** – Identificado quando ocorre erro de fabricação do componente ou erro de lote e quando o produto está dentro do prazo de garantia, e sem mau uso por parte do cliente. Nesta situação equipamento é substituído por outra peça nova, sem custo ao cliente. Com o tipo de problema identificado, o produto segue para a próxima fase do processo. A figura 12 apresenta o mapeamento do processo.

Figura 12: Fluxograma do processo de análise do produto/ elaboração do orçamento



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

### 3.2.4. ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

Com a definição do tipo de problema, a assistência técnica realiza o orçamento para realização do reparo do produto e no sistema de informação onde são registrados os reparos, o

processo tem seu status alterado para “em andamento” e se o produto for reincidente, o necessário registrar esta condição no sistema.

Este orçamento é encaminhado via sistema ao setor comercial, que é responsável por comunicar a situação do produto ao cliente, e em caso da possibilidade de conserto, repassar o orçamento ao cliente. Caso o produto não tenha condições de conserto ou o cliente não aceite o orçamento para a realização do reparo, o setor comercial entra em contato com o cliente e verifica se ele quer que o produto seja reenviado ou se pode ser descartado. Quando o produto está no prazo de garantia, o cliente é informado de que terá o produto substituído por um novo.

Se o cliente solicitar o reenvio do produto, o setor comercial registra o reparo como não aprovado no sistema e encaminha a informação para o setor de assistência técnica, que embala e armazena o produto e registra no sistema como concluído. Em seguida, o produto é armazenado em outra estante no setor de assistência técnica e fica a disposição para que o responsável pela expedição faça o reenvio para o cliente.

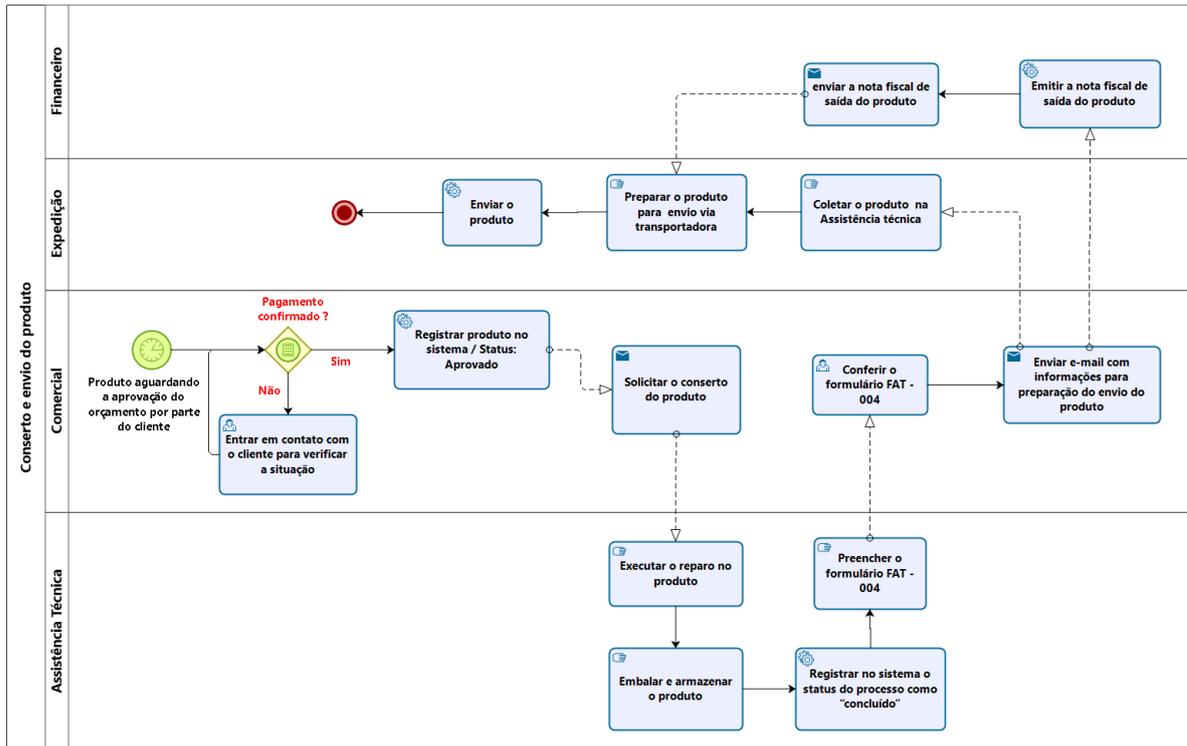
Na situação em que o cliente aceita o orçamento e solicita o reparo do produto, o setor comercial registra no sistema e coloca o processo com status de “aguardando pagamento”, encaminhando todas as informações e condições referentes ao pagamento para o cliente. Caso o cliente não realize o pagamento, o setor comercial entrará em contato novamente com o cliente para verificar a situação. Com o pagamento do serviço confirmado, o setor comercial registra no sistema o orçamento como aprovado e encaminha a informação para o departamento de assistência técnica realizar o conserto do produto.

### 3.2.5. CONserto e Envio do Produto

Após a confirmação do pagamento do reparo por parte do cliente, o setor de assistência técnica executa o reparo no produto, embala e o armazena em uma estante no setor. No sistema, o status do processo passa a ser de “concluído” e o responsável pelo reparo preenche um formulário que será encaminhado ao setor comercial, que analisa e confere as informações e envia um e-mail para a expedição com as informações para preparação do envio do produto e para o departamento financeiro para que seja emitida a nota fiscal de saída e para que o status do processo seja registrado como “encerrado”.

O setor de expedição com um formulário em mãos coleta o produto na assistência técnica e o embala para envio via transportadora. Os produtos são coletados junto com as remessas de produtos vendidos a serem encaminhados aos clientes, finalizando o processo. A figura 13 apresenta o mapeamento do processo.

Figura 13: Fluxograma do processo de conserto e envio do produto



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

### 3.3. ESTUDO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DO PROCESSO ATUAL

Após a análise das etapas do processo de Assistência Técnica, serão apresentadas as informações complementares e dados de monitoramento do processo para o desenvolvimento do Mapa de fluxo de valor. Devem ser considerados alguns dados relevantes para a análise do fluxo de valor e elaboração de melhorias como o Tempo Processo (soma de todos os TP's), Tempo de Espera Total (soma de todos os TE's) e Tipo de Informação.

- Tempo de Processo (TP): representa o tempo de execução da atividade em si. Existindo a possibilidade de cenários como a parada momentânea durante a realização de uma atividade, tais como a falta de material, informações incorretas ou escassez de dados, erros de sistema, manutenção em máquinas, esta será incluída no tempo de realização das atividades.
- Tempo de Espera (TE) é o tempo médio estimado para que as informações, aprovações e materiais necessários para que possa ser realizado o próximo processo do fluxo. Para este tempo também é realizada uma média, pois há variações de material para material.

Para a facilitação da identificação e da análise dos colaboradores envolvidos no processo, foram definidas abreviações para representação no mapa do fluxo de valor, conforme apresenta o quadro 3:

Quadro 3 - Colaboradores envolvidos no processo

<b>CE</b>	Colaborador envolvido
<b>TE</b>	Técnico em Eletrônica
<b>AC</b>	Assessor Comercial
<b>AD</b>	Analista Administrativo
<b>AE</b>	Assistente de expedição

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Os tempos de processos mapeados foram estimados junto aos colaboradores envolvidos por meio de intuição, visto que a empresa ainda não realiza o monitoramento destas informações, o que pode comprometer a definição exata dos tempos de processo futuro necessários. As atividades dos processos foram alocadas conforme sua relação com cada etapa, para facilitar a sua estimativa total e facilitar a visualização no mapa do fluxo de valor. Os dados de cada processo são apresentados no quadro 4:

Quadro 4 - Tempos de processos

<b>Processo 1</b>
-------------------

<b>Atividade</b>	Solicitar, emitir registrar, conferir a nota fiscal
<b>Colaborador envolvido (CE)</b>	Técnico em Eletrônica (TE)/Analista administrativo (AD)
<b>Tempo de processo</b>	10 minutos
<b>Atividade</b>	Registrar, ordem de serviço/ identificar com etiqueta e armazenar o produto
<b>Colaborador envolvido</b>	Técnico em Eletrônica (TE)
<b>Tempo de processo</b>	10 minutos
<b>Tempo total do processo</b>	20 minutos
<b>Processo 2</b>	
<b>Atividade</b>	Identificar o produto/ analisar o defeito
<b>Colaborador envolvido (CE)</b>	Técnico em Eletrônica (TE)
<b>Tempo de processo</b>	120 minutos
<b>Atividade</b>	Elaborar, registrar, comunicar e encaminhar o orçamento ao cliente
<b>Colaborador envolvido (CE)</b>	Técnico em Eletrônica (TE)
<b>Tempo de processo</b>	15 minutos
<b>Tempo total do processo</b>	135 minutos
<b>Processo 3</b>	
<b>Atividade</b>	Analisar aprovação do orçamento/ entrar em contato com o cliente
<b>Colaborador envolvido (CE)</b>	Assessor Comercial (AC)
<b>Tempo de processo</b>	5 minutos
<b>Atividade</b>	Solicitar o conserto
<b>Colaborador envolvido (CE)</b>	Assessor Comercial (AC)
<b>Tempo de processo</b>	5 minutos
<b>Tempo total do processo</b>	10 minutos
<b>Processo 4</b>	
<b>Atividade</b>	Executar o reparo
<b>Colaborador envolvido (CE)</b>	Técnico em Eletrônica (TE)
<b>Tempo de processo</b>	120 minutos
<b>Atividade</b>	Emballar e armazenar o produto/registrar no sistema status concluído/ preencher o formulário
<b>Colaborador envolvido (CE)</b>	Técnico em Eletrônica (TE)
<b>Tempo de processo</b>	10 minutos
<b>Tempo total do processo</b>	130 minutos

<b>Processo 5</b>	
<b>Atividade</b>	Enviar e-mail com dados para preparação do produto
<b>Colaborador envolvido (CE)</b>	Assessor Comercial (AC)
<b>Tempo de processo</b>	5 minutos
<b>Atividade</b>	Embalar e armazenar o produto/registrar no sistema status concluído/ preencher o
<b>Colaborador envolvido (CE)</b>	Assistente de Expedição
<b>Tempo de processo</b>	5 minutos
<b>Tempo total do processo</b>	10 minutos
<b>Tempo total de processamento</b>	305 minutos

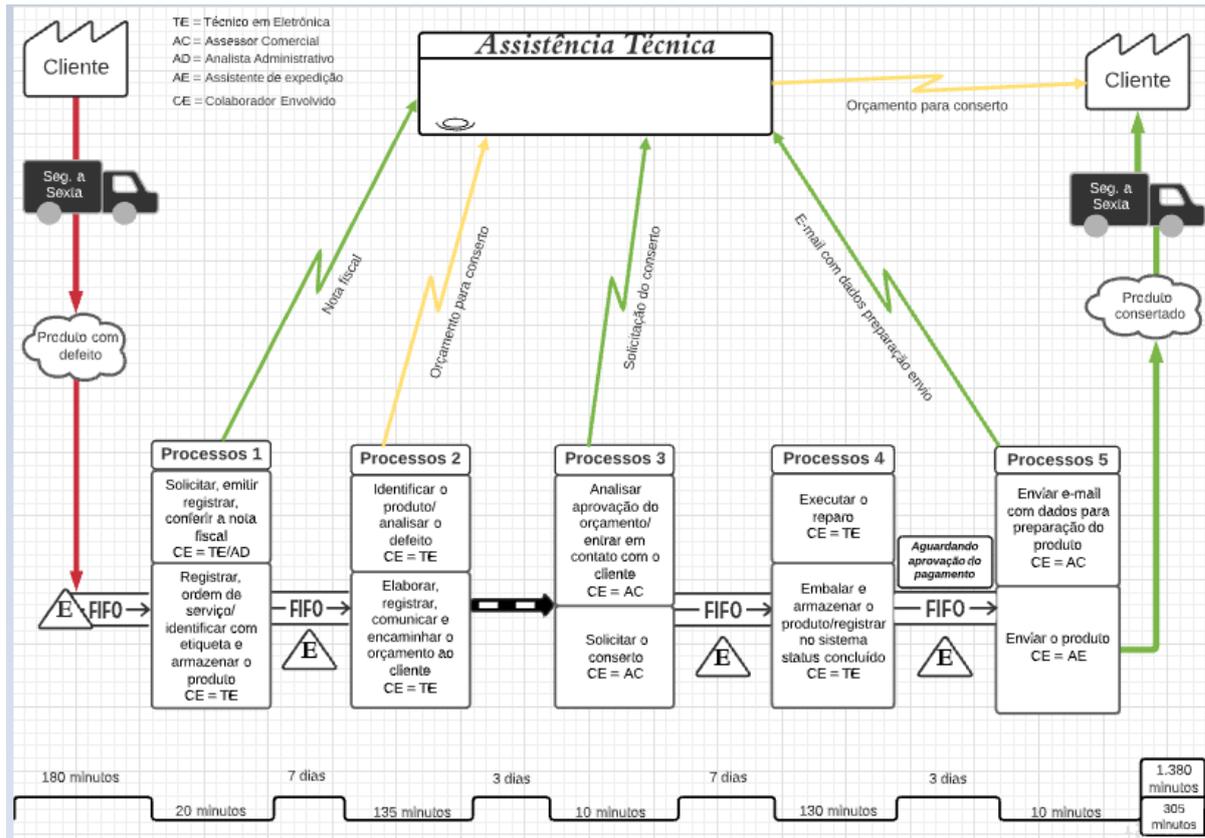
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A maneira como a empresa retransmite, arquiva e utiliza as informações, está apresentado no quadro 5:

<b>Quadro 5 - Formas de Fluxo de Informação.</b>	
<b>E-mail</b>	Fluxo utilizando correio eletrônico (notificações internas e contato com cliente ou fornecedores).
<b>Sistema</b>	Preenchimento do sistema interno para alimentação do ERP.
<b>Telefone</b>	Informações e orientação internas e externas com colaboradores e Clientes.
<b>Papel</b>	Informação passada fisicamente (impressa) como formulários de recebimento de mercadorias, notas fiscais.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.	

O resultado do Mapeamento do Estado Atual do processo de assistência técnica é apresentado na Figura 14, com os Tempos de Processo, Tempos de Espera, Tipo de Informação e a Classificação, são obtidos da amostra para cada atividade.

Figura 14: Mapa do fluxo de valor do processo de Assistência Técnica



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

### 3.4. ANÁLISE DO PROCESSO ATUAL

**Processo 1:** Um dos problemas nesta etapa se dá pelo fato de que grande parte dos produtos que retornam para receber assistência técnica na empresa, não possuem nota fiscal. A empresa comercializa seus produtos para pessoas físicas e jurídicas, onde grande parte da falta de notas fiscais são por parte de produtos comprados por pessoas físicas. Para poder estar dentro da legalidade determinada por leis fiscais, o Técnico em Eletrônica solicita a emissão dessa nota fiscal ao setor administrativo da empresa. O Analista Administrativo tem o trabalho de emitir, registrar e enviar esta nota fiscal para o setor de Assistência Técnica, que irá conferir a exatidão dos dados.

Desenvolvimento das propostas de melhoria

Uma possível melhoria e com baixo custo, seria incrementar em seu formulário de envio disponibilizado ao cliente uma opção de preenchimento obrigatório informando se o produto

está sendo enviado com nota fiscal ou não. Com um investimento em um processo de automação, estes dados seriam estruturados e utilizados para realizar a emissão automática da nota fiscal sempre que o produto for enviado para a empresa sem o documento. De acordo com Porter e Millar (1985, apud THIZON, MENEGAZ, LEAL, 2011, p. 19) “a tecnologia de informação afeta a maneira como cada atividade individual é realizada.” Eles notaram que, através de novos fluxos de informação, a TI está aumentando a habilidade das empresas para explorar os elos entre as atividades internas e externas.

Dessa forma, seria possível eliminar os processos onde o Técnico em Eletrônica necessita solicitar a nota fiscal quando houver a falta da mesma, e também os processos de emissão e registro da nota fiscal. Ainda é possível automatizar o processo de verificação dos dados realizado pelo Técnico em Eletrônica assim que a nota fiscal é emitida e encaminhada ao setor, porém esse processo é um ponto de segurança para a assertividade dos dados, por ser realizado por um ser humano, evitando assim problemas graves com erros com notas fiscais, os quais são de extrema dificuldade resolutiva em situação posterior. Esse processo pode ser melhorado com uma dupla confirmação de dados na verificação feita pelo Técnico em Eletrônica e o desenvolvimento de um sistema interativo eficiente, levando em conta que o desempenho do usuário está ligado à qualidade de sua interface.

**Processo 2:** Nessa etapa do processo é realizada a análise e identificação do tipo de problema, que pode se enquadrar em três tipos diferentes: Defeito do fabricante ou produto em garantia, onde um novo produto é fornecido ao cliente em substituição do produto defeituoso. Mau uso sem condições de reparo, onde o produto defeituoso teve um problema originado por imperícia no manuseio do mesmo, que tem seu circuito eletrônico danificado e sem condições de reparo, nesse caso o assessor comercial entra em contato com o cliente para informar sobre a condição do produto e qual o destino do mesmo, sendo o reenvio ao cliente ou destinação a reciclagem. O foco principal do estudo está na terceira condição, o Mau uso com condições de reparo. Nessa etapa do processo de assistência técnica o Técnico em Eletrônica realiza uma análise minuciosa no produto a fim de definir quais serão os componentes danificados a serem substituídos e orçados para encaminhamento da proposta ao cliente. Verificou-se que este tempo em que o produto leva para iniciar a análise seria um indicador importante para o monitoramento do estoque entre processos da empresa, visto que o tempo estimado pelo Técnico em Eletrônica foi em torno de sete dias, sendo possível a implementação de melhorias para diminuição desse tempo. Takashina e Flores (1996) afirmam que indicadores são essenciais para o planejamento e controle dos processos das organizações, o que

possibilita o estabelecimento de metas e o seu desdobramento devido aos resultados serem fundamentais para a análise crítica dos desempenhos, para a tomada de decisões e para o novo ciclo de planejamento. Outro tempo crucial para a melhoria do desempenho do processo é o tempo em que cada Técnico em Eletrônica leva para analisar qual o defeito de cada equipamento. Ambos os tempos de processo são registrados no ERP da empresa, porém não há um processamento dos dados para transformá-los em informação e um possível monitoramento dos indicadores de desempenho do processo. Após a conclusão da análise, o Técnico em Eletrônica elabora e registra o orçamento para o conserto do equipamento no sistema com as informações necessárias, e depois encaminha o orçamento ao cliente via e-mail e caso haja necessidade, o contato pode ser feito via aplicativo de mensagens.

Vale ressaltar que existe a possibilidade de estudo dos processos e a aplicação de melhorias dos processos consequentes aos tipos de problema de defeito do fabricante ou produto em garantia e do Mau uso sem condições de reparo, os quais não foram foco do estudo.

#### Desenvolvimento das propostas de melhoria

Observando o exposto anterior, uma sugestão de melhoria inicial para monitorar esta etapa do processo seria realizar a definição do tempo em que o produto permanece no estoque entre o processo e o tempo que o Técnico em Eletrônica leva para analisar um produto como indicadores chave do macro processo, tendo o acompanhamento temporal do responsável pelo setor, buscando reduzir o tempo de espera final do produto pelo cliente. Também é necessário analisar micro processos e possíveis aplicações de melhorias em ferramentas de trabalho, disposição do leiaute, disposição dos materiais, armazenamento, instruções de trabalho, ergonomia dos colaboradores e a implementação de feedbacks semanais entre os envolvidos a fim de facilitar a comunicação de expectativas e a eliminação de impedimentos no processo, utilizando o conhecimento do Técnico em Eletrônica para a aplicação de *Kaizen* no processo, ao mesmo tempo em que o motiva a buscar o aumento do desempenho individual, reduzindo o tempo de identificação do problema para cada produto.

**Processo 3:** Nessa etapa o Assessor Comercial aguarda a aprovação do orçamento por parte do cliente, que pode ser realizada via e-mail, telefonema ou por aplicativo de mensagens, monitorando diariamente e em caso de aprovação o mesmo solicita o conserto via e-mail ao

setor de Assistência Técnica. Em caso de não aprovação do orçamento, após 3 dias o assessor comercial entra em contato com o cliente para verificar a situação da aprovação.

#### Desenvolvimento das propostas de melhoria

No processo de aprovação do orçamento, o Assessor Comercial precisa monitorar e verificar este *status* diariamente. Uma possível sugestão seria a automatização dessa etapa através de um sistema onde ao ser realizada a aprovação por parte do cliente, seja possível identificar essa condição e automaticamente seja aberta uma solicitação de conserto visualizável pelo setor de Assistência Técnica, que poderá dar início a execução do reparo, dessa forma eliminando as atividades de análise de aprovação do orçamento e a solicitação do conserto. Para WOMACK & JONES (1996), a produção enxuta busca identificar e eliminar sistematicamente desperdícios na cadeia produtiva, sendo desperdício definido como qualquer atividade que absorve recursos e não cria valor.

**Processo 4:** Nessa etapa do processo o produto aguarda em estoque entre processo para receber o reparo necessário por parte do Técnico em Eletrônica, que realiza o conserto do equipamento substituindo os componentes danificados. Após a conclusão do reparo, o produto tem seu *status* no sistema alterado para concluído e em seguida é embalado e encaminhado para a expedição. Como no processo 2 na Análise do Produto, também foi observado que o tempo em que o produto leva para iniciar o processo de reparo seria um indicador essencial para o monitoramento do estoque entre processos da empresa, sendo o tempo estimado pelo Técnico em Eletrônica de aproximadamente de 7 dias para o início do conserto, sendo possível a implementação de melhorias para diminuição desse tempo. Novamente outro indicador chave para a melhoria do desempenho do processo é o tempo em que cada Técnico em Eletrônica leva para consertar cada equipamento. Estes tempo de processo são registrados no ERP da empresa, porém não há um processamento destes dados para transformação em informação e um possível monitoramento dos indicadores de desempenho do processo. Uma estrutura de TI adequada e flexível é fundamental para responder às necessidades de produção de bens e serviços personalizados em larga escala num ambiente de negócios em constante mudança (CHUNG et al., 2005). A vantagem competitiva depende da natureza e sofisticação dos softwares de aplicação, mas também da infraestrutura de informação da empresa – seus bancos de dados, sistemas operacionais e hardware (PRAHALAD; KRISHNAN, 1999).

## Desenvolvimento das propostas de melhoria

Com base na definição desta etapa do processo, uma possível sugestão para melhoria do monitoramento para esta etapa do processo seria realizar a definição do tempo em que o produto permanece no estoque entre o processo e o tempo que o Técnico em Eletrônica leva para consertar um produto como indicadores chave do macro processo, tendo o acompanhamento temporal do responsável pelo setor, buscando reduzir o tempo de espera final do produto pelo cliente. É possível analisar micro processos e possíveis aplicações de melhorias em ferramentas de trabalho, disposição do leiaute, disposição dos materiais, armazenamento, instruções de trabalho, ergonomia dos colaboradores e a implementação de feedbacks semanais entre os envolvidos buscando facilitar a comunicação de expectativas e a eliminação de barreiras no processo, extraíndo o conhecimento tácito de processo do Técnico em Eletrônica para a aplicação de *Kaizen*, motivando-o a buscar o a melhora de performance individual, reduzindo o tempo de execução do reparo para cada produto. Imai (1986, apud SILVA, p.35, 2016) afirma que o melhoramento de processos pode ser dividido em *Kaizen* e inovação. *Kaizen* significa melhoramentos feitos no *status quo*, com resultados dos esforços contínuos. Já a inovação representa um melhoramento drástico, disruptivo, radical no *status quo*, como resultado de uma grande mudança ou um grande investimento em novas tecnologias e equipamentos.

**Processo 5:** Na etapa final em análise o produto recebeu a assistência técnica necessária para o conserto e se encontra em estoque aguardando a confirmação do pagamento por parte do cliente. A média de tempo em que um produto permanece aguardando este pagamento é de 1 dia. Caso o pagamento não seja identificado em três dias, o Assessor Comercial entra em contato via telefonema, e-mail ou aplicativo de mensagens para verificar se o cliente recebeu o documento de pagamento do serviço e se sim, quando ele irá realizar o pagamento. Com o pagamento aprovado, o Assessor comercial envia para o Assistente de Expedição os dados como laudo técnico e nota fiscal de saída para preparação do envio do produto para o cliente. O Assistente de Expedição verifica a exatidão dos dados em relação ao produto, realiza os registros fiscais como peso e tamanho e armazena o produto para que o cliente realize a retirada ou a transportadora faça o recolhimento e entrega do produto ao cliente. As empresas de transporte realizam o processo de coleta diariamente de segunda a sexta-feira.

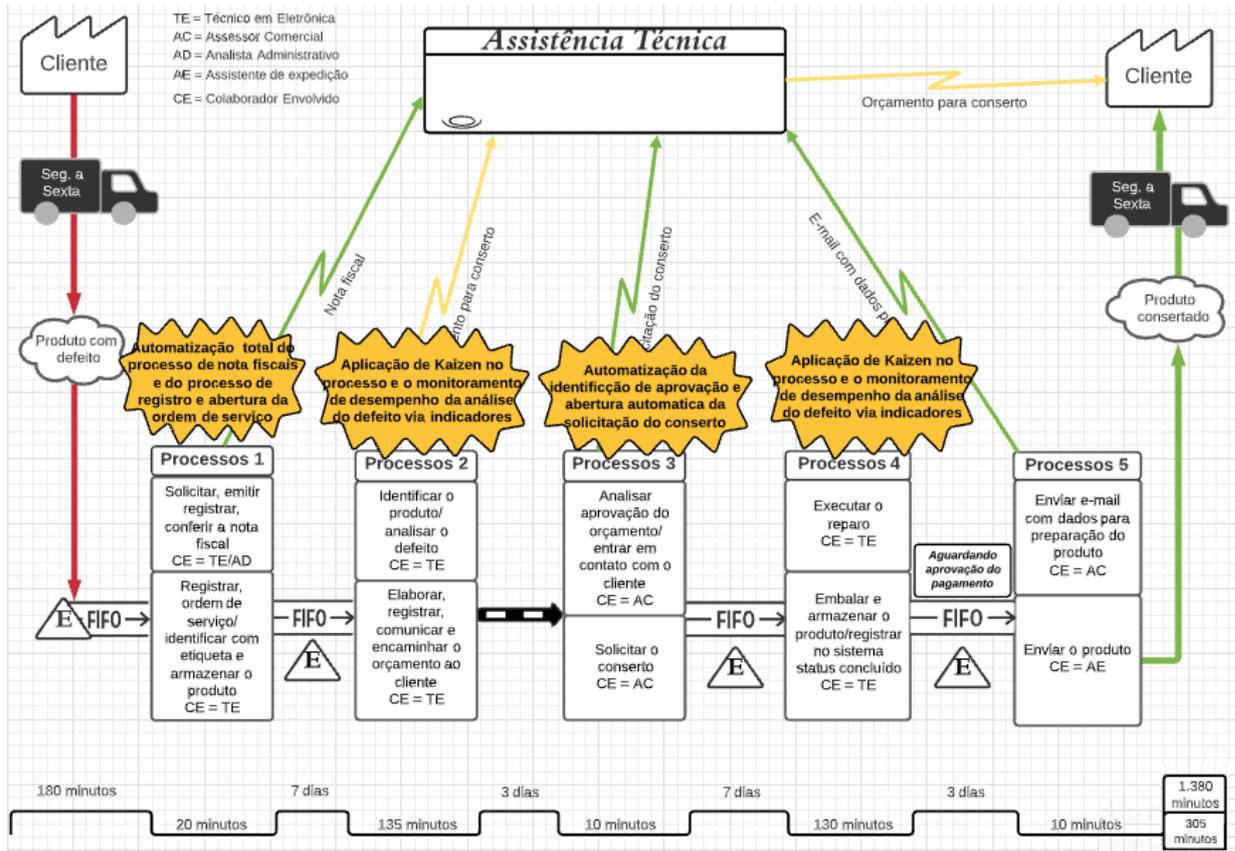
## Desenvolvimento das propostas de melhoria

Na espera pelo produto podemos ter duas situações diferentes, o cliente que precisa do equipamento com urgência e o cliente que acaba tendo um menor interesse e necessidade do produto consertado. Ambas as situações trazem necessidades diferentes em relação ao processo. O tempo total em que o produto permanece na empresa para receber a assistência técnica é o principal indicador do processo, sendo também o *Lead Time* total analisado neste processo, que foi estimado em 1380 minutos, equivalente há 23 dias. Este período de tempo reflete diretamente na satisfação e fidelização do cliente que precisa do equipamento com urgência. Todas as melhorias propostas irão refletir diretamente nesse indicador e atenderam a necessidade do cliente que necessita do equipamento com urgência. O tempo total de processamento foi estimado em 305 minutos, indicando a existência de possibilidades claras para melhorias e redução desse tempo. Por outro lado, quando o cliente tem um menor interesse e necessidade do produto consertado, isso acaba sendo um fator que leva a acumulação de produtos no estoque da empresa, pois em algumas situações verificadas os clientes deixam um equipamento por meses ou até mesmo não realizam a retirada, sendo a empresa obrigada por lei a manter o produto por 180 dias. Uma possível sugestão de melhoria é para que a empresa monitore este indicador com maior rigor e aplique a melhoria contínua ao processo utilizando princípios do *LeanProduction* para que haja o engajamento dos envolvidos no processo em buscar diminuir cada vez mais o *Lead Time* total identificado através das melhorias graduais implementadas. Segundo o *LeanInstitute Brasil* (2010), na área produtiva, em particular, a maneira mais imediata de se encurtar o lead time é de eliminar os excessos de estoques de materiais em processo. Em seguida buscar insistentemente a estabilidade nos processos, nivelar os tempos ciclos (TC) das operações, o máximo possível e introduzir o trabalho padronizado (TP). Com essas medidas e com ênfase no *kaizen* para encurtar cada vez mais o lead time, estaremos na rota mais adequada da jornada *lean* em busca da excelência.

### 3.5.MAPA DO ESTADO FUTURO

Com análise do processo de Assistência Técnica, foi possível redesenhar o mapa de fluxo de valor e definir o estado futuro do processo com as propostas de melhoria desenvolvidas, conforme ilustra a figura 15:

Figura 15: Mapa do fluxo de valor futuro do processo de Assistência Técnica



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

#### 4. CONCLUSÃO DO ESTUDO DE CASO

Considerando os objetivos desse trabalho bem como os objetivos específicos, pode-se concluir que o Mapeamento de Fluxo de Valor foi eficaz na elaboração de possíveis melhorias no processo estudado, pois buscou eliminar atividades que não agregavam valor, reduzindo tudo que era considerado desperdício, e dessa forma, não era notado pelo cliente, ou até mesmo causando a insatisfação do cliente devido à falta de acompanhamento e retorno.

As ações propostas para melhoria do serviço prestado visava fidelização do cliente com a empresa, ao prestar suporte para equipamentos deixados para reparo e agregar valor ao departamento comercial na venda de novos equipamentos. A qualidade do serviço prestado e a satisfação do cliente comprovam que a aplicação contínua de esforços nos custos de prevenção, melhoria de processo e agilidade leva a empresa a redução dos desperdícios na execução do processo, pois os mesmos simplesmente não possuem razão para existir, se identificadas e eliminadas no início do processo.

O objetivo das empresas é produzir mais com menos recursos e manter a qualidade de seus produtos e atendimento ao cliente. Conforme o estudo feito no fluxo do estado atual, existe a possibilidade de criar diversas oportunidades de melhoria em vários processos utilizando ferramentas como MFV para avaliar os processos como a solicitação de reparo em equipamentos e obter uma visão macro do processo e detalhada de cada etapa que está sendo realizada. O estudo e a utilização do Mapa de Fluxo de Valor buscam à otimização do processo, melhorias referentes a espaço, operadores envolvidos, atendimento ao cliente, custos de estoque (tempo de produto parado) e processo, objetivando um ganho global da empresa, realizando a eliminação de atividades que não agregam valor ao processo e ao cliente, e realizando adequações no processo com ferramentas de baixo custo de avaliação e automatizações através de sistemas, que podem ser aplicados a qualquer produto ou processo.

Entre os objetivos propostos foi possível efetuar o levantamento de necessidades de automatizações de processos manuais que podem ocorrer de forma digital, no entanto, observou-se que o sistema integrado de gestão (ERP) que a empresa utiliza para o controle e fluxos de informação em suas operações limitam o desenvolvimento de algumas melhorias sugeridas devido a incompatibilidades de sistema e software e em relação aos dados dos processos gerados e registrados no ERP, os quais não são flexíveis para o uso em banco de dados. Existe a possibilidade de buscar a implantação de um ERP adequado a necessidade da empresa, porém este é um processo delicado e que pode afetar drasticamente as operações da empresa caso não seja estruturado e implantado de forma que não afete as operações da empresa em grandes níveis, além de ter um alto custo de implementação.

No mapeamento do processo foram realizadas a quantificação do tempo de operação e identificação dos pontos desnecessário que consumiam o tempo para o andamento do processo, e a identificação de informações com maior importância para o monitoramento da empresa. Utilizando aos conceitos, métodos e técnicas do *LeanProduction* é possível criar uma nova cultura de melhoria contínua nos processos da empresa com os funcionários envolvidos

diretamente engajados no processo e com isso, obter resultados extremamente satisfatórios através do uso do Mapeamento de Fluxo de Valor, como diversas atividades para conduzir um processo do fornecedor ao cliente, para tratar uma solicitação de conserto de um equipamento eletrônico analisando todas as atividades que devem ser estudadas e, se possível, otimizadas. Dessa forma, a utilização Mapeamento do Fluxo de Valor se mostrou ser uma ferramenta bastante eficaz e assertiva no estabelecimento de melhorias dentro do processo podendo ser replicada em outros setores e processos da empresa.

O Mapeamento de Fluxo de Valor pode ser aplicado a um processo de serviços potencializado pelo uso dos princípios *Lean*. Por meio do método abordado, identificou-se desperdícios ao longo da solicitação de assistência técnica para um equipamento, apresentando desperdícios de retrabalho e aprovações desnecessárias devido à organização simplificada do processo.

#### 4.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento do Mapa do Estado Atual conclui-se que a fonte mais considerável de desperdício do processo de assistência técnica é o tempo de processo, que afeta diretamente a satisfação do cliente que aguarda um posicionamento a condição do produto, gerando insatisfação com o atendimento fornecido e que impacta negativamente o departamento comercial ao contatar o cliente para negociar ou realizar uma nova venda. O MFV combate propriamente estes fatores e busca identificar os desperdícios e apontar soluções para estes e com a melhora na qualidade do equipamento e atendimento prestado.

As dificuldades enfrentadas durante o desenvolvimento do trabalho foram à realização da pesquisa em período de pandemia, o que afetou as operações da empresa drasticamente e o contato reduzido devido às precauções de contaminação dos colaboradores impostas pela empresa, além do levantamento do tempo de processo, os quais necessitavam de tratamento dos dados visto que a empresa não realiza o monitoramento de alguns indicadores necessários para determinar o tempo exato de execução de cada processo e a espera entre os processos, que foram estimados pelo Técnico em Eletrônica. A sugestão para a empresa seria analisar os indicadores levantados no trabalho para avaliar a performance atual do processo com mais

exatidão a aplicação da ferramenta estudada para outros processos e setores, como os departamentos Comercial, Estoque de Materiais e Expedição, buscando a implementação de futuras melhorias nos processos de outros departamentos, e melhorar a resistência dos equipamentos produzidos contra defeitos, além de aumentar a robustez dos testes a fim de evitar que o problema seja encontrado somente no cliente final.

Como sugestão para trabalhos futuros, sugiro a utilização do Mapa de Fluxo de valor para o estudo de outros setores de uma empresa, e em negócios além da indústria manufatureira.

## REFERÊNCIAS

- BARROS NETO, Benicio de; SCARMINIO, Ieda Spacino; BRUNS, Roy Edward. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria.** 3. ed. Campinas: Ed. da Unicamp, 2007. 480 p.
- BERTUCCI, Janete Lara de Oliveira. **Metodologia básica para elaboração de trabalhos de conclusão de cursos: ênfase na elaboração de TCC de pós-graduação Lato Sensu.** São Paulo: Atlas, 2009.
- CAMPOMAR, Marcos C. **Do Uso de “Estudo de Caso” em Pesquisas para Dissertações e Teses em Administração:** Revista de Administração, São Paulo v. 26, nº 3, p. 95 – 97 julho/setembro 1991.
- CHUNG, Sock H.; BYRD, Terry A.; LEWIS, Bruce R.; FORD, F. N. **An Empirical Study of the Relationships Between IT Infrastructure Flexibility, Mass Customization, and Business Performance.** The DATABASE for Advances in Information Systems, v. 36, n. 3, 26 a 44 p., 2005.
- DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada.** 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia.** 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- FELIPPE, Adélia Denísia. CUSTODIO, Maycon Roger. DOLZAN, Neseli. TEIXEIRA, Edson Sidnei Maciel Teixeira. **Análise descritiva do estudo de tempos e métodos: uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil.** In: IX SEGET, 2012.
- FOURIE, C.J.; UMEH, N.E. **Application of lean tools in the supply chain of a maintenance environment.** S. Afr. J. Ind. Eng., Pretoria, v. 28, n. 1, p. 176-189, Mai 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-78902017000100016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-78902017000100016&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 06 Jul. 2021.
- GHINATO, P; **Produção & Competitividade: aplicações e inovações.** Recife: Editora UFPE, 2000. Figura 08

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 4. ed. 11 reimpr. São Paulo – Atlas, 2008.

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

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, v. 35, 1995.

GOLÇALVES, Victor. **O Conceito de valor agregado no Lean Manufacturing**. 2020. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/valor-agregado>>. Acesso em: 19 out. 2020. Figura 10.

INSTITUTE, Lean. **Lean Institute Brasil: Lead Time**. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/artigos/384/leadtime.aspx>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

INSTITUTE, Lean. **LeanInstitute Brasil**. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/>>. Acesso em: 05 out. 2020.

JEONG, BongKeun. YOON, Tom E. **IMPROVENDO O GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE TI ATRAVÉS DA ABORDAGEM DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR: UM ESTUDO DE CASO**. JISTEM - Revista de Sistemas de Informação e Gestão de Tecnologia [online]. 2016, v. 13, n. 3 [Acessado em 5 de julho de 2021], pp. 389-404. Disponível em: <<https://doi.org/10.4301/S1807-17752016000300002>>.

KACH, Sirnei. Mapeamento do Fluxo de Valor: Otimização do Processo Produtivo sob a ótica da Engenharia de Produção. **6º Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**. Santa Maria, 2014.

KARDEC, Alan. **O evangelho segundo o espiritismo**. Disponível em: <<http://www.netpage.estaminas.com.br/sosdepre/codificação.htm>>. Acesso em: 11 nov. 1998.

KOTLER, Philip. **Administração de Empresas de Serviços e Serviços de Apoio ao Produto: Administração de Marketing – Análise, Planejamento, Implementação e Controle**. 5 Ed. São Paulo: Atlas, 1998. 411 p.

LIKER, Jeffrey K.; RIBEIRO, Lene B. **O MODELO TOYOTA: 14 Princípios de gestão do maior fabricante**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 51 p.

LOCHER, Drew A. **Value Stream Mapping for Lean Development - A How-To Guide for Streamlining Time to Market**. 1 Ed. New York. Taylor & Francis Group, 2008. 12 p.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, EVA Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p.

MARCONI, Marina de Andrade. **Cultura e sociedade**. In: LAKATOS, Eva Maria. Sociologia. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

MEDEIROS, João Bosco. **Alucinação e magia na arte: o ultimatum futurista de Almada Negreiros**. 1991. 100 f. Monografia (Departamento de Letras) –Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo, 1991.

NAZARENO, Ricardo. Mapeamento do Fluxo de Valor para produtos com ampla gama de peças. **23º Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Ouro Preto, 2003.

PAREDES-RODRIGUEZ, Andrés Maurício. **Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio**. Entramado, Cali. V. 13 n. 1, p. 262-277, June 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1900-38032017000100262&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032017000100262&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: mai 2021.

PRAHALAD, C. K.; KRISHNAN, M. S. **The New Meaning of Quality in the Information Age**. *Harvard Business Review*, 109 p., 1999.

PRATES, Caroline Chagas. BANDEIRA, Denise Lindstrom. **Aumento de eficiência por meio do mapeamento do fluxo de produção e aplicação do Índice de Rendimento Operacional Global no processo produtivo de uma empresa de componentes eletrônicos**. *Gestão & Produção* [online]. 2011, v. 18, n. 4 [Acessado 4 Julho 2021], pp. 705-718. Disponível em:

<<https://doi.org/10.1590/S0104-530X2011000400003>>. Epub 05 Abr 2012. ISSN 1806-9649.

RAUEN, Fábio José. **Influência do sublinhado na produção de resumos informativos**. 1996.200f. Tese (Doutorado em Letras/Linguística) -Curso de Pós-graduação em Letras/Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

Roteiros de pesquisa.Rio do Sul: Nova Era, 2006.

RIBEIRO, Efrém. **Garimpeiros voltam a invadir área ianomani**. Folha de S. Paulo, São Paulo, p. 1-10, 18 jun. 1991.

ROHAC Thomas e JANUSKA, Martin. **Demonstração de mapeamento do fluxo de valor em estudo de caso real**. In: Procedia Engineering. Novembro de 2014. Vol. 100, p. 520-529.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003. 03 - 43 p.

ROTHER, Mike; SHOOK, John.**Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1998. 05 p.; 09 p.

ROTHER, Mike; SHOOK, John.**Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: LeanInstitute Brasil, 1999. 31 p.

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 [online]. 2009, v. 16, n. 3 [Acessado 4 Julho 2021] , pp. 344-356. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-530X2009000300003>>. Epub 07 Dez 2009. ISSN 1806-9649.

SANDRINI, Guilherme. **Os 7 desperdícios do Lean Manufacturing: um guia visual**. 2020. Disponível em: <<https://www.kimia.com.br/7-desperdicios-do-lean-manufacturing/>>. Acesso em: 03 out. 2020. Figura 09

SEVERO, Bernardo. **Análise do processo de produção em uma empresa do ramo alimentício através da ferramenta mapeamento do fluxo de valor**. 2014. Monografia (especialização em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

SILVA, Leonardo. **Redução de custos de produção na indústria automotiva por meio de kaizen identificado no mapeamento de fluxo de valor**. Juiz de Fora, 2016. 35 p.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo. Atlas, 1995.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2009.

TAKASHINA, N. T.; FLORES, M. C. X. **Indicadores da qualidade e do desempenho: como estabelecer metas e medir resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

VIEIRA, Maurício G. **Aplicação do mapeamento de fluxo de valor para a avaliação de um sistema de produção**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

WOMACK, James; JONES, Daniel. **Enxergando o todo: mapeando o fluxo de valor estendido**. São Paulo: LeanInstitute Brasil, 2003. Paulo Lima e Cleber. 03 p.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D.; (1992). **A Máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus. Figura 6

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Campus, 1996.

YIN, R. K. **Estudo de Caso – Planejamento e Método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.