

# DESENVOLVIMENTO DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR ATUAL EM UMA INDÚSTRIA DE PEQUENO PORTE FABRICANTE DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS NA CIDADE DE CAMPO BOM NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SILVA COUTO, Fabio Alecsander da <sup>1</sup>

GAYER, Jéssika Alvares Coppi Arruda<sup>2</sup>

FERNANDES, Ederson Carvalhar<sup>3</sup>

## RESUMO

A indústria de manufatura desempenha um papel crucial na economia global, buscando constantemente aprimorar seus produtos e métodos de produção para enfrentar uma competição acirrada. Nesse contexto, a manufatura enxuta se apresenta como uma estratégia para reduzir desperdícios e maximizar resultados. Embora grandes empresas tenham tido sucesso com a implementação da manufatura enxuta, as pequenas empresas enfrentam desafios únicos devido às limitações que podem ser financeiras ou técnicas e em alguns casos ambas. Este estudo investiga a viabilidade da implementação bem-sucedida do mapeamento do fluxo de valor em uma empresa de pequeno porte. Além disso, busca identificar os fatores limitantes relacionados às capacidades e recursos dessas empresas. Esta pesquisa fornece uma base para tomada de decisões relacionadas aos benefícios obtidos a partir do MFV. Os resultados preliminares indicam que o planejamento colaborativo entre as diferentes áreas ligadas à manufatura é fundamental para ganhar mais eficiência, com redução de custos e ganhos em qualidade do produto. Mesmo que a implementação das ferramentas da metodologia seja parcial e limitada a apenas uma ferramenta, o uso adequado do MFV proporciona benefícios a curto e médio prazo, mesmo para pequenas empresas.

**Palavras-Chave:** Manufatura enxuta. Mapeamento de fluxo de valor. Empresas.

---

<sup>1</sup> Graduando em engenharia de produção pela Uninter. Tecnólogo em gestão de produção.

<sup>2</sup> Professora do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Internacional Uninter. Mestra e Bacharela em Engenharia de Produção.

<sup>3</sup> Doutor e Mestre em Engenharia Mecânica pela UTFPR, Engenheiro Mecânico pela UniOpet, Tecnólogo em Gestão da Manufatura pela UTFPR, e Professor Tutor no Centro Universitário Internacional UNINTER

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria de manufatura é um setor crucial para a economia global, responsável por produzir uma ampla variedade de bens e empregando milhões de pessoas em todo o mundo. A competitividade no setor de manufatura é acirrada, com empresas constantemente buscando reduzir custos e melhorar a qualidade para atender às demandas dos clientes e manter sua posição no mercado.

Devido a isso as empresas têm buscado aperfeiçoar seus produtos e métodos de produção ao longo dos anos. Como resultado, surgiram diversos métodos de gestão de produção, e dentre eles se encontra o conceito de manufatura enxuta ou simplesmente conhecido como Lean, amplamente difundido e baseado em métodos conhecidos e utilizados para reduzir ao máximo o desperdício e maximizar os resultados.

Os ganhos obtidos através da manufatura enxuta são notáveis e mensuráveis. Basta observar a eficiência alcançada na indústria automobilística, que entrega produção em massa com alta qualidade, inclusive sendo essa uma das precursoras no uso de ferramentas Lean. Entretanto este tipo de indústria caracteriza-se por ser de grande porte e possui recursos financeiros e técnicos bastante amplos visando mercados gigantescos. De acordo com a (Anfavea,2022) a produção nacional de automóveis no ano de 2022 foi 2,37 milhões de unidades, essa produtividade está ligada a diversos fatores, dentre eles o uso das melhores técnicas de gestão da produção.

A indústria brasileira pode avançar ainda mais no uso das técnicas de produção enxuta, que são decisivas para melhorar a gestão, reduzir desperdícios e aumentar a produtividade. Atualmente, 34% das empresas utilizam de 10 a 15 ferramentas da manufatura enxuta. Outras 39% utilizam de 4 a 9 técnicas. Mas 27% aplicam até 3 das 15 principais técnicas de manufatura enxuta. Dessas, 8% não utilizam nenhuma das ferramentas e 19% aplicam de uma a três técnicas. As informações são da “Sondagem Especial Manufatura Enxuta na Indústria de transformação Brasileira” (CNI,2023).

As micro e pequenas empresas são as principais geradoras de riqueza no Comércio do Brasil, já que respondem por 53,4% do PIB deste setor. No PIB da Indústria, a participação das micro e pequenas empresas representam 22,5% já se aproximando das médias empresas que representam 24,5%. E no setor de Serviços,

mais de um terço da produção nacional que representa 36,3%, têm origem nos pequenos negócios (SEBRAE,2023).

Há diversos métodos e ferramentas no Lean, mas dentre todos o mapeamento de fluxo de valor se destaca por ser um processo crítico que pode ser adotado como ponto inicial para a coleta de dados e embasamento para futuras decisões a respeito de melhorias do processo.

Diante desse cenário surge a questão: é possível que uma empresa de pequeno porte consiga implementar em sua produção apenas uma ferramenta da metodologia Lean sendo essa o MFV?

O objetivo geral é implementar o MFV como estudo de caso em um processo de fabricação e montagem de máquinas em uma empresa de pequeno porte com atividades de indústria e comércio voltadas ao setor de máquinas e equipamentos para indústria de calçados e afins, situada no município de Campo Bom no estado do Rio Grande do Sul. A matriz encontra-se em Taiwan e recentemente transferiu a produção de um de seus produtos para a filial de Campo Bom, visto que 90% desses eram comercializados no mercado nacional. Havia um problema relacionado a prazos de entrega visto que a fabricação no exterior mais o fluxo logístico variava entre 75 e 90 dias, criando assim a necessidade de manter estoques maiores para atender o cliente final com um prazo menor.

O objetivo inicial era de reduzir o prazo de entrega e os custos, porém o prazo de fabricação nacional acabou se equiparando ao de importação, então nesse momento a empresa identificou a necessidade de gerenciar melhor os seus processos de manufatura, custos e estoques o que gerou a necessidade de usar algum tipo de ferramenta de gestão de produção.

Alguns dos objetivos específicos dessa pesquisa são:

1. Analisar e compreender as características conceituais do MFV.
2. Identificar os pré-requisitos mínimos necessários que a empresa deve atender em seus processos para a implementação do MFV.
3. Incentivar as áreas de engenharia, manufatura, logística e comercial a compreender a relevância do MFV dentro do processo como um todo.

A análise do processo de implementação do MFV nessa organização poderá servir de base para o encorajamento de ações semelhantes em outras organizações

a fim de promover a melhoria contínua, mesmo que ainda com a aplicação de uma ferramenta de cada vez e de forma gradual obtendo resultados positivos.

O objetivo proposto tem como justificativa dar embasamento para a tomada de decisão, sobre as possibilidades de ganhos de desempenho em relação ao investimento de tempo e capital para uma implementação do processo de MFV em empresas de pequeno porte.

O documento está estruturado em cinco seções distintas a partir da introdução já apresentada. A seção 2 contém a fundamentação teórica sobre ferramentas do Lean e MFV. A seção 3 contém a metodologia aplicada ao desenvolvimento do projeto. A seção 4 contém os resultados e discussões. E por fim a seção 5 a qual contém as considerações finais.

## **2 FERRAMENTAS DO LEAN E MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR**

O objetivo deste capítulo é fornecer uma revisão teórica abrangente dos conceitos fundamentais que compõem o Mapeamento do Fluxo de Valor, juntamente com as áreas afins. São explorados tópicos importantes, incluindo Produção Enxuta, seus princípios, bem como desperdícios e o processo de Mapeamento do Fluxo de Valor.

### **2.1 PRODUÇÃO ENXUTA**

O Sistema Toyota de Produção surgiu no Japão na década de 50, logo após a Segunda Guerra Mundial, na Toyota Motor Company, quando o país sofria com a falta de recursos e possuía uma produtividade baixa que dificultava a adoção de um modelo de Produção em Massa. De acordo com Ohno (1997), na época a percepção era de que a produtividade de um operário americano era quase dez vezes mais que a de um japonês, o que levantou o questionamento sobre a possibilidade de ocorrer desperdícios durante o processo produtivo. Foi a partir dessa constatação que a ideia de que a eliminação de desperdícios poderia aumentar a produtividade e marcou o início do Sistema Toyota de Produção.

Atualmente, muitas organizações adotam a filosofia de produção enxuta, que se tornou uma característica fundamental para que elas se mantenham competitivas

no mercado. De acordo com Dennis (2008, p. 31), o Sistema Toyota de Produção "representa fazer mais com menos - menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos maquinário, menos material - e, ao mesmo tempo, dar aos clientes o que eles querem". Essa definição mostra que a filosofia está associada ao pensamento enxuto, pois é uma forma de especificar valor, alinhar a sequência das ações que geram valor, realizar atividades sem interrupções e de forma cada vez mais eficaz (WOMACK; JONES, 2004).

A cultura organizacional conhecida como Produção Enxuta, de acordo com Franceski et al. (2016), tem como objetivo minimizar os custos de produção por meio da otimização e organização dos recursos humanos em relação aos materiais. Essa filosofia de produção busca reduzir lead times, oferecer produtos e serviços de maior qualidade e eliminar desperdícios ao longo do fluxo produtivo, como destacado por Eyng et al. (2017).

Para Slack, Chambers e Johnston (2009), o termo Produção Enxuta é mais facilmente compreendido com o conceito de Just in Time (JIT), e Taiichi Ohno define essa filosofia como:

“Just-in-time significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento que são necessários e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça esse fluxo integralmente pode chegar ao estoque zero” (OHNO,1997, p. 26).

De acordo com Corrêa e Corrêa (2011) apesar da crença de que o sucesso do JIT se deve as características culturais do povo japonês, a filosofia é composta de práticas gerenciais que podem ser implementadas em qualquer lugar do Mundo.

Algumas nomenclaturas como: produção sem estoque, Lean, eliminação de desperdícios, manufatura de fluxo contínuo etc., são utilizadas para traduzir aspectos dessa filosofia.

Para Ritzman e Krajewski (2004, p. 401) o conceito de JIT se resume da seguinte forma: “concentra-se em reduzir ineficiências e tempo improdutivo nos processos, a fim de aperfeiçoar continuamente o processo e a qualidade dos produtos fabricados ou serviços prestados”.

Portanto, apesar das diversas nomenclaturas utilizadas para se referir a filosofia de Produção Enxuta, pode-se verificar que o seu objetivo comum é

aumentar a eficiência produtiva dos recursos da empresa através da eliminação de atividades que não agregam valor ao produto. Vale destacar também a busca por melhorias contínuas em seus processos e produtos para que o cliente perceba cada vez mais valor, aumentando assim a sua vantagem competitiva.

## 2.2 PRINCIPIOS DO PENSAMENTO ENXUTO

Os valores e princípios são fundamentais para a condução de uma organização na filosofia de um sistema produtivo estruturado. Eles podem ser vistos como referências e servem para orientar as atividades exercidas por todos aqueles envolvidos na atividade, guiando as práticas necessárias para se alcançar os objetivos e metas traçadas pela companhia. Womack e Jones (2004) definiram cinco princípios fundamentais na eliminação dos desperdícios, que resumem e orientam as empresas que almejam a implementação da produção enxuta. Esses princípios são: Especificação do Valor, Identificação da Cadeia de Valor, Fluxo de Valor, Produção Puxada e Busca da Perfeição, representados na Figura 1:

Figura 1 - Os Cinco Princípios do Pensamento Enxuto



Fonte: Womack e Jones (2004)

### 2.2.1 Especificação de valor

O valor é determinado pelo cliente e é baseado nas características específicas do produto ou serviço que oferecem diferenças que afetam sua decisão de compra. Womack e Jones (2004) afirmam que a definição do valor é fundamental para o pensamento enxuto e deve ser feita através de um diálogo com clientes

específicos. A percepção de valor pode ser afetada pelas atividades que não agregam valor, como as que ocorrem durante uma viagem de avião. A percepção de valor é a diferença entre a avaliação dos benefícios e custos de um produto percebido pelo cliente (Kotler e Keller, 2012).

### **2.2.2 Lead time**

O lead time pode ser entendido como uma medida de tempo gasto pelo sistema produtivo para transformar matérias-primas em produtos acabados. Acompanhando um fluxo produtivo de um item, é possível identificar, os desperdícios de tempo que afetam seu lead time (TUBINO, 2009).

### **2.2.3 Identificar o fluxo de valor**

O Fluxo de Valor é o conjunto de todas as ações específicas para transformação da matéria-prima em um produto acabado nas mãos do cliente. Conforme Womack e Jones (2004), a análise da Cadeia de Valor evidencia a presença de três tipos de ações ao longo do processo de transformação:

- a. As que agregam valor ao produto: nessas etapas o produto sofre as transformações em que ganha características que os clientes percebem e se dispõe a pagar por elas;
- b. As que não agregam valor ao produto, mas são necessárias: não são percebidas pelo cliente final, porém são necessárias, a menos que todo o processo mude drasticamente;
- c. As que não agregam valor ao produto, mas são necessárias: não são percebidas pelo cliente final, porém são necessárias, a menos que todo o processo mude drasticamente;

A ferramenta utilizada para tal análise das atividades do processo é o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), descrita por Rother e Shook (2003) como sendo uma forma de classificar, de forma clara, todas as atividades no processo em questão, permitindo a visualização de desperdícios, buscando a sua eliminação, e consequentemente otimizando o fluxo produtivo, sempre na ótica do cliente.

#### **2.2.4 Estabelecer um fluxo contínuo**

O conceito de fluxo está associado à movimentação contínua de pessoas, materiais, informações e capital dentro de uma cadeia de valor. Para implementar um fluxo contínuo, é necessário eliminar desperdícios e ordenar os processos do sistema produtivo, a fim de permitir que as atividades que agregam valor fluam com maior facilidade, reduzindo custos de operação e aumentando a capacidade de resposta aos pedidos.

Para Rother e Shook (2003, p. 45) “o fluxo contínuo significa produzir uma peça de cada vez, com cada item sendo passado imediatamente de um estágio do processo para o seguinte, sem nenhuma parada (e muitos outros desperdícios) entre eles.”

Assim sendo, dando fluidez as etapas produtivas, a capacidade de resposta aos pedidos se torna mais rápida e traz maior previsibilidade ao sistema. Através da criação de fluxos contínuos também podem ser reduzidos os tempos de processamento e existência de estoques intermediários ou finais.

#### **2.2.5 Puxar a produção**

O princípio de Produção Puxada é baseado no conceito de Just in Time e consiste em processar o material apenas quando é necessário para a próxima etapa da operação. Ele envia um sinal para a operação fornecedora iniciar a produção e abastecer a etapa seguinte. Ao contrário da Produção Empurrada, que busca produzir em grande volume, a Produção Puxada autoriza a produção de um item específico com base na demanda, produzindo, transportando e comprando somente quando solicitado e na quantidade necessária.

A aplicação desse princípio traz benefícios para a organização, como uma melhor capacidade de resposta a mudanças significativas na demanda. Além disso, ela gera um aumento no fluxo de caixa devido à redução de estoques e acelera a velocidade do retorno sobre o investimento realizado. Com a implementação da Produção Puxada, a empresa pode inverter o fluxo produtivo, pois é o consumidor que começa a impulsionar a demanda com base em suas necessidades.

Segundo Womack e Jones (2004, p.60), o conceito de puxar significa que "um processo inicial não deve produzir um bem ou serviço sem que o cliente de um processo anterior o solicite".

### **2.2.6 Mapeamento do fluxo de valor (MFV)**

O mapeamento de processos é importante para entender as atividades de uma empresa e buscar melhorias para aumentar a competitividade. Ferramentas de mapeamento permitem uma visão abrangente e detalhada das operações. O MFV é uma ferramenta utilizada pela Toyota para implementar seu sistema de produção nos fornecedores, alinhando metodologias de trabalho. O MFV é definido por Rother e Shook (2003) como uma técnica que busca ilustrar a cadeia produtiva e identificar onde podem ocorrer melhorias. O uso dessa ferramenta permite reduzir falhas no sistema e aumentar a eficiência da empresa.

Rother e Shook (2003) apresentam uma estrutura metodológica para guiar o desenvolvimento e a elaboração do MFV, tendo como ponto de partida a escolha de uma família de produtos. A partir disso, realiza-se então um desenho do mapa do estado atual, que ilustra o fluxo de materiais e informações de todo processo, sendo importante identificar e representar todas as atividades envolvidas. Através desse mapeamento realiza-se uma análise, com objetivo de apresentar propostas de mudança para alcançar um estado futuro, buscando a melhoria do processo, através da implementação das melhorias propostas por um plano de ação.

## **3 METODOLOGIA**

Para alcançar o objetivo proposto nesse trabalho, foi escolhido o método de pesquisa exploratório por tratar-se de assunto a ser investigado através de observações, coleta de dados e entrevistas.

A pesquisa exploratória é um processo importante na investigação de tópicos desconhecidos ou pouco estudados, pois ela permite a coleta de informações preliminares e o desenvolvimento de hipóteses para estudos mais aprofundados. Segundo Gil (2010), a pesquisa exploratória é um tipo de pesquisa que busca

conhecer um objeto ou fenômeno de estudo que ainda não foi bem explorado ou que ainda não possui muitas informações a respeito.

Por tratar-se de estudo de caso a pesquisa será realizada com base em procedimentos técnicos seguindo a ordem estabelecida.

- 1) Avaliar e mensurar o grau de conhecimento da equipe sobre MFV.
- 2) Alinhar com a equipe a estratégia para a aplicação do MFV.
- 3) Coletar dados e desenhar o macrofluxo do processo.
- 4) Coletar dados referentes a tempos e prazos.
- 5) Desenhar o mapa do estado atual.

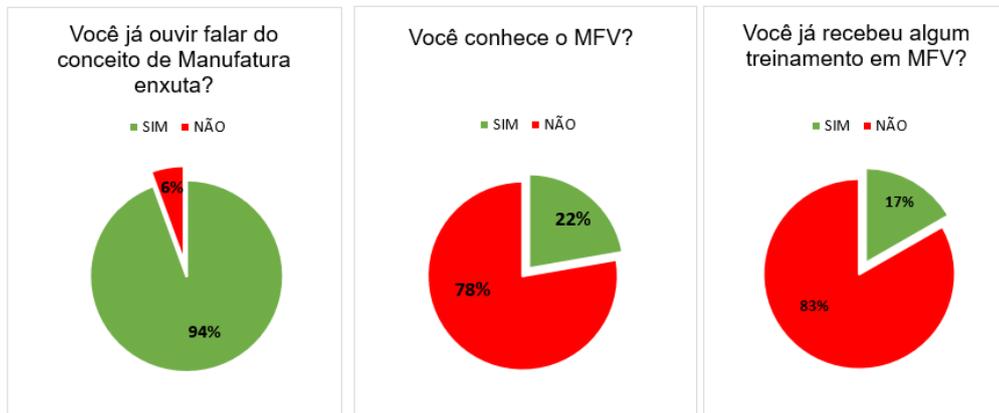
#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Tendo como base a breve descrição do cenário de pesquisa apresentado na introdução, foi dado início a uma pesquisa de campo através de reuniões com colaboradores da empresa a fim de quantificar o grau de conhecimento a respeito da metodologia da manufatura enxuta e especificamente do MFV. Foram formuladas as seguintes perguntas:

- a. Você já ouviu falar do conceito de manufatura enxuta?
- b. Você conhece o MFV?
- c. Você já recebeu algum treinamento sobre o MFV?

Essas perguntas foram feitas para os colaboradores das seguintes áreas: comercial, compras, suprimentos, montagem e engenharia, totalizando 18 colaboradores envolvidos nesse processo. O resultado desse questionário mostrou que apenas o pessoal da área de engenharia, que representa 17% dos envolvidos no processo de fabricação e montagem, foi capaz de responder afirmativamente a todas as perguntas e já haviam recebido algum tipo de treinamento, mesmo assim demonstrando um conhecimento básico e somente teórico conforme quadro 1.

Quadro 1- Gráfico de avaliação de conhecimento sobre MFV



Fonte: O autor (2023)

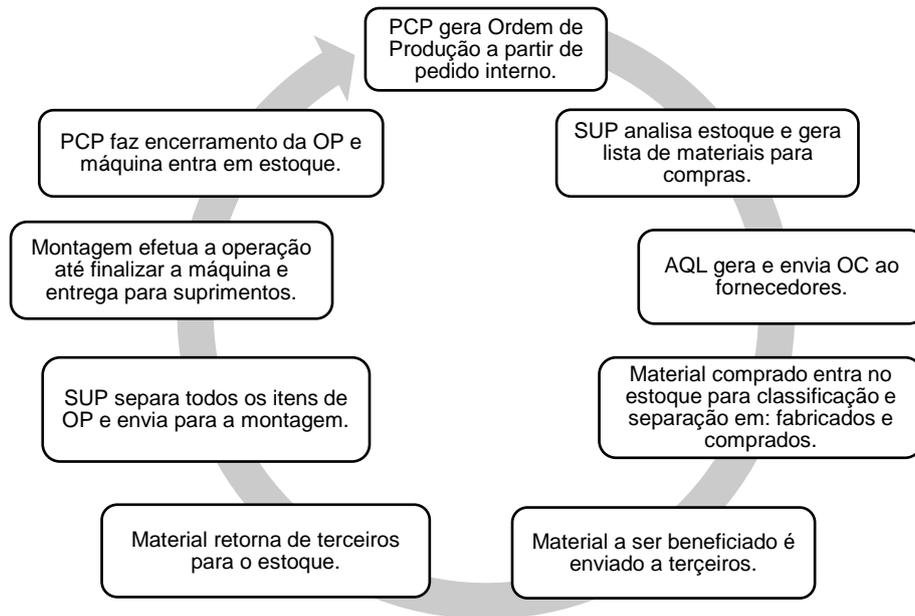
Essa constatação indica a importância de uma capacitação e treinamento dos colaboradores, de modo a garantir uma implementação bem-sucedida do MFV na empresa. Portanto é de extrema relevância que o setor de engenharia seja o facilitador do processo atuando como multiplicador de conhecimento e agindo como elo central entre as áreas envolvidas.

O produto escolhido para a implementação do MFV será a máquina de Solda, moldagem e recorte de materiais sintéticos para calçados por processo de alta frequência, modelo HF15X30-C. Esse produto é composto de 568 itens distintos, totalizando 1892 peças unitárias.

A diretoria da empresa determinou que o processo de fabricação deveria seguir o mesmo processo da matriz, em que as peças e componentes fabricados devem ser obtidos através de terceirização e sendo assim, o processo de manufatura de peças e componentes ficou dividido em duas categorias: fabricados e comprados. Os itens fabricados são obtidos através do envio de matéria prima para beneficiamento em fornecedores terceirizados, já os itens comprados são componentes comerciais normatizados que não sofrem nenhum tipo de agregação de valor até o momento da montagem.

Com base nisso, o macrofluxo, o qual tem início a partir da ordem de produção, foi mapeado através de dados coletados junto as seguintes áreas envolvidas: planejamento e controle da produção (PCP), suprimentos (SUP) e compras/logística (AQL). As etapas descritas do macrofluxo estão retratadas na figura 2.

Figura 2 - Macrofluxo do processo



Fonte: O autor (2023)

O mapeamento será feito de ponta a ponta do processo, visto que algumas operações são terceirizadas e os tempos das áreas de apoio devem ser incluídos no MFV, bem como o tempo de agregação de valor da matéria prima durante o período em que está sendo beneficiada.

É imprescindível que o lead time sempre seja o menor possível do ponto de vista do cliente, portanto para esse estudo será considerado como cliente a área comercial que efetua o pedido interno e a partir desse ponto é gerada a ordem de produção.

A partir das observações, reuniões e informações técnicas com as áreas envolvidas, foi elaborado um quadro de sequência operacional e mapeamento de fluxo, o qual foi dividido em duas seções: sendo a primeira, todas as sequências e tempos indiretos que fazem parte do processo. Já a segunda seção corresponde as operações diretas que de fato se caracterizam como montagem da máquina conforme quadro 2.

Quadro 2 - Sequência operacional de fabricação e montagem.

SEQUÊNCIA OPERACIONAL INDIRETA			Tempo espera	T.em processamento
		Área responsável	Horas	Horas
01	Emissão de OP	PCP	0	0,5
02	Análise de estoque para liberação de compras	SUPRIMENTOS	4	8,5
03	Orçamentos e emissão de Ordens de compras	COMPRAS	8,5	44
04	Conferencia e entrada fiscal de materia prima para usinagem-A	SUPRIMENTOS	2	4
05	Envio de materia prima para usinagem-fornecedor A	SUPRIMENTOS	8,5	4
06	Beneficiamento de peças usinadas-A	TERCEIRO	0	88
07	Conferencia e entrada fiscal de materia prima chapas metalicas-B	SUPRIMENTOS	17	4
08	Envio de materia prima para corte e dobra fornecedor B	SUPRIMENTOS	0	2
09	Beneficiamento de chapas fornecedor B	TERCEIRO	8,5	85
10	Entrada e conferencia de componentes comercias no estoque	SUPRIMENTOS	4	8,5
11	Conferencia e entrada fiscal de materia prima para corte e dobra de chapas-retorno-B	SUPRIMENTOS	4	4
12	Envio de materia prima de chapas metalicas cortadas e dobradas para solda e pintura-C	SUPRIMENTOS	0	2
13	Beneficiamento de chapas-solda e pintura - fornecedor C	TERCEIRO	0	48
14	Conferencia e entrada fiscal de materia prima usinagem-retorno fornecedor A	SUPRIMENTOS	4	4
15	Conferencia e entrada fiscal de materia solda e pintura-retorno fornecedor C	SUPRIMENTOS	4	4
16	Separação de peças e componentes conforme lista de materiais	SUPRIMENTOS	8	16
17	Envio de componentes para o setor de montagem	SUPRIMENTOS	0	0,5
Tempo total indireto			72,5	327
SEQUÊNCIA OPERACIONAL DIRETA			Tempo espera	T.em processamento
18	Preparação de componentes e pre montagem	MONTAGEM	0	17
19	Montagem de partes mecanicas	MONTAGEM	0	25,5
20	Montagem de paineis e cabos eletricos	MONTAGEM	0	17
21	Instalação de paineis e cabos eletricos	MONTAGEM	0	8,5
22	Debug de circuito elétrico e teste de dispositivos de segurança	MONTAGEM	0	2
23	Teste de qualidade e aprovação	MONTAGEM	0	1
24	Empacotamento	MONTAGEM	0	2,5
25	Leitura da OP	PCP	4	0,5
26	Entrega e transferencia para estoque ou expedição	MONTAGEM	0	0,5
Tempo total direto			4	74,5
total geral			76,5	401,5
<b>Lead time = 478 Horas</b>				

Fonte: O autor (2023)

De acordo com os dados apurados no mapeamento foi possível coletar os seguintes resultados:

- a. Lead time total = 478 Horas
- b. Tempo de espera total = 76,5 Horas
- c. Tempo efetivo de montagem = 74,5 Horas

Se representarmos esses valores em dias, considerando que o turno de trabalho é de 8,5 horas/dia, o lead time é de aproximadamente 56 dias corridos, mas como a empresa do estudo de caso e sua cadeia de fornecedores opera somente em dias uteis, o prazo será elevado para aproximadamente 79 dias a partir do pedido do cliente.

Outro fator relevante aparece de forma evidente quando confrontamos o tempo total apurado com o tempo de espera (sem agregação de valor) que equivale à 16% do lead time, sendo este maior que o próprio tempo efetivo de montagem da máquina. Resultado esse que demonstra a necessidade de melhoria do processo.

Fica evidente que a empresa estava com baixa visibilidade sobre o seu processo e com um resultado menor que o desejado para esse produto.

Esses resultados foram apresentados as áreas envolvidas, que juntas planejaram algumas ações com objetivo de melhorar o desempenho do processo e reduzir o tempo de espera as quais estão descritas no quadro 3.

Quadro 3 – Ações propostas

Ações propostas	Áreas
As áreas envolvidas devem receber treinamentos relacionados a metodologia Lean.	Todas
A área de compras deve mapear minuciosamente os prazos de fornecedores e junto com o PCP criar um cronograma de compras padrão usando a tecnica de Just in time.	Compras/PCp
A área de suprimentos deve capacitar os colaboradores de forma a acelerar o processo de inspeção e movimentação da matéria prima.	Suprimentos
As áreas de compras e engenharia devem desenvolver e validar novos fornecedores para beneficiamento, que possuam a capacidade de agrupar operações diminuindo os processos logísticos , ex : corte e dobra de chapas já fornecido com material e operação de solda e pintura .	Compras/Engenharia
Desenhar o cronograma de fluxo de materias para que os processos ocorram de maneira concomitante, evitando que materiais e componentes fiquem parados na montagem aguardando completar a lista de material .	Suprimentos/PCp
Quando for estabelecido um cronograma de implementação das ações e estratégias ,será desenhado um mapa de estado futuro o qual deve ter sua efetividade validada.	Todas

Fonte: O autor (2023)

É imprescindível que a empresa estabeleça um novo processo com base no mapeamento de fluxo de valor futuro visando a redução do Lead time, maximizando sua eficiência, reduzindo o estoque e por fim aumentando a lucratividade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do MFV requer um planejamento compartilhado das áreas envolvidas com o processo produtivo, e para isso uma estratégia baseada no pensamento enxuto é fundamental.

Como ferramenta de gestão, o MFV demonstra ser capaz de agrupar fatos e dados transformando-os em informação qualificada, que torna visível o que muitas vezes passa despercebido dentro de um processo produtivo.

O mesmo se mostra uma ferramenta eficiente e dinâmica já no seu processo de implementação.

Independentemente do tamanho e capacidade da organização, é possível afirmar que ele pode ser um ponto de partida no amplo universo de técnicas e ferramentas da metodologia Lean. Embora exija esforços e investimentos a longo prazo, ações de melhoria propiciam aumento da eficiência, redução de custos e ganhos de qualidade do produto, resultando em melhor desempenho financeiro da empresa.

É importante salientar que para alcançar o sucesso se faz necessário o engajamento de todos os envolvidos, desde a diretoria, indo até o chão de fábrica pois somente as ferramentas e técnicas não são capazes de agir sozinhas sobre o problema, pois elas têm o papel de nos servir de guia para a tomada de decisões.

É evidente que o uso de qualquer ferramenta da manufatura enxuta alinhado ao pensamento Lean traz benefícios que justificam os investimentos na implementação.

Como conclusão final é possível afirmar que: o objetivo proposto desse estudo de caso foi atingido, visto que a visibilidade do processo foi ampliada trazendo clareza dos pontos a serem melhorados, permitindo o planejamento de ações presentes e futuras visando ganho de desempenho, portanto é coerente afirmar que esse estudo contribui com o universo acadêmico e pode servir de base para outros pesquisadores.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Flavia. **Produção de veículos aumenta 5,4% em 2022, diz Anfavea.** Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2023-01/producao-de-veiculos-aumenta-54-em-2022-diz-anfavea>>. Acesso em: 21 de jul. 2023

\_\_\_\_\_ **Anfavea dados estatísticos para download.**  
Disponível em: < <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>>  
Acesso em: 21 de jul. 2023

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.690p.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**: um Guia para Entender o Sistema de Produção mais Poderoso do Mundo. 2ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

FRANCESKI, C.; BRESCIANI, J. B.; ZANETTI, M.; BIEGER, B. N.; COSTELLA, M. F.; DALCANTON, F. **Aplicação de Ferramentas Lean na Área de Alimentos**: uma revisão conceitual. Revista ADM.MADE, v. 20, n. 1, p. 15-35, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de Marketing**. Tradução de Sônia Midori Yamamoto. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção**: Além da produção em larga escala Tradução Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997.

\_\_\_\_\_ **Pequenas empresas geram um terço do PIB**. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mt/noticias/micro-e-pequenas-empresas-geram-27-do-pib-do-brasil>>. Acesso em: 23 de fev. 2023.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a Enxergar**: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício. São Paulo: Lean Enterprise Institute, 2003.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TAI, Y. Perceived value for customers in information sharing services. **Industrial Management & Data Systems**, v. 111, n. 4, p. 551-569, 2011

TUBINO, D.F. **Planejamento e controle da produção-Teoria e Prática**. São Paulo: 2ª. Ed. Atlas, 2009.

\_\_\_\_\_ **Um terço da indústria brasileira usa mais de dez técnicas de produção enxuta, informa CNI**. Disponível em: <<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/competitividade/um-terco-da-industria-brasileira-usa-mais-de-dez-tecnicas-de-producao-enxuta-informa-cni/Acesso>>. Acesso em: 23 de fev. 2023.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**: elimine o desperdício e crie riqueza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004 – 13 Reimpressão.