

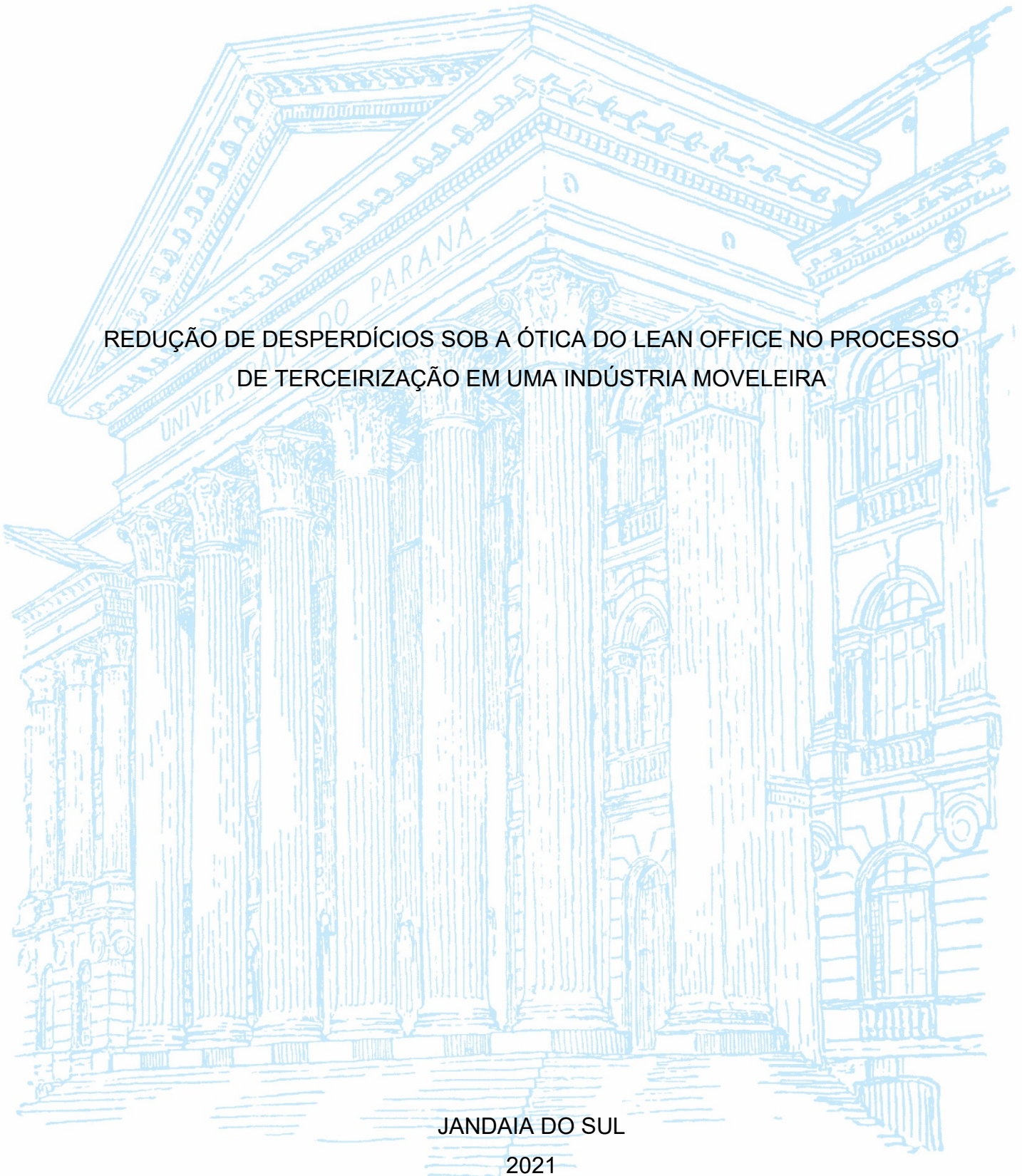
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LINCOLN DA SILVA AMSTALDEN

REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS SOB A ÓTICA DO LEAN OFFICE NO PROCESSO
DE TERCEIRIZAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA

JANDAIA DO SUL

2021



LINCOLN DA SILVA AMSTALDEN

REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS SOB A ÓTICA DO LEAN OFFICE NO PROCESSO
DE TERCEIRIZAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Gazoli de Oliveira

JANDAIA DO SUL

2021

A528r	Amstalden, Lincoln da Silva Redução de desperdícios sob a ótica do Lean Office no processo de terceirização em uma indústria moveleira. / Lincoln da Silva Amstalden. – Jandaia do Sul, 2021. 86 f. Orientador: Prof. Dr. André Luiz Gazoli de Oliveira Trabalho de Conclusão do Curso (graduação) – Universidade Federal do Paraná. Campus Jandaia do Sul. Graduação em Engenharia de Produção. 1. Indústria de móveis – controle de produção. 2. Administração da produção. 3, Análise de valor (controle de custo) I. Oliveira, André Luiz Gazoli de. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná. CDD: 684
-------	---



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PARECER Nº

049 LINCOLN DA SILVA AMSTALDEN/2021/UFPR/R/JA

PROCESSO Nº

23075.079917/2019-87

INTERESSADO:

@INTERESSADOS_VIRGULA_ESPACO@

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

Título: REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS SOB A ÓTICA DO LEAN OFFICE NO PROCESSO DE TERCEIRIZAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA

Autor(a): LINCOLN DA SILVA AMSTALDEN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau no curso de Engenharia de Produção, aprovado pela seguinte banca examinadora.

André Luiz Gazoli de Oliveira (Orientador)

Rafael Germano Dal Molin Filho

Marco Aurélio Reis Dos Santos



Documento assinado eletronicamente por **ANDRE LUIZ GAZOLI DE OLIVEIRA, VICE-DIRETOR(A) DO CAMPUS AVANÇADO DE JANDAIA DO SUL - JA**, em 22/12/2021, às 09:39, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **RAFAEL GERMANO DAL MOLIN FILHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/12/2021, às 09:47, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **MARCO AURELIO REIS DOS SANTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/12/2021, às 10:12, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **4146144** e o código CRC **0B763B71**.

Dedico a minha família que sempre me apoiou e me proporcionou as condições para que seguisse meu sonho e pudesse alcançar meus objetivos e realizações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter proporcionado tantas bênçãos, me levantando e guiando nos momentos onde já se haviam perdido a fé e a esperança de que daria certo, me concedendo o dom da vida e o discernimento para trilhar meus caminhos.

Agradeço imensamente aos meus pais, Aparecido e Francysmeire, que nunca mediram esforços para me oferecer as condições necessárias para que seguisse meu sonho, sempre me incentivando e me apoiando.

Ao Professor Doutor André Luiz Gazoli de Oliveira, por sempre estar presente, pela paciência e dedicação na orientação deste trabalho e durante toda a graduação.

A todos os professores que, em algum momento, já fizeram parte da minha história. Todos os profissionais que, direta ou indiretamente, desenvolveram de forma excepcional suas atividades, que de certa forma me proporcionaram chegar onde estou hoje.

“No que diz respeito ao empenho, ao compromisso, ao esforço, à dedicação,
não existe meio termo. Ou você faz uma coisa bem feita ou não faz”.

(AYRTON SENNA)

RESUMO

O crescimento econômico das empresas, alcançado em processos como na elevação do marketshare tem dependência direta a fatores como a elevação da produtividade. Sendo assim, esse trabalho parte com a premissa de estudar e entender o ambiente administrativo de uma indústria moveleira, bem como suas peculiaridades e restrições e, com a aplicação de ferramentas de melhorias cabíveis, reduzir os desperdícios identificados, aumentando os níveis de serviço e, conseqüentemente, a produtividade, com o objetivo de melhorar o fluxo de informações do processo de solicitação de terceirização. A pesquisa é baseada nas estratégias de um estudo de caso, de natureza aplicada e abordagem qualitativa. As fontes de dados utilizadas foram coletas de dados do sistema interno da empresa e também coletas *in loco*. Após a coleta e tratamento dos dados, foi elaborado um Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) para identificar as principais razões dos desperdícios e assim, propor melhorias de acordo com o método *Lean Office*. Os resultados obtidos com a aplicação do método foram: a extinção de uma etapa do fluxo, redução de 63,9% do tempo médio de espera e aumento em 1,26 pontos percentuais na taxa de valor agregado do fluxo.

Palavras-chave: *Lean Office*. Mapa de Fluxo de Valor. Desperdícios. Taxa de Valor Agregado. Indústria Moveleira.

ABSTRACT

The economic growth of companies, achieved in processes such as increasing marketshare is directly dependent on factors such productivity increase. Therefore, this paper start with premise of studying and understanding the productive environment in question, being the administrative sector of a furniture industry, as well as its peculiarities and restrictions, and with the application of appropriate improvement tools, reduce identified waste on process, increasing the service levels and, consequently, productivity, in order to improve the information flow on outsourcing request process. The research is based on case study strategies, applied category and qualitative approach. The used data sources were internal system data collections and collects in site. After data collection and treatment, a Value Stream Mapping (VSM) was elaborated to identify the main reasons of wastes and suggest improvements according Lean Office Method. The achieved results with the method application were: Extinction of a flow step, 63,9% reduction of avarage waiting time and increase of 1,26 percentage points in flow's vallue added rate.

Keywords: Lean Office. Value Stream Map. Waste. Value Added Rate. Furniture Industry.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESTRUTURA DO TCC	18
FIGURA 2 - ÍCONES UTILIZADOS EM MFV PARA ESCRITÓRIOS.....	31
FIGURA 3 - SISTEMA 5S.....	32
FIGURA 4 - MECANISMO KANBAN.....	34
FIGURA 5 – ORGANOGRAMA DA EMPRESA	39
FIGURA 6 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE TERCEIRIZAÇÃO	41
FIGURA 7 - EXEMPLO DA INTERFACE DO SISTEMA DE CHAMADOS	46
FIGURA 8 - MAPA DE FLUXO DE VALOR DO ESTADO ATUAL	50
FIGURA 9 - OPORTUNIDADES DE MELHORIAS LOCALIZADAS NO MFV	55
FIGURA 10 - BALCÃO PARA DISPOSIÇÃO DAS DOCUMENTAÇÕES.....	57
FIGURA 11 - PLANILHA DE SEQUÊNCIA DE PRODUÇÃO ATUAL	59
FIGURA 12 - COMPOSIÇÃO DE UM TAMBURATO	60
FIGURA 13 - MODELO BASE DO EMAIL.....	61
FIGURA 14 - PAINEL PARA DISPONIBILIZAÇÃO DAS DOCUMENTAÇÕES	62
FIGURA 15 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO NO CHÃO DE FÁBRICA.....	63
FIGURA 16 - MAPA DE FLUXO DE VALOR DO ESTADO FUTURO.....	65
FIGURA 17 - PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO 5W1H.....	67
FIGURA 18 - PLANILHA DE SEQUÊNCIA DE PRODUÇÃO FUTURA	69
FIGURA 19 - PRIMEIRO EXEMPO EMAIL DE TERCEIRIZAÇÃO	70
FIGURA 20 - SEGUNDO EXEMPO EMAIL DE TERCEIRIZAÇÃO.....	71
FIGURA 21 - TABELA DE CAPACIDADE E PREÇO POR FORNECEDOR.....	72
FIGURA 22 - TABELA DE CONEXÃO COM O SISTEMA ERP	73
FIGURA 23 - PROGRAMAÇÃO DE RECORTES A LASER	74

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - DIFERENÇAS ENTRE OS MODELOS DE PRODUÇÃO.....	20
QUADRO 2 - CINCO PRINCÍPIOS DO <i>LEAN MANUFACTURING</i>	21
QUADRO 3 - DEFINIÇÃO DOS SETES DESPERDÍCIOS DA PRODUÇÃO	22
QUADRO 4 - DESPERDÍCIOS CARACTERÍSTICOS DE AMBIENTES ADMINISTRATIVOS	25
QUADRO 5 - ETAPAS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR	30
QUADRO 6 - IDENTIFICAÇÃO DAS FALHAS NO MFV.....	53
QUADRO 7 - PROPOSIÇÕES DE MELHORIA	57

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - RESUMO DE PERIÓDICOS COM A PALAVRA-CHAVE LEAN OFFICE NO BRASIL	16
TABELA 2 - REVISÕES LITERÁRIAS EM <i>LEAN OFFICE</i> NAS BASES INTERNACIONAIS.....	16
TABELA 3 - FERRAMENTAS DO <i>LEAN MANUFACTURING</i>	23
TABELA 4 - TIPOS DE DESPERDÍCIOS COMUNS NO SETOR DE SAÚDE	24
TABELA 5 - FORMULÁRIO PADRÃO PARA COLETA DE DADOS.....	45
TABELA 6 – TEMPOS IDENTIFICADOS NO MFV	53
TABELA 7 - COMPARAÇÃO ENTRE MFV ATUAL E MFV FUTURO.....	66
TABELA 8 - DIVISÃO DE ORIGENS	68
TABELA 9 - DIVISÃO DE FAMÍLIAS.....	68
TABELA 10 - POP DE UTILIZAÇÃO DO PAINEL.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

JIT	- <i>Just-in-Time</i>
LM	- <i>Lean Manufacturing</i>
LO	- <i>Lean Office</i>
MFV	- Mapeamento do Fluxo de Valor
OP	- Ordem de produção
STP	- Sistema Toyota de Produção
TVA	- Taxa de valor agregado

SUMÁRIO

SUMÁRIO	20
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	13
1.2 JUSTIFICATIVA	15
1.3 OBJETIVOS	17
1.3.1 Objetivo Geral	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
1.4 ESTRUTURA DO TCC	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 <i>LEAN MANUFACTURING</i>	19
2.1.1 Cinco princípios do <i>Lean Manufacturing</i>	20
2.1.2 Os Setes Desperdícios da Produção	21
2.1.3 Derivações do <i>Lean</i>	22
2.1.3.1 <i>Lean Thinking</i>	23
2.1.3.2 <i>Lean Healthcare</i>	24
2.2 <i>LEAN OFFICE</i>	25
2.2.1 Oito passos rumo ao <i>Lean Office</i>	27
2.3 FERRAMENTAS <i>LEAN</i>	29
2.3.1 Mapeamento do Fluxo de Valor	29
2.3.2 Sistema 5S	31
2.3.3 Kanban	33
2.3.4 Brainstorming	34
2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	37
3.1 ENQUADRAMENTO DA PESQUISA	37
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E PROBLEMA	38
3.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS	43
3.3.1 Protocolo da Pesquisa	43
3.3.1.1 Propósito do Estudo	43
3.3.1.2 Procedimentos da Pesquisa	43
3.3.2 Coleta de Dados	44
3.3.3 Análise de Dados	46
3.3.4 Elaboração do Plano de Ações	47
3.3.5 Apresentação dos Resultados	47

4 RELATO DO ESTUDO DE CASO	48
4.1 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR.....	48
4.1.1 Mapeamento do Estado Atual	50
4.1.2 Identificação de Melhorias.....	53
4.1.3 Proposição de Melhorias	57
4.1.3.1 Identificação de Terceirizações	58
4.1.3.2 Canal de Comunicação no Fluxo.....	60
4.1.3.3 Local de Disponibilização de Documentos na Produção	61
4.1.3.4 Programação de Recortes a Laser	64
4.1.4 Mapeamento do Estado Futuro	65
4.2 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO	67
5 CONCLUSÃO	76
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	77
REFERÊNCIAS.....	79
APÊNDICE A	82
APÊNDICE B	83
APÊNDICE C	84

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As bruscas mudanças no mercado fazem com que as empresas busquem novas práticas para desenvolverem sua produção visando ocupar maiores fatias do mercado perante seus concorrentes. E não é de hoje que tais empresas vêm procurando maneiras para tal. Isso inclui melhorias de processos, treinamento das equipes, reduções de desperdícios e até melhorias nos projetos de produtos. Dada as atuais circunstâncias que o Brasil está vivendo, atravessando uma das maiores crises mundiais dos últimos tempos (ISTOE, 2020), se torna vital para as empresas desenvolverem novos pensamentos e culturas para redução de desperdícios e consequentemente dos custos internos para se manterem no mercado.

A fim de atingir estes objetivos, práticas como o *Lean Manufacturing* (LM), em português, Manufatura Enxuta, são altamente utilizadas no planejamento das organizações, filosofia esta, que teve sua origem no setor automotivo, mais precisamente no Sistema Toyota de Produção (SHINGO, 1996).

É uma filosofia respondente às demandas dos clientes através da redução de desperdícios (BHAMU; SANGWAN, 2014), em especial, durante períodos de instabilidades econômicas ou de grandes concorrências (LIRA, 2018), se tornando possível a entrega de produtos e serviços com menor custo e tão ágil quanto o solicitado pelo consumidor.

Entretanto, mesmo sendo conhecida a eficácia da metodologia *Lean*, algumas áreas de aplicabilidade ainda são pouco exploradas, principalmente em processos abstratos, onde é complexa a atribuição de indicadores e resultados satisfatórios inerentes ao processo, como por exemplo, em indústrias de prestação de serviços ou até mesmo em áreas administrativas de indústrias manufatureiras (LASA; CASTRO; LABURU, 2009). E é neste cenário, que algumas já consolidadas práticas do *Lean* usadas no chão de fábrica vêm sendo adaptadas e implementadas nas áreas administrativas (OLIVEIRA, 2003).

O *Lean Office* (LO) elucida a capacidade da abordagem da Manufatura Enxuta em ambientes além da produção, sendo considerada uma evolução do sistema *Lean* (ROOS; PALADINI, 2013) e com um viés na gestão das informações, já que os valores dentro dessa metodologia vão ser as próprias informações e

conhecimentos, como por exemplo, solicitações, documentos, reuniões, designações de responsabilidades, entre outras, e não materiais (HERKOMMER; HERKOMMER, 2006) como na abordagem tradicional.

E quando se pensa na aplicabilidade de ferramentas *Lean* em setores administrativos, no Brasil existem inúmeros polos industriais com exacerbada concorrência. Dentre eles, o setor de bens duráveis, que entre outubro de 2018 e outubro de 2019 teve um crescimento de 1,3% (ABIMOVEL, 2020) no polo moveleiro de Arapongas, um dos maiores do estado do Paraná, gerando um total de 11,5 mil empregos diretos e indiretos e sendo responsável por aproximadamente 10% do faturamento do setor moveleiro do Brasil o que equivale a mais de R\$ 68 bilhões em 2018 (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ, 2019). Números estes que foram bruscamente afetados pela Pandemia da COVID-19, onde no fechamento do ano de 2020, foi registrada uma queda de 7% no número de registro em carteira em relação ao ano de 2019 (ABIMOVEL, 2021).

Porém, diante de todas as adversidades, ainda se trata de um setor perene e que com a retomada da economia, expectativas de recuperação do crescimento se formam e para isto, se torna vital o planejamento de melhorias tanto no chão de fábrica, visando à redução de desperdícios, como por exemplo, os já conhecidos sete desperdícios da produção, sendo eles, superprodução, transporte, processos, defeitos, estoque, movimentação e espera (OHNO, 1997; SHINGO, 1996) e também nos setores administrativos, reduzindo perdas de valores nos fluxos de informações.

No quesito economia, seria ilusório não considerar o atravessamento da crise da COVID-19 como um fator primordial para a permanência ou não das empresas no mercado. Em termos de subsistência em um período de queda de mercado, baixas nas vendas, desemprego em alta e outros efeitos já conhecidos, a filosofia *Lean* ergue-se nas escolhas dos gestores como a melhor opção de aplicabilidade (LIRA, 2018) na intenção de reduzir os custos fixos e despesas desnecessárias nos processos.

Desta forma, o presente trabalho tem como intuito a proposição de melhorias de fluxo no um setor de Engenharia em uma Indústria Moveleira no norte do Paraná, fazendo uso da filosofia *Lean* voltada às áreas administrativas. Para isso, será feita a avaliação de um dos processos mais críticos dentro do setor e proposto planos de melhoria, a fim de responder o seguinte problema de pesquisa: Quais os benefícios

da aplicação do *Lean Office* dentro do setor de Engenharia de uma Indústria Moveleira?

1.2 JUSTIFICATIVA

Quando se pensa em desperdício, já é conhecido que processos sem controles definidos geram os mais variados tipos de perdas. Tendo isso em vista e sabendo que as atividades administrativas influem diretamente em qualquer outra atividade produtiva, se torna primordial o controle dessas atividades. Assim, o *Lean Office* advém no intuito de agir nos desperdícios particulares das áreas administrativas presentes nos fluxos de valores dos processos.

Entretanto, mesmo sendo conhecida a complexidade de identificação dos desperdícios, já existem resultados aceitáveis em empresas que começaram a trabalhar com o *Lean Office*. Como exemplo, Herzog (2003) *apud* Evangelista (2013) apresenta a empresa americana Alcoa, uma das maiores produtoras de alumínio do mundo, que já possuía em sua cultura a filosofia LM implementada e bem estruturada na produção de longa data quando iniciaram a aplicação nos setores administrativos. O ponto chave na execução foi reconhecer a informação como um produto. A autora ainda revela que foram apresentadas grandes evoluções nos processos referentes aos setores de RH, financeiro, contratos jurídicos e compras.

Outro exemplo abordado por Herzog (2003) *apud* Evangelista (2013) foi o da Bosch, que a partir da aplicação do mapeamento do fluxo de valor (MFV), ficou evidentes inúmeras circulações de informações que não agregavam valor algum, assim, surgiu à necessidade de aplicação de vários métodos para tornar os fluxos contínuos. Ao todo, 32 processos administrativos foram otimizados dentro da Bosch.

No âmbito acadêmico, ainda é escasso a presença de trabalho ou artigos relacionados ao LO nas bases nacionais. Baseado na pesquisa às bases de dados de Tegner *et al.* (2016), realizada com dados até o ano de 2015, não eram encontrados artigos nas bases de Periódicos da ABEPRO, que conta com Revista Produção Online, Revista Produção, *Brazilian Journal of Operations & Production Management* (BJO&OM). Nas publicações do ENEGEP, no período de dez anos (2005-2015), foram encontrados 12 artigos com o tema. Para complementar a tabela, foi realizada pelo autor uma busca do tema *Lean Office* nas mesmas bases

para comparar os resultados existentes a partir do ano de 2016 até 2020. O resumo dos dados obtido na pesquisa pode ser visto na Tabela 1 a seguir:

TABELA 1 - RESUMO DE PERIÓDICOS COM A PALAVRA-CHAVE LEAN OFFICE NO BRASIL

Base de dados	2005 - 2015	2016 - 2020
Revista Produção Online	0	2
Revista Produção	0	0
BJO&PM	0	4
ENEGEP	12	15
TOTAL	12	21

FONTE: ADAPTADO DE TEGNER *et al.* (2016)

Ainda segundo Tegner *et al.* (2016), fica evidenciada a carência de conteúdos relacionados ao *Lean Office* nas bases nacionais quando visto a proporção de títulos encontrados nas bases internacionais. Esse valor fica evidente na Tabela 2 a seguir.

TABELA 2 - REVISÕES LITERÁRIAS EM *LEAN OFFICE* NAS BASES INTERNACIONAIS

Base de dados	Publicações encontradas
EBSCOhost	184
Google Scholar	200
Science Direct	40
Scopus	283
TOTAL	707

FONTE: TEGNER *et al.* (2016)

Já na perspectiva profissional, é de suma importância a aplicação de ferramentas que visam à redução ou até a eliminação dos desperdícios e, consequentemente, dos custos envolvidos. O autor desta pesquisa teve a oportunidade da aplicação das ferramentas que fazem parte da filosofia *Lean Office*, validando as aplicações e os resultados alcançados.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo melhorar o fluxo de informações do processo de solicitação de terceirização dentro do setor de Engenharia de uma indústria moveleira.

1.3.2 Objetivos Específicos

- 1) Analisar o atual estado do setor de Engenharia.
- 2) Mapear os fluxos de valor.
- 3) Identificar os desperdícios no processo.
- 4) Propor melhorias e apresentar um MFV para o estado futuro.
- 5) Realizar o acompanhamento da nova proposta.

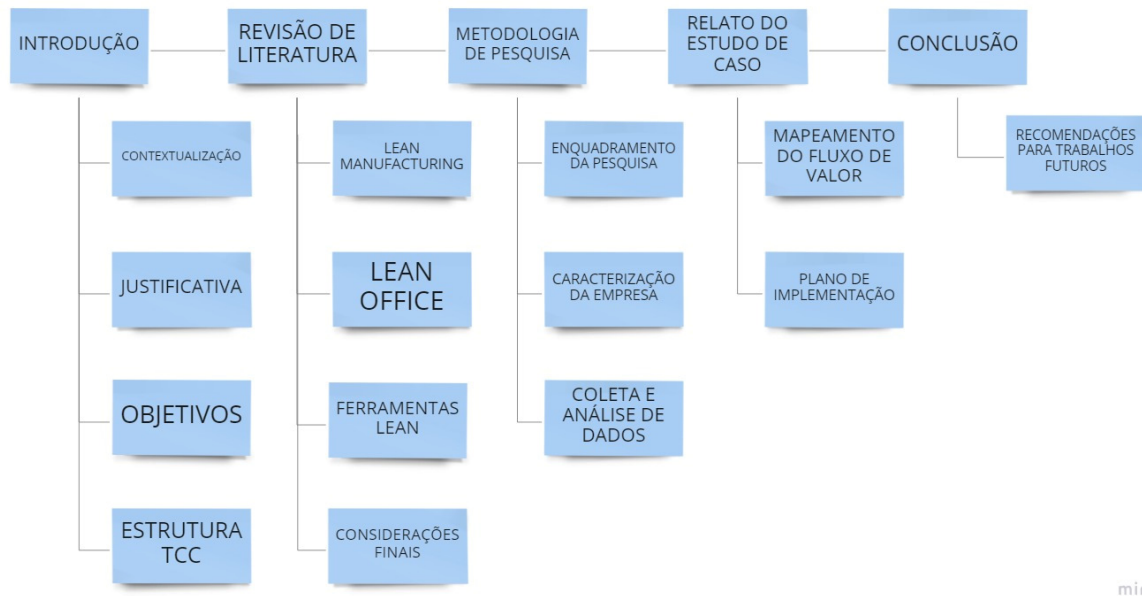
1.4 ESTRUTURA DO TCC

O presente trabalho é dividido em cinco capítulos:

- 1) No primeiro capítulo, encontra-se a introdução, contextualizando a pesquisa, apresentando as justificativas e os objetivos.
- 2) No segundo capítulo, a revisão de literatura, trazendo um referencial teórico e histórico sobre o *Lean Manufacturing*, *Lean Office*, Mapeamento do Fluxo de Valor e demais ferramentas que serão aplicadas no decorrer da pesquisa.
- 3) No terceiro capítulo, está apresentada a metodologia de pesquisa, detalhando o enquadramento da pesquisa, caracterização da empresa e como se fará a coleta e análise de dados.
- 4) No quarto capítulo será apresentado o passo a passo da pesquisa e os resultados obtidos pelo autor
- 5) Por fim, no quinto capítulo, são expostas as considerações finais a respeito da pesquisa, dificuldades e limitações encontradas, bem como sugestões para trabalhos futuros.

A Figura 1 a seguir, deixa explícita de forma direta, a estrutura deste trabalho.

FIGURA 1 - ESTRUTURA DO TCC



FONTE: O AUTOR (2021)

2 REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo apresentará algumas das temáticas necessárias para a compreensão da base teórica da pesquisa, sendo elas, o *Lean Manufacturing* e o *Lean Office*.

2.1 LEAN MANUFACTURING

O termo Manufatura Enxuta, em inglês, *Lean Manufacturing* (LM), teve sua origem no Sistema Toyota de Produção (STP), visando atingir resultados superiores aos das montadoras norte-americanas e europeias que tinham como base o sistema de Produção em Massa (MARTINS; LAUGENI, 2012). O STP se dá pela eliminação majoritária dos desperdícios e possui como um dos seus pilares o *Just-in-time* (JIT), sendo essa, uma abordagem voltada ao aprimoramento da produtividade e eliminação dos desperdícios (OHNO, 1997). O JIT potencializa a produção em termos de custos, fornecendo as quantidades adequadas, no momento e no local certo, minimizando o uso de recursos, como por exemplo, instalações, equipamentos e mão de obra. Ainda conforme Ohno (1997), antes de adotar o STP, deve-se entender que não será efetivo se não houver um entendimento completo da eliminação dos desperdícios.

O melhor jeito de descrever o *Lean Manufacturing* é colocando frente às outras vertentes de produções praticadas na época, sendo elas, produção artesanal e produção em massa (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). A produção artesanal ficou caracterizada pela sua enorme flexibilidade devido às ferramentas, alta qualificação dos trabalhadores e a produção de um item por vez. Entretanto, isso também tornava os bens mais caros, devido seu grande *lead time* e complexidade, tornando este método inviável com o passar dos tempos (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Por sua vez, a produção em massa é tachada pelos baixos custos, invariabilidade da produção e métodos de trabalhos monótonos (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). No Quadro 1 fica evidente a diferenciação entre os métodos.

QUADRO 1 - DIFERENÇAS ENTRE OS MODELOS DE PRODUÇÃO

	Artesanal	Em Massa	<i>Lean Manufacturing</i>
Custos	Altos	Baixos	Muito baixos
Lead Time	Longo	Curto	Curto
Qualidade	Parte do Processo	Inspeção	Parte do Processo
Tecnologia	Simples e Flexível	Inflexível	Flexível
Mão de Obra	Valorizada	Descartável	Valorizada
Produto	Sob encomenda	Padronizado	Customizável
Variabilidade	Muito Alta	Previsão de Vendas	Ideal

FONTE: SALVANY (2006).

Segundo Womack, Jones e Ross (2004), o *Lean Manufacturing* é a junção das vantagens das produções em massa e artesanais, evitando a invariabilidade da primeira e os altos custos da segunda. Quando colocada frente à produção em massa, o *Lean* emprega metade do que é consumido, como por exemplo, metade dos investimentos, estoques, horas de planejamento, entre outras, e ainda assim, consegue manter um nível de defeitos menor (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Ainda de acordo com Womack, Jones e Ross (2004), o LM prioriza profissionais multiqualeificados e aptos a atuarem em vários níveis da produção.

Ainda de acordo com Womack, Jones e Ross (2004), o *Lean Manufacturing* procura garantir a melhoria contínua nos ambientes organizacionais e para isso, descreveram em seu livro “*Lean Thinking*” as definições dos cinco princípios para a aplicação do LM.

2.1.1 Cinco princípios do *Lean Manufacturing*

Como seu surgimento foi provindo de indústrias do ramo automobilísticos, no início, muitas outras indústrias de nichos diferentes de atuação rejeitaram a efetividade dessa técnica do STP em seus processos. Dessa forma, Womack e Jones (2004) descreveram cinco princípios fundamentais para que fosse praticável a aplicação do *Lean Manufacturing*. São eles: Valor, Fluxo de Valor, Fluxo Contínuo, Produção Puxada e Perfeição. A seguir, no Quadro 2, está explanada a definição de cada princípio.

QUADRO 2 - CINCO PRINCÍPIOS DO *LEAN MANUFACTURING*

Princípios	Definição
Valor	Ao contrário do que muitos pensam, não é a empresa, mas o cliente quem deve definir o valor. A necessidade gera valor, e cabe às empresas determinar qual é essa necessidade, esforçar-se para satisfazê-la e estabelecer um preço específico para aumentar os lucros por meio da melhoria contínua dos processos e redução de custos.
Fluxo de Valor	Analisa a cadeia de produção e separa os processos em três tipos: processos que efetivamente geram valor, aqueles que não geram valor, mas são importantes para manter os processos e qualidade e finalmente aqueles que não agregam valor e devem ser eliminados. As empresas devem observar todo o processo, desde o desenvolvimento do produto até as vendas.
Fluxo Contínuo	O uso do fluxo contínuo proporciona a redução de esperas entre atividades e do nível de estoques. Isso elimina filas e permite produzir em conformidade com o ritmo da demanda.
Produção Puxada	Esse tipo de produção se inicia no pedido do cliente, ou seja, esse é o início da produção.
Perfeição	A meta é atingir a perfeição por meio da melhoria contínua, tornando os processos cada vez mais eficazes.

FONTE: ADAPTADO DE WOMACK E JONES (2004)

Sendo assim, quando seguidos e utilizados como norteadores para identificação dos desperdícios, sendo esses caracterizados pelos “Setes Desperdícios característicos da Produção”, e a determinação do que são valores dos produtos ou serviços na ótica do cliente, será possível encontrar oportunidades de melhoria nos processos.

2.1.2 Os Setes Desperdícios da Produção

Ohno (1997) e Womack e Jones (1998) identificaram em suas obras os sete tipos de perdas que afetam de forma negativa o sistema produtivo, que podem ser visualizados no Quadro 3:

QUADRO 3 - DEFINIÇÃO DOS SETES DESPERDÍCIOS DA PRODUÇÃO

Desperdício	Definição
Superprodução	Caracterizado pela produção excessiva ou precoce à demanda, contando que os produtos serão solicitados no futuro.
Espera	Longos períodos de ociosidade tanto de máquinas como de pessoas. Tempo onde nenhum processamento, transporte ou inspeções são executados, gerando um fluxo ruim e com grande <i>lead time</i> .
Transporte	Atividades de transportes que são realizadas além do necessário, não agregando valor ao produto em questão. Segundo Ghinato (2000), o transporte ocupa em torno de 45% do tempo total de fabricação de um item, portanto, deve ser considerada uma prioridade na redução de desperdícios.
Processos	É o desperdício proveniente de um processo não otimizado, onde podem existir informações divergentes a respeito de ferramentas e procedimentos necessários, ou até mesmo a execução de atividades redundantes, que não agregam valor nenhum ao produto.
Estoque	O estoque é comumente um hábito difícil de ser abandonado, pois ele representa uma segurança ao processo. Mas na contra mão disso ele pode ser nocivo, pois os problemas da produção ficam ocultos, além de representarem altos investimentos de capital que podem vir a se tornarem obsoletos.
Movimento	Desperdício relacionado à necessidade de o operador realizar movimentos desnecessários, como por exemplo, abaixar, andar ou alcançar algo longe ou fora do lugar adequado. Na maioria das vezes, essa perda está relacionada à desorganização do ambiente e a falta de padrão.
Produtos defeituosos	Consiste na necessidade de refazer um processo novamente devido a defeitos e erros existentes na operação. Desperdício com produtos defeituosos gera perdas em vários níveis, como por exemplo, perda de matéria-prima, disponibilidade da mão de obra e equipamentos. Normalmente relacionados a erros nas cartas de processos e na baixa qualidade da produção.

FONTE: ADAPTADO DE OHNO (1997), WOMACK E JONES (1998), CORRÊA E CORRÊA (2008).

2.1.3 Derivações do *Lean*

Neste tópico será abordado as variações da metodologia *Lean* comumente encontradas em artigos científicos, pesquisas e afins. São elas: *Lean Thinking*, *Lean Healthcare*, *Lean Construction* e *Lean Office*.

2.1.3.1 *Lean Thinking*

A filosofia *Lean Thinking*, citada pela primeira vez na obra de Womack e Jones no ano de 1990, intitulada “*The machine that change the world*”, se destaca das outras metodologias por ter uma característica mais filosófica, objetivando o alcance da perfeição, um conceito bastante abstrato e de difícil alcance. (SILVA, B. 2012)

O *Lean* é composto por um conjunto de fundamentos e princípios que são indispensáveis de se conhecer para se conseguir entender os paradigmas de gestão. Assim, é possível diferir essa metodologia dos demais métodos com relação à cultura de gestão. Por exemplo, o *Lean* conta com equipes multidisciplinares enquanto as demais focam na divisão entre áreas de atuação. O foco dos demais métodos é o resultado da organização, enquanto no *Lean*, o foco são os clientes. (SILVA, B. 2012)

E para uma organização atingir esse nível de qualidade pretendido, no *Lean* são recorridas a variadas ferramentas que compõe a metodologia, entre elas, o *Just-in-Time*, *Kanban*, *Kaizen*, 5s, Seis Sigma, TPM, *Jidoka*, entre outras.

TABELA 3 - FERRAMENTAS DO *LEAN MANUFACTURING*

Ferramenta	Definição
<i>Just-in-Time</i>	Técnica de produção puxada onde todos os <i>outputs</i> e <i>inputs</i> são feitos no momento certo, quantidade exata e local correto.
<i>Kaizen</i>	Ferramenta associada à melhoria contínua. Foca na análise dos problemas e na generalização das ideias de melhoria da organização
VSM	Ferramenta gráfica para conhecimento do processo e dos valores mensuráveis. Descreve de forma visual todos os processos de um determinado item.
5s	Ferramenta que promove mudanças na cultura organizacional, associada à melhoria do espaço de trabalho. Cada “S” faz referência a um dos conceitos: organização, sistematização, limpeza, normalização e autodisciplina
Seis Sigma	Ferramenta estruturada para resolução de problemas, foco no cliente, tanto externo como interno. Objetivo de eliminar a falta de consistência dos serviços ou produtos.
TPM	Ferramenta que promove a manutenção em primeiro nível, onde os próprios operadores são capacitados para executar pequenos reparos e cuidar do seu

Ferramenta	Definição
	próprio equipamento
<i>Jidoka</i>	Da a possibilidade de o operador interromper o processo quando identificadas não-conformidades não solucionáveis em seu processo fabril. Evitando assim, desperdícios com matéria prima, tempo e a não permissão de produtos defeituosos circulando no processo.

FONTE: ADAPTADO DE SILVA (2012)

2.1.3.2 *Lean Healthcare*

De uma maneira geral, o *Lean Healthcare* consiste na implantação dos princípios *Lean* no setor de saúde, envolvendo a adoção de uma filosofia de desenvolvimento de processos e sistemas que visam a eliminação de desperdícios em toda organização. (SILVA, B. 2012)

Neste novo contexto, é necessário que todas as pessoas estejam engajadas na busca do resultado esperado pelo cliente, garantindo um fluxo permanente de informações e materiais, criando valor às atividades sem que isso implique em custos adicionais. (SILVA, B. 2012) O sucesso da aplicação do *Lean* no setor de saúde está em serem aplicadas metodologias simples, porém eficazes, que tragam resultados satisfatórios na eliminação dos desperdícios, representados na tabela a seguir:

TABELA 4 - TIPOS DE DESPERDÍCIOS COMUNS NO SETOR DE SAÚDE

Desperdício	Definição
Espera	Aguardar a “alta”, espera de tratamento, espera de resultados de testes e diagnósticos, espera por atendimento de médicos ou enfermeiros.
Excesso	Excesso de papelada, testes redundantes, mudanças de leitos.
Estoques	Estoques de amostras em laboratórios, pacientes aguardando a resultados de testes e exames, excesso de materiais mantidos no ambiente de trabalho.
Transportes	De amostras, pacientes, equipamentos e medicamentos.
Movimentações	Procura por documentos, medicamentos, equipamentos. Enfermeiros e médicos se deslocando entre diversas áreas para prestar atendimento.
Perdas no processo	Preparação de medicamentos antes do necessário, acarretando a perda do remédio.
Defeitos	Erros de diagnósticos, identificação incorreta de amostras, lesões causadas por medicamentos e/ou procedimentos incorretos.

FONTE: ADAPTADO DE SILVA (2012)

Em termos de aplicabilidade, é certo que será de grande proveito para toda a organização, porém, umas das dificuldades encontradas nesse momento é a resistência à mudança por parte dos colaboradores. Essa resistência vem de fatores, como por exemplo, a descrença de que o *Lean* trará grandes benefícios à instituição ou até mesmo o receio de que a implementação da metodologia ocupará o tempo e gastará recursos da instituição. (SILVA, B. 2012)

2.2 LEAN OFFICE

Atualmente, o termo *Lean* não é mais utilizado apenas nos setores produtivos, mas em outras áreas, como por exemplo, os setores administrativos. E a partir da aplicação dos conceitos do *Lean Manufacturing* nestes ambientes, surge a terminologia *Lean Office* (LANDMANN et al, 2009). Quando empregado nestes ambientes, o fluxo de valor se caracteriza pelo fluxo de informações, sendo assim, mais difíceis e complexos de se trabalhar (OLIVEIRA, J. D. 2003).

Diferentemente do *Lean Manufacturing*, o *Lean Office* é um modelo de gestão informacional, pois os fluxos de valores não são materiais, e sim, conhecimentos e informações (HERKOMMER; HERKOMMER, 2006). Assim, fica mais complexa a definição do que são estoques, o que é um retrabalho ou defeitos, por exemplo, o que em um ambiente de transformação, isso fica nítido por elevadas quantidades de estoque, defeitos em itens e máquinas ociosas.

Segundo Lareau (2002) *apud* Oliveira (2003), os desperdícios mais comuns encontrados nos setores administrativos podem ser classificados conforme o Quadro 4 a seguir:

QUADRO 4 - DESPERDÍCIOS CARACTERÍSTICOS DE AMBIENTES ADMINISTRATIVOS

Desperdício	Definição
Alinhamento de Objetivos	É o esforço gasto por pessoas trabalhando com objetivos mal entendidos e o esforço necessário para corrigir o problema e produzir conforme o esperado
Atribuição	É o esforço usado para realizar uma tarefa inapropriada ou não necessária
Espera	É o recurso despendido enquanto pessoas esperam por

Desperdício	Definição
	informações, reuniões, assinaturas.
Movimento	É o esforço perdido com movimentações desnecessárias.
Processamento	Trabalho não executado da melhor forma.
Controle	É a energia usada para controlar ou monitorar processos que não geram melhorias de desempenho.
Alteração	Esforço utilizado para alterar um processo sem conhecer todas as consequências e os esforços necessários para reverter os resultados inesperados.
Estratégia	Valores perdidos ao implementar melhorias que satisfazem objetivos no curto prazo, entretanto, não agregam valor aos clientes.
Confiabilidade	Esforço necessário para correção de erros devido a causas desconhecidas.
Padronização	Energia gasta por causa de um trabalho não ser feito da melhor forma pelos responsáveis.
Subotimização	Causada pela concorrência entre processos. Na melhor das hipóteses, o desperdício será o trabalho duplicado, porém, pode chegar ao comprometimento de ambos e a degradação do resultado final.
Agenda	Má utilização de horários.
Processos informais	Ocorre quando recursos são utilizados para criar ou manter processos informais que substituem processos oficiais ou que conflitam com outros processos informais.
Fluxo irregular	Desperdício com recursos investidos em materiais ou informações que acumulam entre as estações de trabalho.
Checagens desnecessárias	Esforço despendido para inspeções e retrabalhos.
Erros	Esforços necessários para refazer um trabalho que não pôde ser utilizado.
Tradução	Esforço realizado para alterar dados, formatos e relatórios entre passos de um processo ou seus responsáveis.
Informação perdida	Ocorre quando recursos são requeridos para reparar ou compensar as consequências da falta de informação chave.
Falta de integração	Esforço necessário para transferir informações dentro de setores ou departamentos que não estão completamente integradas à cadeia de processos.
Irrelevância	Esforços empregados para lidar com informações desnecessárias.
Inexatidão	Esforços despendidos para criar informações incorretas.

Desperdício	Definição
Inventário	Recursos aplicados a um serviço antes de ele ser requisitado.
Processos secundários	São os desperdícios em processos secundários que ainda não podem ser passados pelos passos seguintes do processo.
Ativos subutilizados	Equipamentos ou prédios que não estão sendo utilizados da melhor maneira
Transporte	Transporte de materiais e informações (exceto transportes de entrega de produtos e serviços aos clientes)
Falta de foco	Ocorre quando a atenção e energia dos empregados não estão em sinergia com os objetivos da organização.
Estrutura	Acontece quando comportamentos, expectativas, procedimentos, regulamentos, cargos e prioridades não estão reforçando, guiando e orientando o melhor comportamento para redução de desperdícios.
Disciplina	Falta de responsabilidade e problemas relacionados à disciplina esperada dos empregados.
Domínio	Ocorre toda vez que uma oportunidade de aumentar o domínio de um empregado sobre sua área não for utilizado.

FONTE: LAREAU (2002) *apud* OLIVEIRA (2003)

2.2.1 Oito passos rumo ao *Lean Office*

Nos tópicos subsequentes estarão dispostos os oito passos que, segundo Tapping e Shuker (2003), servem como orientação para promover e manter as melhorias *Lean* em áreas administrativas.

1) **Comprometer-se com o Lean:** é imprescindível o comprometimento de todos da empresa, desde a alta administração até os funcionários e para isso existir, deve haver um treinamento eficiente, reconhecimento da importância dessa metodologia e uma comunicação precisa em todos os sentidos. Uma das principais causas de resultados negativos em projetos enxutos é a falta de recursos disponibilizados pela administração para que se dê o andamento do projeto.

Tapping e Shuker (2010, p. 27) propuseram um *checklist* do comprometimento da administração, onde eles apresentam seu comprometimento quando: a) Aloca tempo e recursos para treinamentos; b) Fornecem incentivos claros para o sucesso da equipe; c) Ficam em contato constante com a equipe de

projetos; d) Removem barreiras que geram atrasos para a equipe; e) Estabelecem e mantêm o propósito; f) É flexível com datas e tempos; g) Permanecem envolvidos.

2) **Escolha do fluxo de valor:** Analisar todo o percurso de uma unidade de trabalho e priorizar os fluxos de valor alvo, sustentando a contínua troca de informações entre todos dentro da empresa. De acordo com Tapping e Shuker (2010), dentro de uma organização, um fluxo de valor é representado por todas as ações que agregam ou não valor e que são necessárias para conduzir um produto ou serviço até a sua etapa final.

3) **Aprender sobre o Lean:** Garantia de que todos estejam familiarizados com os conceitos sobre o pensamento enxuto, princípio da redução de custo, os setes desperdícios, entrega *Just-in-time*, entre outros (TURATI, 2007).

4) **Mapeamento do estado atual:** O mapeamento ilustra os fluxos existente sendo uma ferramenta indispensável para se fazer melhorias de processo. Respondendo a simples questões como, por exemplo, “De onde se origina o trabalho?” ou “Por quais etapas o processo passa?” e colocando essas informações em um papel utilizando de símbolos representativos, é alcançado um mapeamento do estado atual (TAPPING; SHUKER, 2010).

5) **Identificar as métricas Lean:** A melhor maneira de manter uma equipe empenhada com a implementação de projetos *Lean* é apresentando o impacto que os esforços realizados têm gerado e que os objetivos têm sido atingidos ou não (TURATI, 2007). Vale ressaltar que tais métricas devem ser de fácil entendimento e coleta (TAPPING; SHUKER, 2010). Alguns exemplos são: Taxa de valor agregado (TVA), *Lead time*, Tempo de ciclo etc.

6) **Mapear o estado futuro:** Nesta fase é recomendável que todos da empresa colaborem com o time de implementação, dando ideias criativas para proposição de um estado futuro (TURATI, 2007) a fim de resolver os problemas do estado atual.

7) **Criação de planos Kaizen:** Tais planos podem estar relacionados a projetos mais complexos ou mais simples, como a aplicação do 5S. A criação de tais planos

se faz necessária tendo em vista a manutenção das melhorias alcançadas e os esforços reconhecidos (TURATI, 2007).

8) **Implementação dos planos *Kaizen*:** O último passo para a transformação da empresa é a aplicação dos planos de melhorias. De acordo com Tapping e Shuker (2010), os planos *Kaizen* não são executados em sua totalidade, subdividindo-os em três etapas: preparação, implementação e *follow-up* (acompanhamento do processo).

2.3 FERRAMENTAS *LEAN*

2.3.1 Mapeamento do Fluxo de Valor

Segundo Rother e Shook (2003), o mapeamento do fluxo de valor (MFV) é uma ferramenta simples que permite a visualização dos fluxos de materiais e informações das empresas. Ainda segundo os autores, o “Fluxo de Valor” compreende todas as ações necessárias para a concepção do produto final, não importando se a atividade agrega ou não valor ao produto. Depois, baseando-se em um conjunto de questões, é concebido o mapeamento do “estado futuro”, representação visual de como deveria ser o fluxo (ROTHER; SHOOK, 2003).

O MFV é uma ferramenta simples que utiliza lápis e papel, porém, de fundamental importância, ajudando no entendimento dos fluxos de materiais e informações e, auxiliando assim, na percepção da agregação de valor do produto ou serviço. Para se obter um MFV, basta seguir os caminhos da produção de uma família de produtos, partindo do pedido dos clientes, chegada de matéria prima do fornecedor, passagem pelos processos de transformação até a entrega (ROTHER; SHOOK, 2003).

Segundo Andrade (2002) *apud* Turati (2007), as vantagens do MFV são:

- 1) Permitir uma visão mais ampla dos fluxos e não de forma isolada de cada processo.
- 2) Identificação dos desperdícios conhecidos pelo *Lean*.
- 3) Apresenta tanto os fluxos de materiais quanto os fluxos de informações.
- 4) Linguagem mais simples e dinâmica para tratar dos processos.

- 5) Torna mais visíveis as decisões a serem tomadas, permitindo assim, discussões prévias a respeito.
- 6) Forma a base de um plano de ação.

O processo de mapeamento do estado atual e geração de cenários futuros de produção são divididos em quatro etapas: Seleção da família de produtos, mapeamento da situação atual, mapeamento da situação futura e plano de melhorias. (ANDRADE, 2002 *apud* TURATI, 2007). A seguir, no Quadro 5, fica explícita cada etapa do MFV.

QUADRO 5 - ETAPAS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Desperdício	Definição
Seleção da família de produtos	Para início do processo de mapeamento é necessário selecionar um conjunto ou família de produtos para serem analisados no MFV. Não é viável a análise produto a produto, mantendo assim uma das principais virtudes dessa ferramenta, a simplicidade.
Mapeamento da situação atual	Depois de identificadas a família de produtos inicia-se o mapeamento. Utilizando de ícones, representando todo o fluxo de processos e informações existentes.
Mapeamento da situação futura	A partir do mapa da situação atual e seguindo um conjunto de passos, se gera um mapa da situação futura, um modelo onde são eliminados os desperdícios encontrados no fluxo existente.
Plano de melhorias	Baseando-se no mapa da situação futura, propõem-se à empresa, planos de melhoria para atingir esse estado proposto anteriormente. Por se tratar de uma ferramenta do <i>Lean Manufacturing</i> , não se deve ser aplicada apenas uma vez, o mapeamento da situação atual e a proposição de melhorias devem ser processos contínuos dentro da organização

FONTE: RENTES, *et al.* 2006 *apud* TURATI, 2007

Porém, segundo Irani (2001) *apud* Turati (2007), em alguns momentos, ele pode apresentar limitações, como por exemplo, a capacidade de lidar com fluxos que apresentam recursos compartilhados entre famílias de produtos e a falta de capacidade na tratativa de aspectos físicos. Portanto, o MFV não representa uma técnica de solução para todos os problemas, não deixando, é claro, de ser um grande avanço à proposição e implementação de melhorias (ANDRADE, 2002 *apud* TURATI, 2007).

Pensando na aplicação do MFV em ambientes administrativos, Tapping e Shuker (2003) *apud* Turati (2007) propuseram o uso de ícones que facilitam o processo de mapeamento. Esses ícones, que podem ser visualizados na Figura 2, sendo eles, figuras representativas das atividades e fluxos dentro de um setor administrativo, lembrando em alguns aspectos a simbologia utilizada na área da manufatura, porém com as devidas alterações para um ambiente administrativo.

FIGURA 2 - ÍCONES UTILIZADOS EM MFV PARA ESCRITÓRIOS



FONTE: TAPPING E SHUKER (2003) *apud* TURATI (2007)

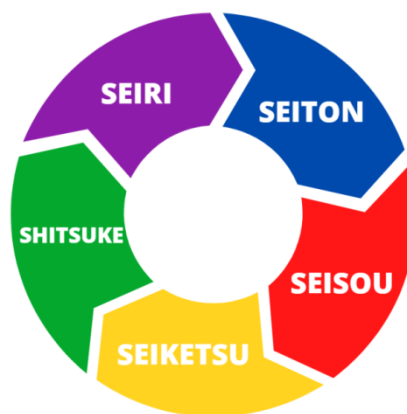
2.3.2 Sistema 5S

O 5S é uma ferramenta baseada em cinco palavras japonesas começadas com a letra S, sendo elas: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU e SHITSUIKE, tendo como objetivo a criação de um espaço de trabalho sem poluições visuais permitindo a execução de tarefas de maneira enxuta. Quando aplicada essa ferramenta, o ambiente tomará uma forma padronizada e os desperdícios serão reduzidos, propiciando um maior controle sob o espaço e as atividades realizadas. O

significado de cada palavra, segundo Tapping e Shuker (2003) *apud* Turatti (2007) são:

- 1) **SEIRI (Senso de utilização):** Significa separar o útil do inútil, eliminando todo o material que não é utilizado. O que é usado com frequência deve ser organizado próximo ao local de trabalho, o que ocasionalmente se usa deve ser guardado em um local afastado e o que não se utiliza, deve ser descartado.
- 2) **SEITON (Senso de arrumação):** Separação e organização de forma que fique fácil para qualquer pessoa localizar itens necessários. Ainda inclui a padronização dos locais de trabalho, reuniões, arquivos, comunicação visual de fácil leitura e interpretação.
- 3) **SEISO (Senso de limpeza):** Manutenção do ambiente limpo, eliminando focos de desordem e preservação do bom funcionamento dos equipamentos.
- 4) **SEIKETSU (Senso de saúde e higiene):** Ambiente sempre favorável à saúde e higiene e com diretrizes para manter os Sentos anteriores, mantendo o ambiente limpo e padronizado.
- 5) **SHITSUKE (Senso de autodisciplina):** Tornar os Sentos um hábito, empregando o 5S como uma cultura, envolvendo educação e comunicação de modo que todos envolvidos sigam os padrões estabelecidos.

FIGURA 3 - SISTEMA 5S



FONTE: O AUTOR (2021)

2.3.3 Kanban

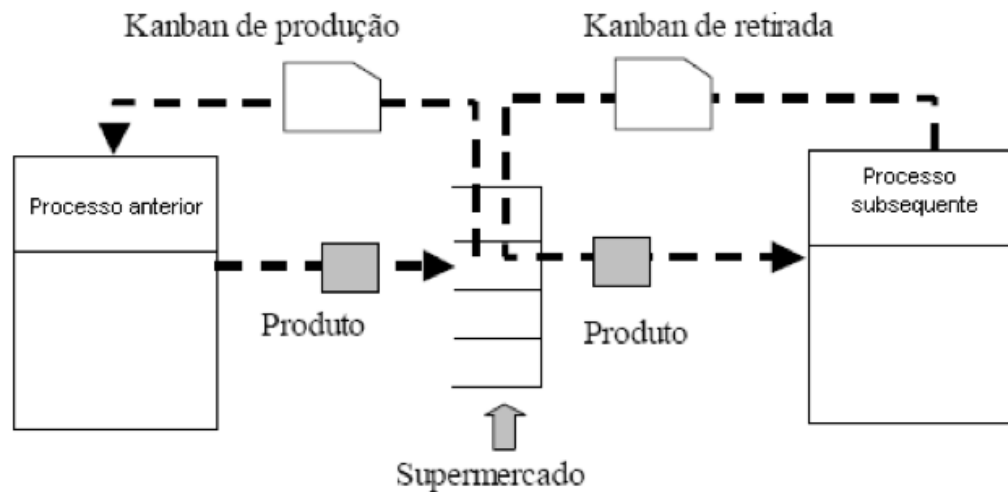
Implementado inicialmente no Sistema Toyota de Produção (STP), controlando os níveis de estoques e até mesmo de matéria-prima, sincronizando a produção para que aconteça de acordo com um planejamento pré-determinado, na hora certa e na quantidade correta, em outras palavras é produzir Just-in-Time. “Kanban” é uma palavra de origem japonesa que quer dizer “cartão” ou “sinal”, dando base para o sistema de produção puxado permitindo um controle visual. (CICCONI et. al, 2015)

De acordo com Slack *et al.* (2009) *apud* Cicconi *et al.* (2015), existem três tipos de Kanban, são eles:

- 1) **Kanban de movimentação:** usado para informar ao estágio anterior que o material pode ser retirado do estoque e transferido para um local específico.
- 2) **Kanban de produção:** sinal para um processo produtivo iniciar uma determinada produção, e após isso, colocar em um estoque.
- 3) **Kanban do fornecedor:** utilizados para emissão de ordens aos fornecedores de quando determinado material deve ser repostado no estoque. Semelhante ao *Kanban* de movimentação, porém, aos fornecedores externos.

A Figura 4 a seguir é uma representação de como se dá o método *Kanban*. Pode ser considerado como o início no momento que o processo seguinte, também chamado “cliente”, vai até o estoque do processo anterior, representado pelo “mercado”, de posse do Kanban de retirada, coletando a quantidade exata para atendimento das necessidades. (CICCONI *et al.* 2015). Fica a cargo do processo anterior, “fornecedor”, produzir a fim de repor o estoque de acordo com o que foi retirado.

FIGURA 4 - MECANISMO KANBAN



FONTE: ROTHER E SHOOK (2003)

2.3.4 Brainstorming

O *brainstorming* é uma técnica de trabalho em grupo criada por Alex Osborn, descrita em seu livro “O Poder Criador da Mente”, de 1953. No português, pode ser entendida como uma “tempestade de ideias”, que permite a criação de inúmeras ideias em um pequeno espaço de tempo.

Definido o objetivo da sessão, algumas regras devem ser lembradas para que ao fim seja levantado o máximo de ideias possíveis:

- 1) Não são permitidas críticas, mantendo o ambiente descontraído, propiciando o fluxo de ideias, sem constranger os participantes.
- 2) Quanto mais, melhor. Quanto maior a quantidade de ideias propostas, maior também a probabilidade de que os resultados sejam potencializados.
- 3) Combinar soluções propostas com as próprias ideias, sugerindo formas para melhorá-las ou até sugerir alternativas diferentes.
- 4) As ideias devem ser apresentadas de forma direta e objetiva, não sendo necessárias explicações ou justificativas aprofundadas.
- 5) Falar somente quando autorizado, evitando dispersão dos demais participantes, mantendo assim, a ordem da sessão.

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a evolução ao passar dos anos das práticas de trabalho, novos modelos de negócios, abordagens dos desperdícios, as metodologias e filosofias que investigam e estudam essas áreas também precisaram ser reformuladas e até adaptadas.

Isso é muito evidente com a metodologia *Lean Manufacturing*, original do STP, tendo foco na análise do setor produtivo, exclusivamente, mas que com as evoluções citadas anteriormente, foi preciso desenvolver vertentes da metodologia visando atender às demandas surgentes no mercado. Podemos citar como exemplo o *Lean Thinking*, *Lean Healthcare* e o *Lean Office*.

Se diferindo do *Lean Manufacturing*, o *Lean Office* tem como foco de análise os setores e atividades administrativas, responsável pela gestão do fluxo de informação de uma determinada empresa ou companhia. Sua abordagem é considerada mais complexa do que o LM, pois, é composta por variáveis mais subjetivas, como por exemplo a definição do que é estoque, o que é um tempo de espera, etc. (HERKOMMER; HERKOMMER, 2006)

Como guia para sua aplicação, Tapping e Shuker (2003) propuseram oito passos rumo ao *Lean Office*, servindo como orientação aplicação e manutenção das melhorias. São eles:

- 1) Comprometer-se com o *Lean*;
- 2) Escolha do fluxo de valor;
- 3) Aprender sobre o *Lean*;
- 4) Mapeamento do estado atual;
- 5) Identificar as métricas *Lean*;
- 6) Mapear o estado futuro;
- 7) Criação de planos *Kaizen*;
- 8) Implementação dos planos *Kaizen*.

Seguindo esses passos, é possível atingir a aplicação do *Lean Office* e garantir a manutenção dos resultados obtidos. Além disso, a utilização de algumas ferramentas do *Lean* se faz necessária, complementando e dando robustez para as análises e aplicações do LO. No capítulo 3 a seguir, foram definidas algumas dessas

ferramentas que serviram de suporte na aplicação da metodologia *Lean Office* proposta no trabalho e suas definições encontram-se no tópico 2.3 da Revisão de literatura.

É possível citar com maior destaque a ferramenta MFV, técnica simples que nos permite a visualização dos fluxos existentes em m processo e a localização de pontos críticos com elevados tempos de espera, estoques fora de controle, permitindo assim a criação de planos de melhoria e posterior a isso, a definição de um estado futuro, situação que se deseja alcançar com as melhorias propostas. (ROTHER; SHOOK, 2003).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo apresentará informações que dizem respeito à classificação da pesquisa desenvolvida, características do processo produtivo da empresa analisada e as ferramentas elaboradas para auxiliar na coleta de dados.

3.1 ENQUADRAMENTO DA PESQUISA

Para Gil (1999 *apud* SILVA; MENEZES, 2001) a pesquisa tem um caráter pragmático, sendo um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”

Sendo assim, esta pesquisa, do ponto de vista de sua natureza, se classifica como aplicada, pois seu objetivo é a redução dos desperdícios inerentes às atividades administrativas do setor de engenharia de uma indústria moveleira. Tal objetivo, que está em consonância com a definição de pesquisa aplicada, segundo Silva e Menezes (2001), onde afirmam que esta natureza de pesquisa tem como objetivo alcançar conhecimentos para aplicação prática voltado para soluções de problemas específicos. Como estratégia de pesquisa, esta pesquisa utilizará o passo a passo de um estudo de caso, buscando ampliar os conhecimentos sobre uma área ou um problema específico.

Sua abordagem é considerada predominantemente qualitativa, pois, segundo Silva e Menezes (2002), “Se considera uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. [...]”. Em relação aos objetivos, esta pesquisa é classificada como exploratória, visando proporcionar uma maior ligação entre o problema com intenção de torná-lo explícito ou construir hipóteses (GIL, 1991 *apud* SILVA; MENEZES, 2001).

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E PROBLEMA

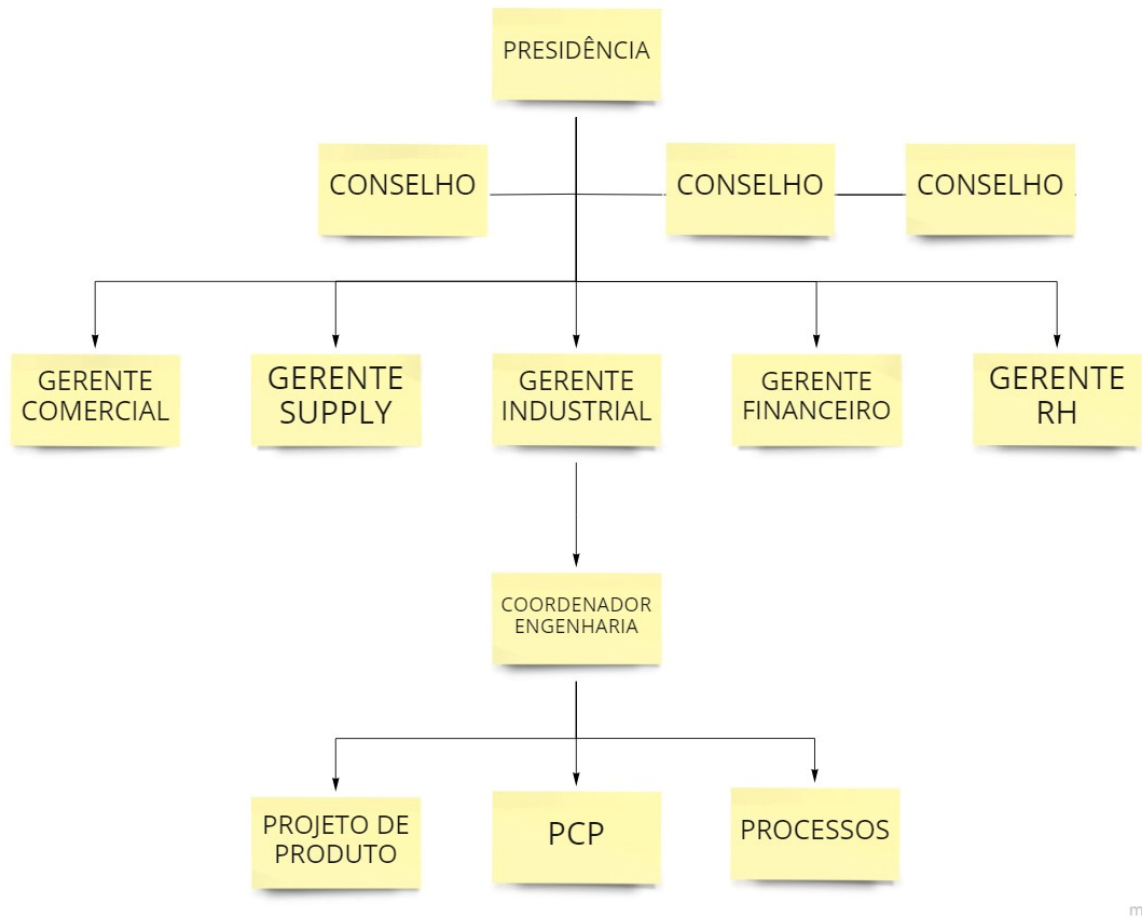
A empresa base para a aplicação desta pesquisa é uma indústria moveleira que há mais de 28 anos atua no mercado de móveis predominantemente para salas, tendo em seu mix de produção diversos modelos de racks, estantes, painéis, home theater, entre outros. Conta com sua sede localizada na cidade de Arapongas e uma filial na cidade de Sabáudia. Contando hoje com mais de 400 funcionários, a meta produtiva diária fica em torno de 150 toneladas de produtos embalados nas duas plantas produtivas.

Saindo do nível operacional, encontra-se o nível tático, sendo um dos representantes, o setor de Engenharia. Dentro desse setor, encontra-se a Engenharia de Produtos, área responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos produtos em operação, sendo os integrantes do departamento que analisam as necessidades da empresa e do público e encontram soluções que se enquadrem no orçamento da equipe e que vão ao encontro das principais características buscadas pelos clientes.

Outra área que faz parte da Engenharia é o PCP, setor totalmente ligado ao nível operacional como também ao nível estratégico da indústria, sendo este, o setor com maior foco durante a pesquisa. As responsabilidades deste setor se dão início antes mesmo de entrarem os pedidos de clientes, se baseando em estimativas de vendas e a capacidade produtiva da empresa. Responsável também pela concepção do Plano Mestre de Produção (PMP), tomando como base as previsões de vendas e também os pedidos em carteira, gerando um roteiro de fabricação e passando para o setor produtivo a responsabilidade das tarefas de fabricação. Também é encargo do PCP, o acompanhamento e controle da produção, identificando problemas, tomando ações corretivas a fim de manter o cumprimento da programação e ainda a coleta de dados para montagens de relatórios de desempenho produtivo.

A Figura 5 a seguir apresenta um organograma da empresa com foco principal na hierarquia da engenharia.

FIGURA 5 – ORGANOGRAMA DA EMPRESA



miro

FONTE: O AUTOR (2021)

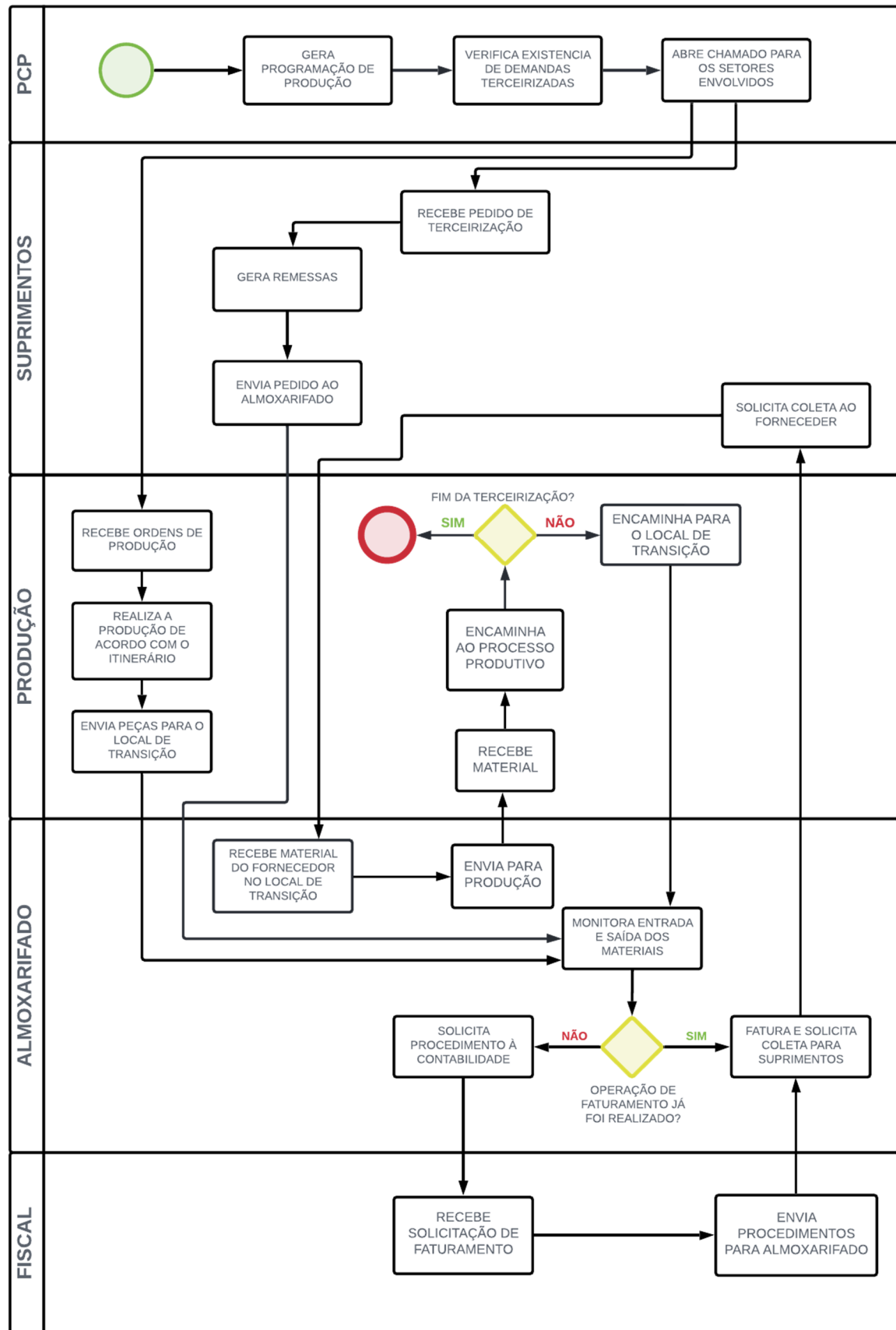
Para a definição do processo crítico existente dentro do setor de Engenharia, conversas informais com os gerentes de produção, supervisores e o coordenador do setor evidenciaram uma grande dor dentro do processo produtivo, obtendo unanimidade no apontamento do processo de terceirização de peças como o mais crítico existente no setor.

Hoje, a empresa em questão conta com vários processos realizados por terceiros, como por exemplo, recortes a laser, pintura de borda, sublimação, corte e pintura de chapas de fundo por triangulação. Essa prática é muito vantajosa, pois como o volume de peças que necessitam de tais processos é pequeno, quando analisado em relação ao volume de peças que não dependem desse processo extra, não se é compensatório deter equipamentos e tecnologias realização de tais atividades. Entretanto, se torna um processo crítico devido seu alto *lead time*, decorrente dos tempos de transportes, a comunicação necessária entre vários

setores internos e externos, englobando desde o setor do PCP, almoxarifado, suprimentos, comercial e a própria empresa prestadora dos serviços.

Para início deste processo, devem ser identificados os produtos que contenham dentro de sua estrutura, peças a ser terceirizada, hoje isso é feito a partir do conhecimento dos responsáveis por tais atividades ou com a realização de uma pesquisa volume a volume programado. Na sequência são abertas as ordens para que a produção corte e pinte as peças que serão terceirizadas. Simultaneamente, o setor de suprimentos recebe os pedidos de terceirização e dispara o pedido para os fornecedores. Estando as peças produzidas e paletizadas, são encaminhadas para o almoxarifado onde ficarão no local de transição aguardando a retirada dos fornecedores. Em média, 15 dias úteis após esse processo, a peça deve estar retornando para a empresa e encontrando com o restante das peças do mesmo lote a ser produzido a fim de não gerar atrasos na produção. Na sequência está apresentada a Figura 6, onde pode se observar o fluxograma de processos de terceirização.

FIGURA 6 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE TERCEIRIZAÇÃO



FONTE: O AUTOR (2021)

Dessa forma, setores presentes na pesquisa foram:

- 1) **Engenharia:** Representado pelo setor do PCP, é responsável pelo acompanhamento das necessidades de terceirização, geração das ordens de produção, controle de documentação e acompanhamento do processo como um todo.
- 2) **Suprimentos:** Cabe ao setor, gerar as remessas de envio, romaneio e ao fim do processo de fabricação, o contato com o fornecedor, agendando as retiradas das peças a serem terceirizadas.
- 3) **Fiscal:** A partir da remessa de envio, são geradas as notas fiscais e na sequência são aprovadas e fechadas, antes de dar sequência nas etapas seguintes.
- 4) **Almoxarifado:** Responsável por receber as peças do setor produtivo, validar com a documentação passada pelos setores da engenharia, fiscal e suprimentos e posicionar as peças paletizadas para coleta do fornecedor.
- 5) **Setor de corte:** Responsável pelo corte das peças de acordo com o planejado pela engenharia e o direcionamento para a pintura.
- 6) **Setor de pintura:** Encarregado pela pintura das peças seguindo a documentação passada pela engenharia.

O foco da pesquisa foi o setor do PCP, porém, para essa atividade é necessário também analisar as atividades dos setores que estruturam o fluxo.

3.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

3.3.1 Protocolo da Pesquisa

Este tópico explicitará como se deu o protocolo para a pesquisa, contendo o propósito do estudo, as fontes de evidência, as bases de dados, e os procedimentos para a coleta de dados.

3.3.1.1 Propósito do Estudo

Este estudo tem como propósito a aplicação dos conceitos do *Lean Office* no setor de Engenharia de uma indústria moveleira, validando a aplicabilidade do conceito acima no processamento das documentações referente aos produtos a serem terceirizados. Esta sugestão de estudo foi apresentada junto ao coordenador do setor de Engenharia, evidenciando as principais expectativas, objetivos e a concessão para a realização da pesquisa.

3.3.1.2 Procedimentos da Pesquisa

As fontes de dados serão três, sendo elas: a) entrevista semiestruturada, disponível no APÊNDICE A; b) observação com a participação do pesquisador no ambiente; c) dados do sistema.

Inicialmente serão realizadas visitas aos setores para coleta das informações a respeito dos processos de terceirizações, informações como, data, hora de início e de fim, tempo em que a atividade fica ociosa esperando mão-de-obra, duração efetiva da realização dos trâmites cabidos a cada setor, tempo que o produto passou com o fornecedor, etc. Tais datas serão baseadas no sistema de chamados que a empresa utiliza para a comunicação e registro de todas as atividades realizadas, sendo possível avaliar o tempo entre a solicitação de uma atividade até o momento em que foi dada como encerrada a tarefa e também por medições de tempo tomadas nos setores que compõe o processo. Com os dados de tempo em mãos e sabendo o tempo médio da execução da tarefa em cada setor, obtido por meio de cronoanálises, foi confeccionado um mapa de fluxo de valor (MFV) do estado atual e, assim, selecionado as métricas *Lean* para identificar os

principais focos de desperdícios dentro do processo, avaliando a taxa de valor agregado (TVA), *lead time* e tempos de espera.

Na sequência, um *brainstorming* entre as partes envolvidas foi realizado para levantar ideias para a proposição de um MFV do estado futuro. A partir deste MFV, foi necessário também, a criação de alguns planos Kaizen buscando a manutenção das melhorias obtidas na pesquisa. Projetos mais complexos ou até mais simples, como a implantação do conceito do escritório visual, onde informações importantes ficam sempre a vista e fáceis de ser localizadas, até aplicações de 5S, focando na eliminação de poluições sistêmicas, ferramentais e visuais, mantendo apenas o necessário no espaço de trabalho dos envolvidos. Essas aplicações se estendem tanto pelo espaço tangível, desde paredes e mesas do escritório, disposição de quadros onde possam ser alocadas informações visíveis para o setor produtivo, etc., e também no espaço virtual, mantendo um padrão em como as informações são repassadas e arquivadas, eliminando descrições desnecessárias, organização das pastas de trabalho, criação de planilhas para controle das atividades de terceirização, entre outras.

Por fim, a aplicação dos planos propostos, divididos nas etapas de preparação, aplicação e acompanhamento.

3.3.2 Coleta de Dados

A coleta de dados teve três fontes de evidências: entrevista semiestruturada, disponível no APÊNDICE A, favorecendo o conhecimento de cada processo em cada setor que compõe o fluxo administrativo das terceirizações, sendo uma importante fonte para a construção do entendimento da atividade e a visualização de desperdícios, servindo como base para a estruturação do MFV. Outra fonte será a observação estruturada dos processos, coletando tempos de processamentos das atividades por meio de cronoanálises e reunindo os valores aferidos em uma tabela padrão como visto na Tabela 5 a seguir.

TABELA 5 - FORMULÁRIO PADRÃO PARA COLETA DE DADOS

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	T/C (MIN)	TEMPO DE ESPERA (MIN)

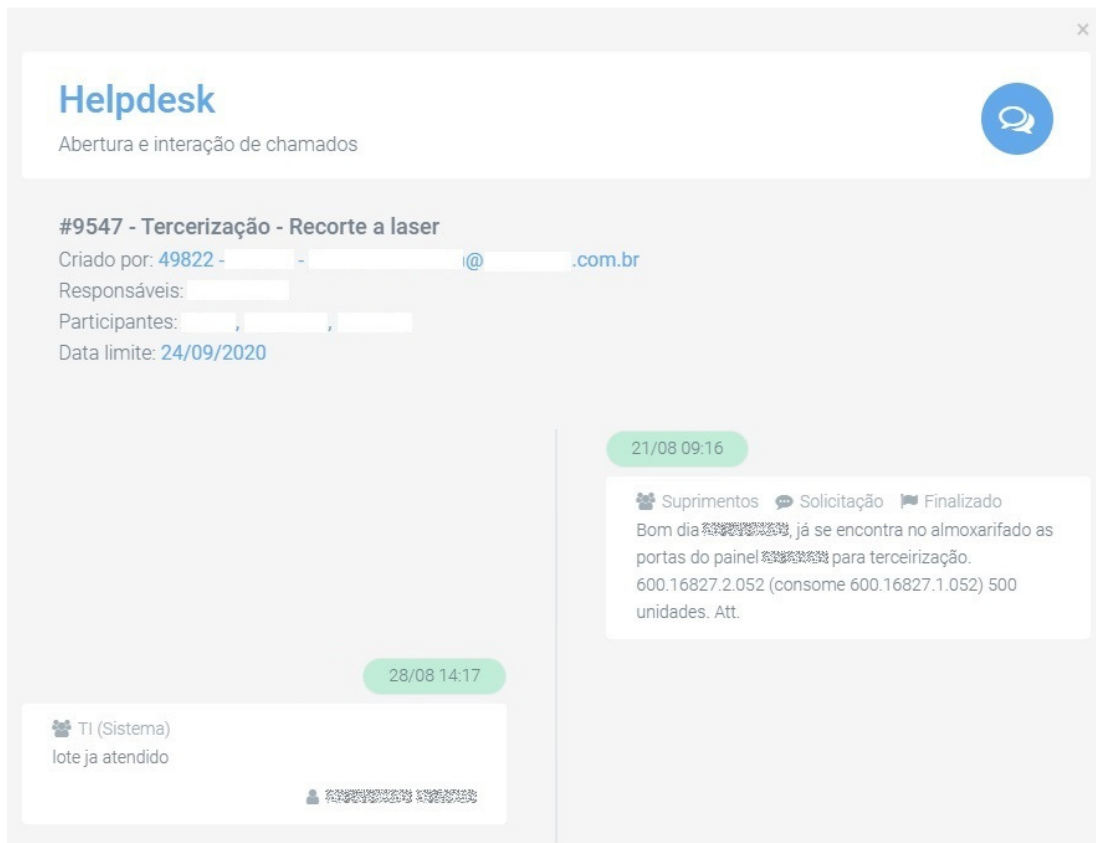
FONTE: O AUTOR (2021)

Por fim, os dados existentes no sistema sobre as terceirizações. Referem-se aos dados de lançamentos das solicitações de terceirizações e retorno sobre a operação já concluída, assim, unindo aos dados coletados por meio de cronoanálises, será possível conhecer os tempos de execução e o tempo de espera existente no cenário atual.

Para melhor elucidar, os tempos obtidos do sistema serviram de base para a aferição dos tempos médios de espera existentes nos fluxos de valor do estado atual. Na Figura 7 a seguir, é apresentado um recorte solicitado para demonstração de como se dão as informações dentro do sistema. Foi permitido um recorte pequeno do histórico da conversa que fica salvo, mas de toda forma, fica mais clara a compreensão a respeito do sistema.

Considerando que um chamado é aberto ou respondido assim que é finalizada a atividade em questão, foi considerado que, do momento de abertura em diante, temos a atividade ociosa aguardando ser desenvolvida. Entretanto, a resposta só entrará no sistema assim que o responsável da próxima tarefa já tiver sido executada. Logo, a diferença entre as respostas no sistema compreende o tempo de espera somado ao tempo de execução da atividade. Para chegar no tempo de espera real, será baseado o tempo médio de execução atividade, obtido através da cronoanálise, para descontar do tempo total apresentado pelo sistema.

FIGURA 7 - EXEMPLO DA INTERFACE DO SISTEMA DE CHAMADOS



FONTE: O AUTOR. (2021)

Na Figura 7 acima, fica evidente uma diferença de 2.737 minutos entre as respostas (considerando uma jornada de 8 horas e 48 minutos). Neste caso, a atividade atendida foi a confecção da remessa, durando em média 15 minutos para conclusão, chegando a um tempo final de espera de 2.722 minutos, aproximadamente 5,15 dias de espera.

3.3.3 Análise de Dados

Os dados obtidos foram então plotados em uma planilha eletrônica e devidamente tratados, transformando-os em informações primordiais no desenvolvimento da pesquisa. É nesta etapa que foi realizada a construção do mapa do estado atual, identificadas as possíveis fontes de desperdício e atividades que não agregam valor, avaliação das possíveis melhorias e elaboração de planos de ação para chegar a um modelo de fluxo de valor futuro ótimo.

3.3.4 Elaboração do Plano de Ações

Com o mapeamento do estado atual, é possível a identificação dos desperdícios e a proposição de melhorias para o fluxo de valor. Nesta etapa serão necessários os conhecimentos a respeito dos Oito Passos rumo ao *Lean Office*, tomando como base a sequência proposta pelo modelo para atingir o objetivo de se ter um escritório enxuto, definição das métricas *Lean* que serão implementadas nos setores onde forem identificados desperdícios e por fim, o mapeamento do estado futuro, obtido através do *brainstorming* com os participantes do processo. Também se fará uso da ferramenta 5W1H para estruturar os planos de ações propostos, definindo os responsáveis, onde e de que forma serão efetuadas tais mudanças.

3.3.5 Apresentação dos Resultados

Será dedicado a esta etapa, a compilação e apresentação dos resultados obtidos no estudo. Não será ainda a conclusão por parte do autor, mas sim as demonstrações de como os problemas assumidos podem ser resolvidos, baseado no tema escolhido do projeto.

4 RELATO DO ESTUDO DE CASO

Para iniciar a pesquisa, é necessário conhecer o processo no qual será desenvolvida a pesquisa, características como, por exemplo, quem é o responsável pela execução da atividade nos respectivos setores, quais as particularidades que cada etapa traz consigo, principais dificuldades e desperdícios encontrados nela, etc. Com auxílio da pesquisa semiestruturada, presente no APÊNDICE A, foi possível obter estes aspectos.

A pesquisa semiestruturada teve como objetivo deixar evidente para o pesquisador, as características pertinentes de cada setor, como se dá o desenvolvimento das atividades, de onde vêm as informações e qual o caminho que elas seguem. Foram entrevistados os responsáveis pelo desenvolvimento das atividades em cada um dos setores que compõem o fluxo do processo. Ao fim das entrevistas, foi possível atestar a importância dela para a visualização dos desperdícios e o auxílio na estruturação do mapeamento do fluxo de valor atual.

Inicialmente, foi apresentado ao entrevistado o objetivo principal da pesquisa e solicitado sua colaboração com relação à coleta das informações. Foi utilizada pelo autor a observação direta para coleta dos tempos de processamento das atividades. Além disso, foi realizado junto das entrevistas, a medição dos tempos de execução das atividades com a utilização de um cronômetro, aferindo o tempo de execução da atividade em cada setor. Apenas no setor fiscal, por não estar localizado na planta produtiva onde o autor se encontrava, teve a entrevista realizada de forma remota, devido a crítica situação em relação à pandemia da COVID-19.

Seguindo a abordagem qualitativa definida para a pesquisa, não foram tomadas grandes quantidades de amostras dos tempos de execução das atividades.

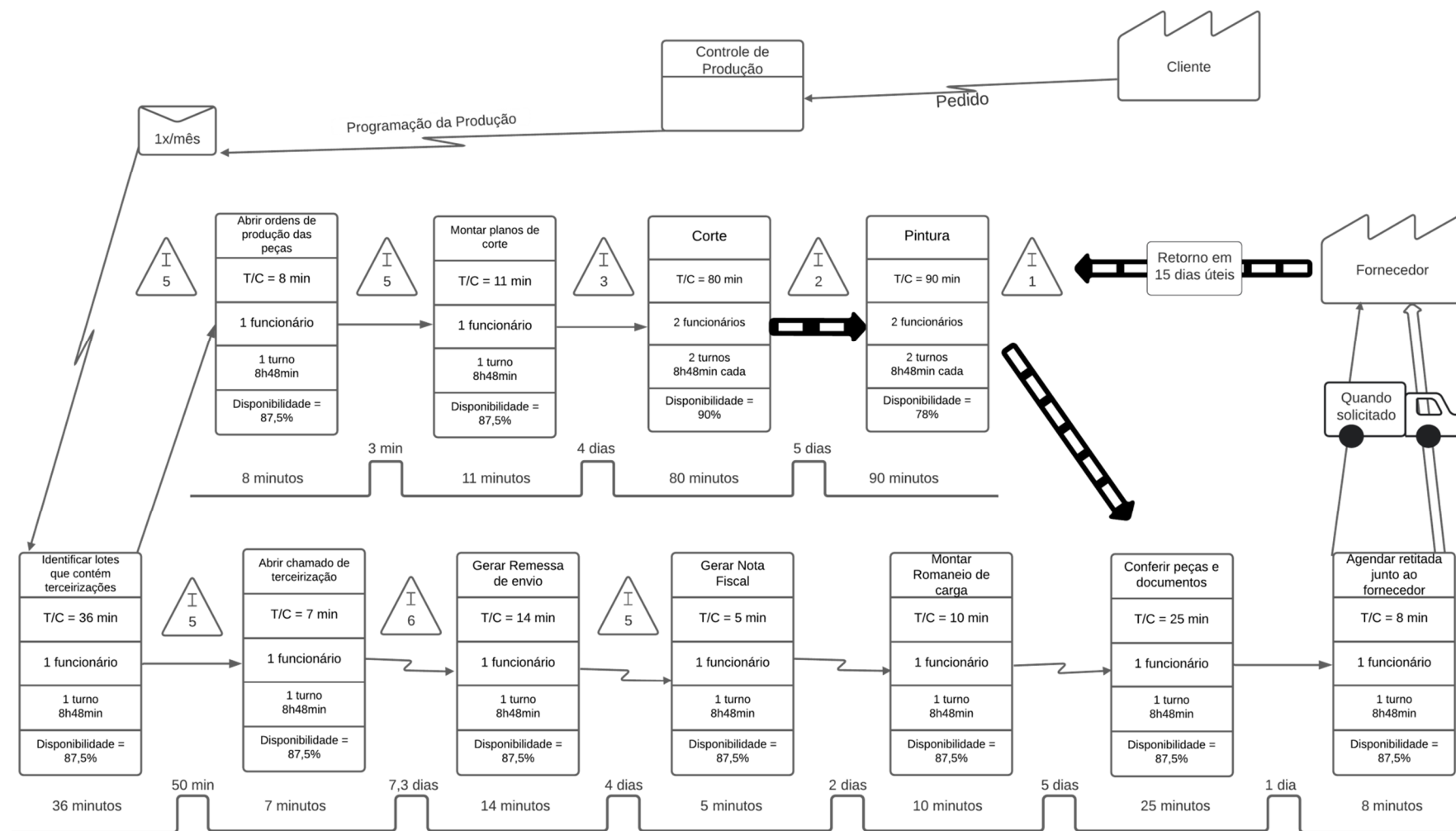
4.1 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR

Para a seleção do processo a ser estudado, cumprindo assim o primeiro passo da elaboração do MFV, foi escolhido o processo de solicitação de terceirização por dois motivos: a) O grande *lead time* até a conclusão, existindo dentro deste fluxo, vários setores internos e um fornecedor externo e; b) a criticidade que este procedimento representa, podendo vir a gerar atrasos na produção pela

falta de matéria-prima. Também foi baseada em entrevistas informais realizadas com gestores e líderes de processo, sendo unânimes as queixas a respeito do processo de terceirização de produtos, devido sua grande burocracia e o grande *lead time* para que o processo aconteça.

4.1.1 Mapeamento do Estado Atual

FIGURA 8 - MAPA DE FLUXO DE VALOR DO ESTADO ATUAL



FONTE: O AUTOR. (2021)

Como visto na Figura 8, o *input* do processo é a liberação da programação mensal de produção, pela diretoria e os gerentes dos setores, buscando atender aos pedidos de clientes que estão em carteira. A partir dessa entrada é que se inicia a identificação dos produtos que contêm a demanda de peças terceirizada na programação, atividade realizada pelo setor da engenharia. Esta tarefa consiste em buscar no sistema ERP as estruturas dos produtos e identificar dentro delas, os códigos de peças que representam a terceirização. Essa atividade leva em torno de trinta minutos, podendo chegar até uma hora, dependendo da quantidade de produtos diferentes na programação.

Na sequência, as ordens de produção das peças identificadas são geradas e os planos de corte são montados utilizando o software *ARDIS Optimizer*, as ordens de produção são impressas, também comumente chamadas de itinerários, e na sequência é feita uma conferência da documentação validando as quantidades, cores, dimensões das peças, roteiro de fabricação e o consumo de matérias-primas. Na sequência, é disponibilizado para a produção iniciar os processos de transformação internos. Juntando todas as atividades descritas acima, o tempo de processamento é aproximadamente vinte minutos

Assim que os produtos ficam disponíveis para a produção eles são encaminhados para um balcão que fica no chão de fábrica, neste lugar é onde são colocadas as ordens de produção com os planos de corte para os lotes, o mesmo para as peças de terceirização, entre outras documentações auxiliares disponibilizadas para a produção. Uma vez nesse local, fica a cargo do supervisor do setor de corte pegar essas ordens de produção para iniciar o corte dessas peças. Como esse processo é feito nas mesmas seccionadoras onde são cortadas as peças para atender os lotes que estão em produção, há certa demora para iniciar o corte das peças a serem terceirizadas. Um dos motivos para isso acontecer é que normalmente são cortadas apenas chapas de MDP (*Medium Density Particleboard* ou painel de aglomerado de densidade média) ou MDF (*Medium Density Fiberboard* ou chapa de fibra de média densidade), que variam suas espessuras entre 12 mm, 15 mm até 25 mm e as peças terceirizadas são feitas em HDF (*High Density Fiberboard* ou chapa de fibra de alta densidade) de 3 mm, sendo necessário a troca de matéria prima para iniciar este processo. Uma vez cortadas, essas peças ficam no estoque imediatamente a seguir do setor de corte, também chamado de pulmões dentro da empresa.

Após o corte das peças, é realizada a pintura das faces das peças, o tempo de espera para o início desta etapa atualmente chega aos cinco dias úteis por motivos semelhantes aos encontrados no setor de corte, mas dentre alguns fatores, o fato de as peças a serem terceirizadas dividirem a capacidade produtiva com as peças de lotes que estão em produção, esta etapa pode ser considerado como o mais crítico pelo fato de ser necessária a realização do setup na máquina para regular a passagem das peças com uma espessura menor e se for o caso, trocar o padrão de cor da linha de pintura. Nesse momento, cabe ao supervisor encontrar o melhor momento para encaixar essas peças na linha de pintura.

De forma simultânea ao processo que acontece no chão de fábrica, os setores da engenharia, suprimentos, fiscal e almoxarifado desenvolvem as suas respectivas atividades para que, quando as peças estiverem beneficiadas, terem a documentação necessária para o agendamento da retirada pelo terceiro. Inicialmente, no setor da engenharia, assim que a documentação e os planos de corte são liberados, é aberto no sistema interno de chamados um novo tópico para a comunicação entre os setores e a centralização da informação. As informações passadas dizem respeito ao lote que as peças fazem parte, a quantidade necessária, cor, o código da peça beneficiada, o código da peça que retornará do terceiro e o fornecedor a qual serão encaminhadas.

Em seguida, o setor de suprimentos fica responsável por gerar as remessas de envio, consideradas uma pré-nota fiscal, a partir das informações disponibilizadas no chamado. Junto das remessas, são geradas as ordens de compra e passadas novamente no chamado para que o fiscal possa estar gerando e fazendo o fechamento da nota. Com os dados referentes ao número da remessa, da ordem de compra e a nota fiscal gerada, o setor fiscal responde no sistema de chamados informando a conclusão da atividade.

As informações levantadas até o momento ficam disponíveis para o setor do almoxarifado, onde é gerado o romaneio de carga e na sequência são feitas as devidas checagens das informações recebidas e, se as peças já estiverem prontas no físico, cruzar as informações para validar se está tudo de acordo para agendar a retirada com o terceiro, se ainda não, aguardar a chegada das peças para realizar tal procedimento.

Uma vez as peças enviadas ao fornecedor, é considerado um tempo de espera fixo de 15 dias para o retorno das peças. Esse retorno é feito direto para o

chão de fábrica onde as peças retornadas se encontram com as demais peças do lote no setor de embalagem. Através do MFV do estado atual é possível identificar os tempos de espera e o tempo de agregação de valor, que é o tempo utilizado para desempenhar as atividades necessárias do processo. Realizando a somatória de ambos os valores é obtido o Lead Time. Por fim, a razão do tempo de agregação de valor pelo tempo de espera resulta na taxa de valor agregado do processo (TVA). A Tabela 6 a seguir apresenta um resumo dos valores listados acima:

TABELA 6 – TEMPOS IDENTIFICADOS NO MFV

	Tempo (em minutos)
Tempo de agregação de valor	105
Tempo de espera	8966
<i>Lead Time</i>	9071
TVA	1,17%

FONTE: O AUTOR. (2021)

4.1.2 Identificação de Melhorias

Analisando o mapa de fluxo de valor atual, é possível identificar várias oportunidades de melhorias. O Quadro 6 a seguir, com auxílio da Figura 9 logo em seguida apresenta um resumo delas:

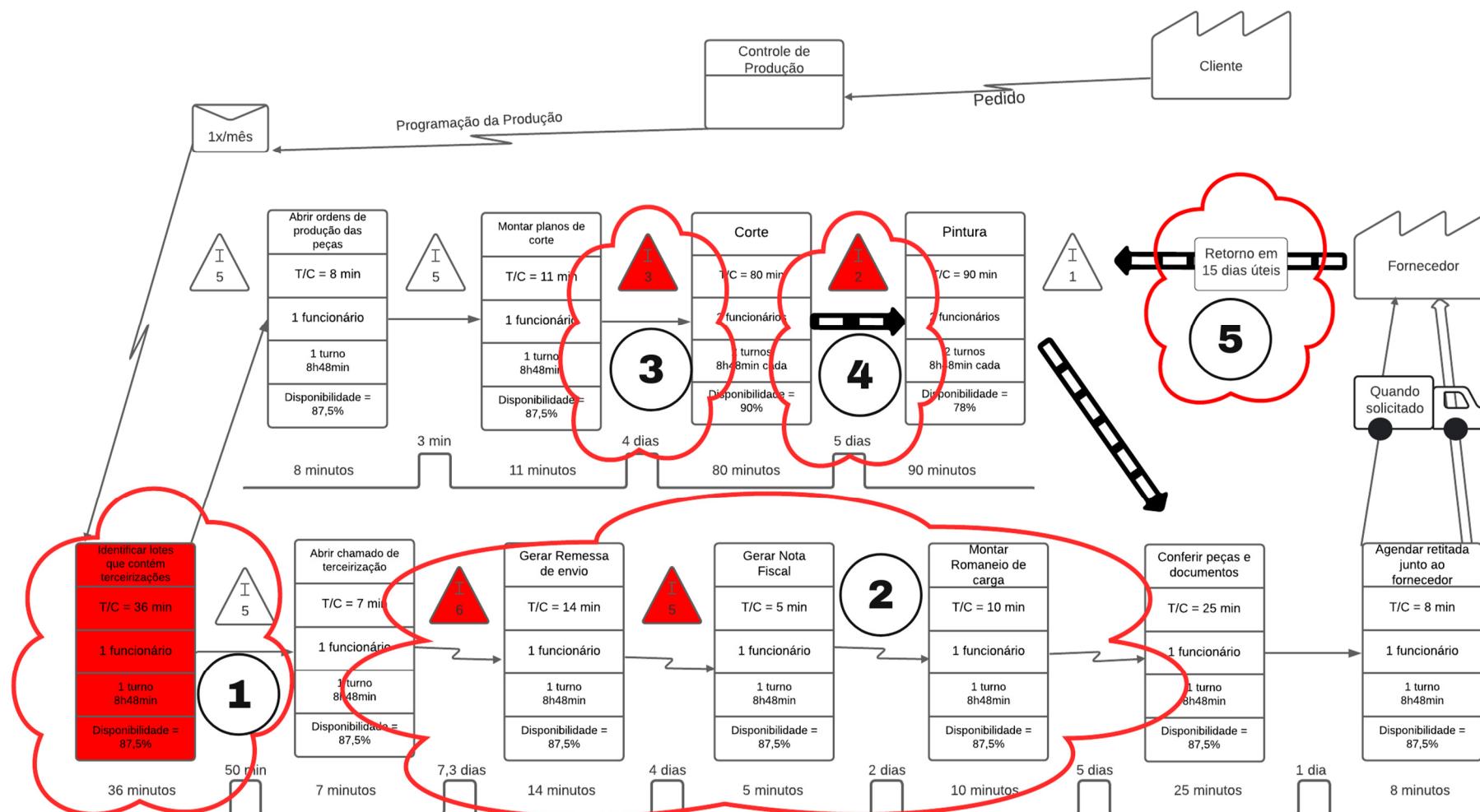
QUADRO 6 - IDENTIFICAÇÃO DAS FALHAS NO MFV

Índice	Falhas identificadas	Descrição	Impacto
1	Processo de identificação dos lotes que contêm terceirização	Necessidade de uma identificação manual. Tempo de execução alto e com grandes possibilidades de ocorrências de falhas.	Tempo de execução da atividade: 30 minutos
2	Comunicação entre os setores administrativos	Comunicação realizada através de um sistema com bastantes falhas e instabilidades.	Tempo de espera entre atividades: 2 a 7 dias
2	Grande número de responsáveis no fluxo	Grandes quantidades de trocas de informações entre setores diferentes. Informação dispersa.	Fluxo travado devido à grande troca de informações necessárias
3	Comunicação entre	Local inadequado para disposição	Tempo de espera para

Índice	Falhas identificadas	Descrição	Impacto
	engenharia e chão de fábrica	da documentação.	início da produção: 4 a 5 dias
4	Comunicação entre os setores produtivos: Corte e pintura	Informação não é passada entre os responsáveis dos setores.	Tempo de espera para entre processos: 5 dias
5	Falta de conhecimento dos tempos de industrialização dos terceiros	Falta de informação referente à capacidade produtiva e a característica que cada peça possui.	Impossibilidade de ter uma previsão de entrega das peças.

FONTE: O AUTOR. (2021)

FIGURA 9 - OPORTUNIDADES DE MELHORIAS LOCALIZADAS NO MFV



FONTE: O AUTOR. (2021)

A primeira delas, identificada na Figura 9 com o número “1”, se trata da necessidade de procurar na programação por produtos que demandam por peças terceirizadas de forma manual, sendo essa uma atividade minuciosa e com um tempo de execução elevado, além de ser bastante suscetível a erros. Essa é uma atividade que não agrega valor algum ao fluxo e que pode ser eliminada.

Uma próxima oportunidade de melhoria, identificada na Figura 9 com o número “2”, é na troca de informações entre os setores, hoje ela se dá através do sistema de chamados, conforme dito anteriormente. Este sistema foi desenvolvido internamente e ainda se apresenta muito instável. Em uma cronometragem realizada, foi aferido um tempo de aproximadamente um minuto e quarenta segundos desde a tela de *login* do utilizador até o acesso da área onde se encontram os chamados, sendo um tempo bastante elevado apenas para carregamento da página. Outro problema que aflige este sistema é o *logout* feito por inatividade, um tempo próximo de trinta minutos sem uso e a sessão é finalizada, sendo assim, necessário o preenchimento de todas as credencias e aguardar o tempo de carregamento novamente.

Ainda sobre o campo identificado com o número “2”, o número de setores envolvidos também chama bastante atenção e será considerado como uma oportunidade de melhoria. Considerando a partir da abertura do chamado no sistema até a montagem do romaneio são quatro atividades sendo realizadas por quatro setores diferentes, e esse alto número de troca de informação traz consigo vários efeitos negativos ao fluxo, como por exemplo, o acúmulo de atividades pendentes aguardando a execução de algum dos setores ou a pulverização da informação entre os setores.

Analisando a terceira sugestão de melhoria, identificada na Figura 9 com o número “3”, trata-se do tempo de espera no chão de fábrica. Como um adendo, a produção em si não foi analisada no contexto processual, focando a análise apenas no recebimento das informações e no passar a diante delas entre os setores do corte e pintura, informações essas que podem ser entendidas como ordens de produção, planos de corte e planilhas para conferência. Um problema muito recorrente no chão de fábrica é os tempos de espera tanto para o início do corte como para a pintura das peças. Antes do corte das peças, toda documentação que é liberada fica disposta em um balcão próximo ao setor, porém, como existe uma pequena seccionadora ao lado dele, o ambiente ao redor fica bastante

desorganizado. Na Figura 10 a seguir está apresentado um exemplo de como fica a situação do balcão em determinados momentos do dia.

FIGURA 10 - BALCÃO PARA DISPOSIÇÃO DAS DOCUMENTAÇÕES



FONTE: O AUTOR. (2021)

Com as peças cortadas e separadas em pilhas, elas ficam no estoque intermediário da fábrica, comumente chamado de “pulmão”, aguardando o setor de pintura buscá-las para concluir o processo no chão de fábrica. Nesta etapa, identificada na Figura 9 com o número “4”, existe uma grande oportunidade de melhoria, pois, os tempos de esperas são bastante elevados, podendo chegar de três a cinco dias, e o fato para que isso ocorra pode ser entendido pela falha comunicação entre os setores de corte e pintura, até pela distância física que eles estão, a falta de um responsável do setor administrativo acompanhando de perto o desenrolar das atividades na linha de produção, cobrando os gerentes e supervisores a entrega dessas peças de forma urgente, a fim de não comprometer a produção do lote como um todo por falta das peças terceirizadas.

4.1.3 Proposição de Melhorias

QUADRO 7 - PROPOSIÇÕES DE MELHORIA

Índice	Melhoria	Descrição
1	Eliminação da atividade de identificação de lotes que contêm peças terceirizadas	Implementar na planilha de programação uma validação que deixe sempre evidente

Índice	Melhoria	Descrição
		os lotes com terceirizações
2	Substituição do sistema de chamados pelo e-mail como canal de comunicação	As demandas passam a ser feita através de modelos padrões desenvolvidos
3	Redução do número de setores responsáveis	Saída do setor de Suprimentos do fluxo
4	Desenvolvimento do painel para disponibilização dos documentos para a produção	Substituição do balcão fechado pelo painel
5	Desenvolvimento da planilha de programação de recortes a laser	Levantamento de informações sobre as capacidades de cada fornecedor para refinar a programação e os envios das solicitações de serviço

FONTE: O AUTOR. (2021)

Identificadas as oportunidades de melhorias no MFV atual, algumas proposições de melhorias foram feitas, levando em conta as oportunidades identificadas no tópico 4.1.2

4.1.3.1 Identificação de Terceirizações

A primeira oportunidade de melhoria identificada trata-se da atividade de identificação dos lotes com peças a serem terceirizadas. No estado atual, esta atividade é realizada de forma manual e é suscetível a erros. A sugestão foi de eliminar esta atividade, transformando-a em uma informação sempre disponível e visível para qualquer pessoa que fosse desenvolver a atividade. Para implantar esta solução, foi utilizada a planilha de programação onde é montada toda a sequência de produção, contando também com várias conexões ao banco de dados do sistema empresarial, planilhas de validação de dados, etc.

FIGURA 11 - PLANILHA DE SEQUÊNCIA DE PRODUÇÃO ATUAL

SABAUDIA / SEMANA 20											
Segunda											
				Meta Dia			Saldo	Méd. Plan.	Méd. Real	Qtd. Sem.	11/05
				60			9,3	61,9	61,9	12.960	2.380
											S
PRODUTOS A FABRICAR NA SEMANA	CÓDIGO	DOCUMENTO	OP	F	T	A	Qtd. Prod.	Qtd. Lote	Unit. Pro	SOBRA	Qtde
PRODUTO 1	V.13388.324	0820121102	1600549				0	800	21,5	0	800
PRODUTO 1	V.13364.303	0820121103	1600544	F			0	500	27	0	500
PRODUTO 1	V.13388.303	0820121104	1600548				0	500	21,5	0	500
PRODUTO 2	V.13250.303	0820121201	1600501	F	A		0	180	31	0	180
PRODUTO 2	V.13250.284	0820121202	1600500	F	A		0	960	31	0	400
PRODUTO 3	V.13339.303	0820121301	1600510			A	0	320	37,6	0	
PRODUTO 3	V.13340.303	0820121302	1600511			A	0	340	40,8	0	
PRODUTO 3	V.13341.058	0820121303	1600512			A	0	340	19,8	0	
PRODUTO 4	V.13318.332	0820121401	1600537				0	720	18	0	
PRODUTO 4	V.13320.332	0820121402	1600539			A	0	160	6,1	0	
PRODUTO 5	V.13380.324	0820121501	1600546			A	0	720	24,9	0	
PRODUTO 5	V.13381.058	0820121502	1600547				0	720	21,6	0	
PRODUTO 6	V.13233.052	0820121601	1600494	F			0	820	22,9	0	
PRODUTO 6	V.13234.052	0820121602	1600497		T	A	0	800	18,9	0	
PRODUTO 6	V.13233.057	0820121603	1600495	F			0	440	22,9	0	
PRODUTO 6	V.13234.057	0820121604	1600498		T	A	0	440	18,9	0	
PRODUTO 6	V.13233.064	0820121605	1600496	F			0	600	22,9	0	
PRODUTO 6	V.13234.064	0820121606	1600499		T	A	0	600	18,9	0	

FONTE: O AUTOR. (2021)

Na Figura 11, está apresentado um modelo de como se dá a estrutura atual da planilha de programação. Na primeira coluna temos o nome do produto a ser fabricado, que conforme solicitado foi alterado para um nome genérico. A segunda coluna contém o código do volume, na terceira e na quarta coluna, respectivamente, o documento do volume e a ordem de produção, abreviada como “OP”, do item. A partir da quinta coluna até a sétima, existem algumas validações informando se no respectivo volume existem fundos que devem ser comprados, tamburatos a serem montados e também se vai estar presente ou não no volume a caixa de acessórios.

Os tamburatos são resultados da combinação de peças de menor espessura formando uma peça única de maior espessura, visando sempre o menor consumo de matéria prima, por exemplo, para se produzir uma peça de 40 mm, é cortada uma peça maciça na espessura de 15 mm e tiras das peças de 25 mm que serão coladas e grampeadas na peça de 15 mm. Como esse processo leva um tempo a ser feito, deve ser também liberado com antecedência. Após a montagem, as peças seguem o fluxo normal como as demais peças. Na Figura 12 a seguir, está apresentado como é composto um tamburato.

FIGURA 12 - COMPOSIÇÃO DE UM TAMBURATO



FONTE: O AUTOR. (2021)

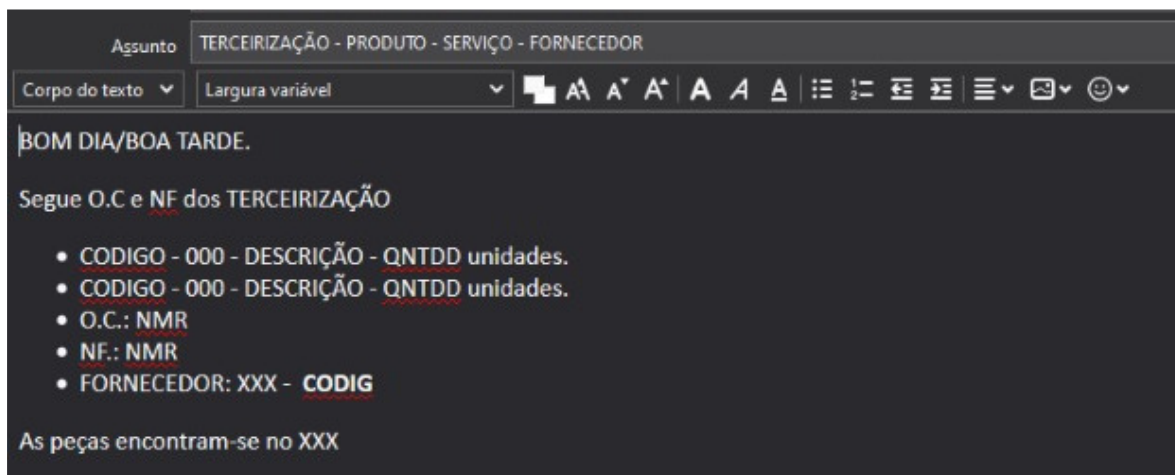
Dessa forma, a primeira proposição é de desenvolver uma validação na planilha de programação para que a informação dos produtos que contenham terceirizações fique visível e possa ser realizada por qualquer pessoa e que não seja necessárias buscas nas estruturas dos produtos pelas mesmas.

4.1.3.2 Canal de Comunicação no Fluxo

A segunda proposição de melhoria foi dada pensando na forma de como a comunicação entre os setores administrativos é feita atualmente, na Figura 9, identificada com o número “2”. Considerando o que foi dito em relação aos altos tempos de carregamento do sistema de chamados e a sua instabilidade, uma alternativa para esse método é a utilização do e-mail para comunicação e troca de informações entre os setores, aliado com o desenvolvimento de um modelo padrão para disposição dos dados referentes aos lotes em processo, carregando apenas os detalhes necessários e indispensáveis, podendo colocar em cópia pessoas interessadas nesse processo, não só apenas as que detêm algum tipo de responsabilidade no fluxo, acompanhando cada etapa que é concluída. Esta é uma solução de comunicação mais estável, transmitida quase que de forma instantânea e apresentando vantagens como, por exemplo, as notificações na área de trabalho,

alertando a chegada de novos e-mails na caixa de entrada. A Figura 13 a seguir apresenta o modelo proposto do e-mail.

FIGURA 13 - MODELO BASE DO EMAIL



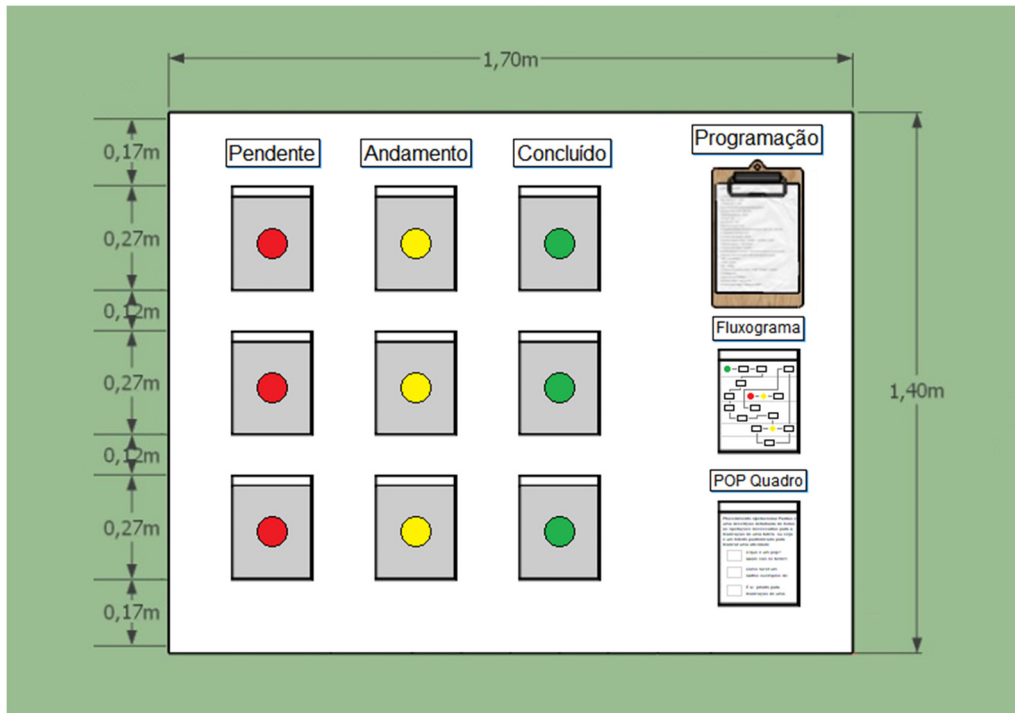
FONTE: O AUTOR. (2021)

Ainda na área identificada com o “2”, o grande número de setores responsáveis chama a atenção. A proposição é de que primeiro haja o entendimento da responsabilidade que cada setor exerce, almejando eliminar algum setor que não tenha grande relevância em estar presente no fluxo, diminuindo assim os grandes tempos de espera que hoje existem e também, a alta taxa de trocas de informação entre os setores.

4.1.3.3 Local de Disponibilização de Documentos na Produção

Analisando os itens “3” e “4” da Figura 9, a proposta é de trocar o local onde as documentações ficam disponibilizadas hoje. Para isso, será desenvolvido e construído um painel com nichos acrílicos onde serão colocados os documentos necessários para a produção, ficando assim, mais fácil a visualização pelos responsáveis dos setores quando houvesse produtos pendentes para iniciar o corte e também dos produtos que já estavam em andamento, aguardando o setor de pintura concluir a atividade. A Figura 14 apresenta o projeto de como será este painel:

FIGURA 14 - PAINEL PARA DISPONIBILIZAÇÃO DAS DOCUMENTAÇÕES



FONTE: O AUTOR. (2021)

Como visto no painel, o mesmo empregará os conceitos do Sistema *Kanban*, principalmente no que diz respeito à utilização do método para visualização do estado do item. Originalmente, as cores, verde, amarelo e vermelho, representam os níveis de estoque no *Kanban*, entretanto, nesta tabela, as cores atuam como uma forma de sinal do progresso da atividade, sendo o vermelho para as pendentes, amarelo para as que estão em andamento e verde para as concluídas. A seguir, estão descritos

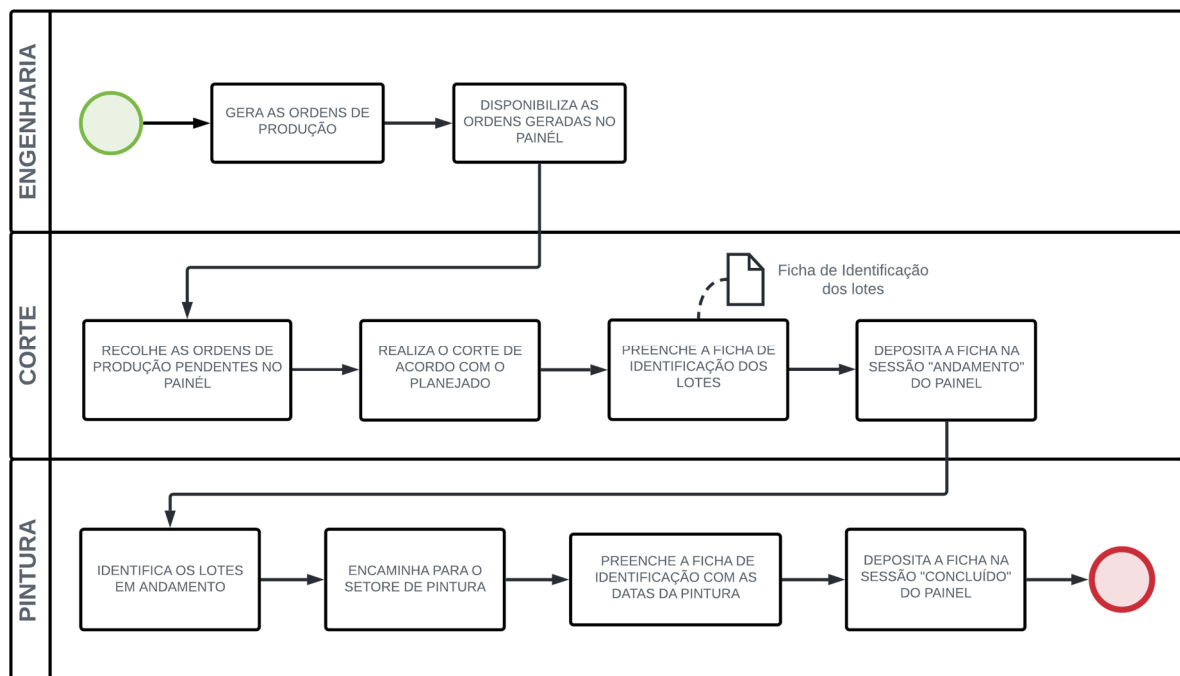
- 1) Engenharia disponibiliza as ordens de produção nos espaços identificados pela cor vermelha, indicando que o item está pendente, ou seja, não foi iniciada ainda nenhuma operação.
- 2) Fica a cargo do supervisor do setor do corte identificar os lotes pendentes e recolher a documentação disponibilizada para a produção. Após o corte das peças, deverá ser preenchida uma ficha de identificação, disponível no APÊNDICE B, do lote que foi produzido e depositá-la nos espaços identificados com a cor amarela, identificando que o lote está finalizado no corte e aguardando o setor da pintura. Esta ficha contará com informações detalhando o lote em

produção, como por exemplo, o documento do produto, quantidade, data de retirada e de finalização do corte.

- 3) A responsabilidade do supervisor da linha de pintura é acompanhar os lotes em andamento, direcionando os lotes já cortados para o setor de pintura e assim, posteriormente, finalizar os processos internos do item. Nesta etapa, também é preenchido na mesma ficha anterior a data referente ao início e fim do processo de pintura e a ficha é depositada nos campos identificados com a cor verde, indicando que o item já está concluído.
- 4) O setor de engenharia realiza o acompanhamento e assim que forem liberados produtos é informado ao setor do almoxarifado para recolher as peças já prontas e paletizadas para seu local e posteriormente, agendar a retirada

A Figura 15 a seguir apresenta um fluxograma de como se dará o funcionamento do painel:

FIGURA 15 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO NO CHÃO DE FÁBRICA



FONTE: O AUTOR. (2021)

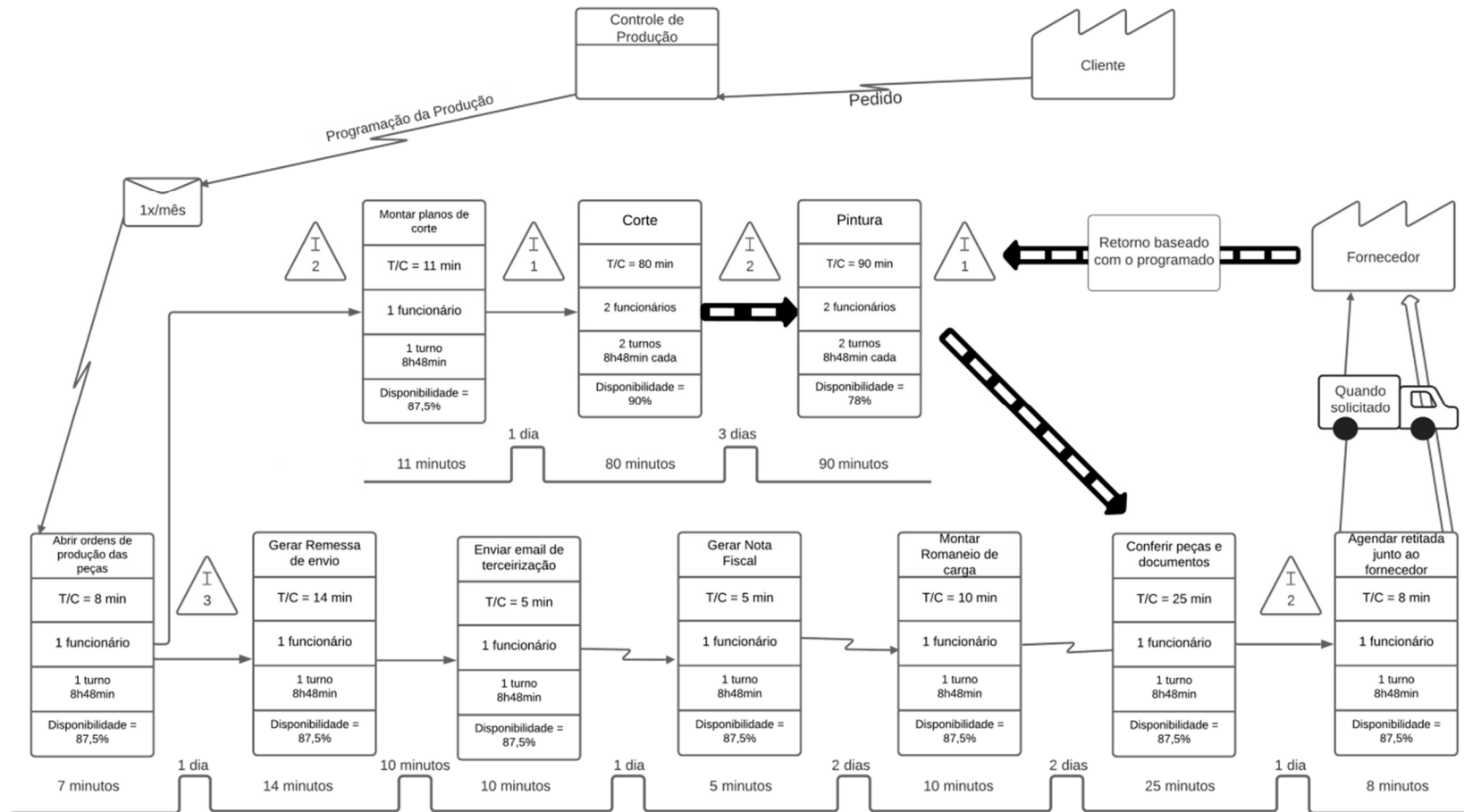
4.1.3.4 Programação de Recortes a Laser

Por fim, na Figura 9, identificado com o número “5”, está evidenciado o pouco conhecimento existente das capacidades produtivas de cada fornecedor e de cada tipo de peça a ser produzida. Hoje os lotes são programados para serem enviados para terceirização considerando um lead time que o item passará no fornecedor de 15 dias úteis, podendo esse tempo ser exageradamente grande para determinadas situações ou até um tempo menor do que o necessário em outras. Como consequência disso, as entregas são realizadas sem nenhuma programação, podendo o item chegar dias antes do necessário e ficar parado aguardando ou até mesmo, atrasos na entrega, ocasionando perdas na produção com a linha de embalagem parada ou retrabalhos quando os lotes são fechados sem os recortes a laser.

Para solucionar essa situação, foi proposta a montagem de uma planilha de programação de recortes a laser por fornecedor, onde será feito todo o controle dos envios de peças, avaliando a capacidade de produção diária, cruzando com a demanda, a data que o item deve estar retornando e o valor dos serviços de terceirização. As informações referentes aos lotes, como por exemplo, as quantidades, derivações e datas de embalagem serão obtidas através da conexão da planilha com o sistema ERP da empresa, via banco de dados. Já as informações referentes à capacidade produtiva, custos dos serviços de terceirização serão obtidos através do contato com os fornecedores para solicitação de orçamentos. Dessa forma, essa comunicação com os terceiros passa a ser uma ferramenta estratégica de alocação das demandas, por isso, o contato deverá ser responsabilidade do time da engenharia, buscando alienar o atendimento do serviço dentro do prazo necessário e com a menor oferta possível.

4.1.4 Mapeamento do Estado Futuro

FIGURA 16 - MAPA DE FLUXO DE VALOR DO ESTADO FUTURO



FONTE: O AUTOR. (2021)

Através do MFV do estado futuro, é possível simular os tempos de espera e o tempo de agregação de valor, assim como identificado no MFV Atual e comparar os indicadores de ambos. Na Tabela 7 a seguir está apresentado um resumo da comparação entre os dois MFV obtidos:

TABELA 7 - COMPARAÇÃO ENTRE MFV ATUAL E MFV FUTURO

	MFV Atual	MFV Futuro	Δ
Tempo de agregação de valor (min.)	105	79	- 24,76%
Tempo de espera (min.)	8966	3244	- 63,9%
<i>Lead Time</i> (min.)	9071	3323	- 63,3%
TVA (%)	1,17%	2,43%	+ 1,26pp

FONTE: O AUTOR. (2021)

Fica evidente uma redução expressiva nos tempos de espera e *Lead Time*, aproximadamente 63% de ambos, alcançados principalmente com a redução do número de setores presente no fluxo, centralizando a informação em um setor, a engenharia, evitando a troca excessiva de informação entre setores.

O tempo de agregação também sofreu uma redução de 25%, aproximadamente, no MFV Futuro devido a retirada da atividade de identificação dos lotes que contêm produtos a serem terceirizados, informação hoje presente na planilha de programação, sendo imediata a identificação dos mesmos.

Por fim, a TVA teve um acréscimo de 1,26 pontos percentuais do que identificado no MFV Atual.

4.2 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

FIGURA 17 - PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO 5W1H

Item	O que?	Por que?	Onde?	Quem?	Planejado		Realizado		Prorrogações	Hoje	Situação Atual
					Início	Fim	Início	Fim			
1	Implementar um campo na planilha de programação que deixe explícito visualmente os produtos que contém peças terceirizadas	Eliminação a atividade de identificação realizada de forma manual dos lotes que têm peças a serem terceirizadas	Planilha de Programação	Assistente de Engenharia	10/05/2021	10/05/2021	10/05/2021	11/05/2021	0	100%	Concluído em atraso
2	Alterar o meio de comunicação e troca de documentações atual para o email	Facilitação no acesso da informação, meio mais rápido e dinâmico para utilização.	Engenharia	Assistente de Engenharia	09/07/2021	16/07/2021	05/07/2021	15/07/2021	0	100%	Concluído
3	Redução do número de setores responsáveis no fluxo da atividade	Visa reduzir o excesso de trocas de informações entre setores distintos e também a redução dos tempos de espera entre atividades	Empresa	Engenharia	09/07/2021	30/07/2021	09/07/2021	03/08/2021	0	100%	Concluído em atraso
4	Desenvolvimento de uma planilha para programação dos apliques nos fornecedores	Conhecimento das capacidades e o tempo de fabricação de cada modelo de aplique em cada fornecedor. Maior acurácia com relação às datas de entrega	Engenharia	Engenharia	01/09/2021	30/09/2021	01/09/2021	21/09/2021	0	100%	Concluído
5	Alteração do local onde as documentação são dispostas	Eliminação do balcão com portas onde hoje são colocadas as documentações e desenvolver um painel suspenso para substituir o balcão	Chão de fábrica	Engenharia	08/12/2021	15/12/2021			2	0%	Aguardando início

FONTE: O AUTOR. (2021)

A primeira solução proposta identificada na Figura 17 foi a adição do “3º” na planilha de programação da produção, facilitando a identificação dos lotes que existem peças a serem terceirizadas, por mais que seja alguém inexperiente olhando, saberá que é um item a ser tratado com atenção. Para inserir essa validação, foi inserida uma nova coluna na programação e preenchido nelas uma fórmula que busca dentro dos componentes do volume correspondente à linha, um código de peça iniciado com “50”, representando peças a serem terceirizadas.

A formação dos códigos de qualquer item dentro da empresa se dá pela combinação de 10 dígitos, os dois primeiros dizem sobre a origem da peça, se é uma peça acabada, um volume, peça terceirizada, item comprado, matéria-prima, etc. A Tabela 8 a seguir apresenta alguns exemplos de códigos de origens existentes:

TABELA 8 - DIVISÃO DE ORIGENS

Origem	Item
40	Peças semi-acabadas
50	Peças terceirizadas
60	Peças acabadas
70	Volumes
11	Matéria-prima
12	Itens comprados

FONTE: O AUTOR. (2021)

Dentro de cada origem, há também a subdivisão por famílias, correspondendo os próximos três dígitos, do terceiro até o quinto. Por exemplo, dentro da origem “60” de peças acabadas, existem as laterais, tampos, painéis, base, frente de gaveta, etc. e cada uma detém seu código sequencial como mostrado na Tabela 9 a seguir

TABELA 9 - DIVISÃO DE FAMÍLIAS

Família	Item
60001	Painel
60002	Lateral
60003	Tampo
60004	Base

Família	Item
60005	Vista
60006	Rodapé

FONTE: O AUTOR. (2021)

E para completar um código, os cinco últimos itens são os sequenciais dentro da família. Dessa forma, dentro da origem “60” de peças acabadas, família “001” painel, a peça “00001” forma o código de peça “6000100001”, representando de forma exclusiva o painel acabado de um produto exclusivo.

Entendido isso, podemos afirmar com certeza que se dentro do volume houver algum código iniciado com “50”, sem dúvidas é uma peça terceirizada e a fórmula nos retornará de forma precisa o “3º” indicando um produto a ser terceirizado, como apresentado na Figura 18 seguir

FIGURA 18 - PLANILHA DE SEQUÊNCIA DE PRODUÇÃO FUTURA

SABAUDIA / SEMANA 51										Segunda			
										Meta Dia	Saldo	Méd. Plan.	Méd. Real
										110	40,9	118,2	60,5
										19.053	4.013	106,2	3.
PRODUTOS A FABRICAR NA SEMANA	CÓDIGO	DOCUMENTO	OP	F	T	3º	A	Qtd. Prod.	Qtd. Lote	Peso Unit. Produto	SOBRA	Qtde	Peso
PRODUTO 1	7000300172-057	0221190801	1734	F			A	0	999	27,6	0	593	16,4
PRODUTO 1	7000300173-057	0221190802	1735					0	770	30,4	0	770	23,4
PRODUTO 1	7000300172-064	0221190803	1732	F			A	0	1.500	21	0	1.500	31,5
PRODUTO 1	7000300173-324	0221190804	1733					0	1.150	30,4	0	1.150	35
PRODUTO 1	7000300172-052	0221190805	1736	F			A	0	1.500	27,6	0		0
PRODUTO 1	7000300173-301	0221190806	1737					0	1.350	30,4	0		0
PRODUTO 2	7000300163-303	0221190301	1652				A	0	420	41,8	0		0
PRODUTO 2	7000300163-324	0221190302	1651					0	1.500	41,8	0		0
PRODUTO 2	7000300163-057	0221190303	1650					0	600	41,8	0		0
PRODUTO 3	7002000014-303	0221190501	1714	F	T		A	0	1.200	29	0		0
PRODUTO 3	7002000014-324	0221190502	1715					0	1.200	32,2	0		0
PRODUTO 3	7002000014-057	0221190503	1713	F	T			0	800	29	0		0
PRODUTO 3	7000300041-057	0221190901	1941					0	500	32,2	0		0
PRODUTO 3	7000300041-324	0221190902	1942					0	500	32,2	0		0
PRODUTO 3	7000300041-301	0221190903	1943					0	800	32,2	0		0
PRODUTO 4	7000300163-064	0221190704	1674	F		3º	A	0	1.150	31	0		0
PRODUTO 4	7000300164-324	0221190705	1675	F		3º	A	0	1.420	31	0		0
PRODUTO 5	7001500008-039	0221190401	1653	F			A	0	1.100	30,6	0		0

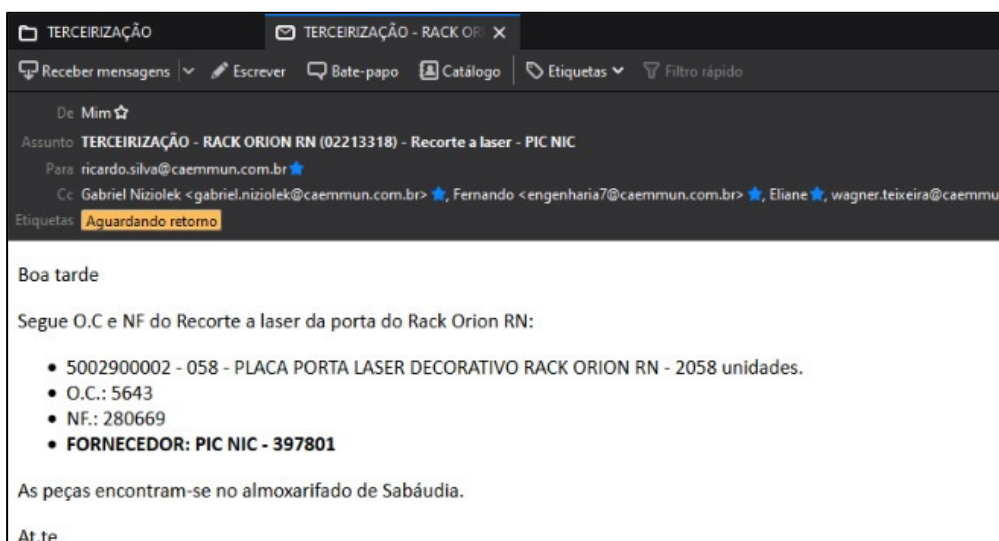
FONTE: O AUTOR. (2021)

A segunda solução proposta, Item “2” da Figura 17, é a utilização do e-mail em substituição do sistema de chamados. Para isso, um modelo de disposição das informações foi desenvolvido para manter um padrão, facilitando uma possível identificação dos e-mails referente a algum lote específico de terceirização. A Figura 13 apresentou um recorte do modelo de e-mail pensado. Iniciando pelo assunto,

todos os e-mails de terceirização contêm a palavra-chave “TERCEIRIZAÇÃO” em caixa alta, o nome do produto e entre parênteses o documento do lote referente, o serviço de terceirização a ser prestado, no caso dessa pesquisa é o serviço de recorte a laser e por fim o nome do fornecedor, todos separados por hífen.

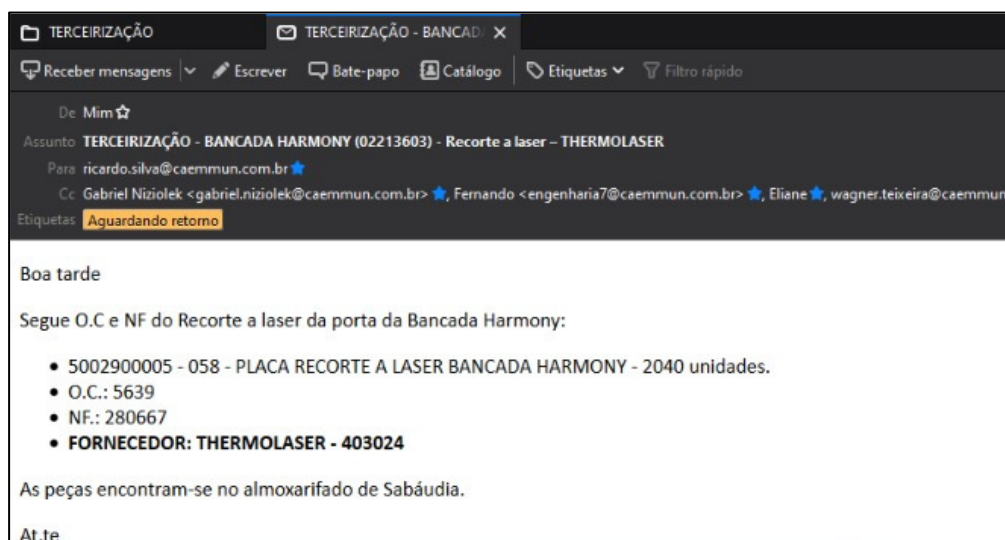
O e-mail inicia sendo escrito pelo setor de engenharia que informa os códigos de peças que serão enviadas ao fornecedor, a derivação, descrição e quantidade, seguindo essa ordem. Antes de iniciar a digitação do e-mail, o setor de engenharia também é responsável pela geração das remessas de envio, pois é nesse momento que é selecionado o fornecedor que estará recebendo a ordem de compra (O.C.) referente ao serviço. Sendo assim, o campo “O.C.” do e-mail e o nome do fornecedor e o código já são preenchidos antes de despachar o e-mail. De posse dessas informações, o setor fiscal gera a nota fiscal de saída dos produtos e preenche o campo “NF” do e-mail e anexa o arquivo PDF da nota gerado e despacha novamente o e-mail. Com tudo preenchido, cabe ao almoxarifado levantar essas informações e cruzar com as peças que estão chegando da produção para realizar as conferências e, posteriormente, agendar a retirada com o terceiro. A seguir, na Figura 19 e Figura 20 estão apresentados dois exemplos do modelo de e-mail proposto, em uma situação real de utilização:

FIGURA 19 - PRIMEIRO EXEMPLO EMAIL DE TERCEIRIZAÇÃO



FONTE: O AUTOR. (2021)

FIGURA 20 - SEGUNDO EXEMPO EMAIL DE TERCEIRIZAÇÃO



FONTE: O AUTOR. (2021)

A terceira proposição de melhoria foi com relação à redução do número de setores envolvidos no fluxo de atividades, vide os elevados tempos de espera identificados no MFV do estado atual, Figura 8. Este tempo de espera pode ser entendido, na grande parte das vezes, como o necessário para se desempenhar a atividade e retornar uma devolutiva, sanar dúvidas ou coletar informações para dar sequência na tarefa, porém, em alguns casos, essas atividades são esquecidas ou menos prioritárias em alguns para alguns setores. Analisando isso, foi identificado e julgado que o setor de suprimentos poderia estar saindo do fluxo e suas responsabilidades seriam passadas para a equipe de engenharia estar desempenhando, atividades essas que são a geração das remessas e o contato com os fornecedores para validação da disponibilidade para liberar os serviços,

Como resultado dessa alteração, os tempos entre atividades do MFV que antes demoravam dias, hoje foram reduzidas há algumas horas ou até minutos, eliminando assim, um dos sete desperdícios da produção, a espera.

A quarta implementação de melhoria foi o desenvolvimento da planilha de programação de produção dos recortes a laser, usando como variáveis as capacidades e custos de serviços dos fornecedores, e a demanda interna dos produtos. Para início, foi solicitada para cada fornecedor, uma cotação de preços de cada modelo dentre os recortes a laser em linha, junto com esse orçamento, foi solicitada também, a capacidade de produção diária para cada modelo de peça. Compilando essas informações em uma planilha eletrônica foi possível obter uma

tabela que relaciona o fornecedor com a capacidade e os custos para fabricação de cada modelo de peça. A Figura 21 a seguir apresenta um recorte desta tabela.

FIGURA 21 - TABELA DE CAPACIDADE E PREÇO POR FORNECEDOR

CÓDIGO	PRODUTO	FORNECEDOR	CAPACIDADE	PREÇO
5002900004	PRODUTO 1	FORNECEDOR 1	200	R\$ 7,00
5002900004	PRODUTO 1	FORNECEDOR 2	530	R\$ 4,54
5002900004	PRODUTO 1	FORNECEDOR 3	140	R\$ 9,80
5002900004	PRODUTO 1	FORNECEDOR 4	220	R\$ 5,20
5002900005	PRODUTO 2	FORNECEDOR 5	220	R\$ 5,50
5002900005	PRODUTO 2	FORNECEDOR 6	450	R\$ 3,82
5002900005	PRODUTO 2	FORNECEDOR 1	360	R\$ 5,00
5002900005	PRODUTO 2	FORNECEDOR 2	960	R\$ 2,48
5002900005	PRODUTO 2	FORNECEDOR 3	240	R\$ 4,50
5002900005	PRODUTO 2	FORNECEDOR 4	360	R\$ 2,90
5002900007	PRODUTO 3	FORNECEDOR 5	200	R\$ 6,40
5002900007	PRODUTO 3	FORNECEDOR 6	390	R\$ 5,10
5002900007	PRODUTO 3	FORNECEDOR 1	210	R\$ 7,00
5002900007	PRODUTO 3	FORNECEDOR 2	685	R\$ 3,19
5002900007	PRODUTO 3	FORNECEDOR 3	190	R\$ 6,70
5002900007	PRODUTO 3	FORNECEDOR 4	330	R\$ 3,60
5002900008	PRODUTO 3	FORNECEDOR 5	200	R\$ 6,40
5002900008	PRODUTO 3	FORNECEDOR 6	390	R\$ 5,10
5002900008	PRODUTO 3	FORNECEDOR 1	210	R\$ 7,00
5002900008	PRODUTO 3	FORNECEDOR 2	685	R\$ 3,19
5002900008	PRODUTO 3	FORNECEDOR 3	190	R\$ 6,70
5002900008	PRODUTO 3	FORNECEDOR 4	330	R\$ 3,60
5002900012	PRODUTO 4	FORNECEDOR 5	120	R\$ 10,10
5002900012	PRODUTO 4	FORNECEDOR 6	360	R\$ 5,89

FONTE: O AUTOR. (2021)

Para completar a base de dados necessário para gerar a programação da produção dos recortes a laser, é necessária uma segunda tabela que traz as informações das demandas de peças terceirizadas pelos lotes de fabricação. Esses dados podem ser encontrados dentro do sistema de gestão empresarial e são entendidos como as ordens de produção geradas na origem 50, assim como exposto na Tabela 8. Para extrair os dados do sistema, foi gerada uma tabela que realiza uma consulta a partir de um código SQL (*Structured Query Language*), no padrão de acesso ODBC (*Open Database Connectivity*), dentro do sistema ERP e retorna dados de ordens de produção abertas e finalizadas com a origem 50. As informações presentes na tabela são: (1) documento de referência do lote (RELPRD), (2) a data prevista de embalagem (DTPFIM), (3) o código da peça (CODPRO), (4) a derivação (CODDER) e (5) a quantidade prevista (QTDPRV). A coluna “PLANEJADO” é uma fórmula que vai buscar na planilha de programação a quantidade que já está alocada em algum fornecedor e a coluna “ Δ QNTDD” mostra a variação entre a quantidade prevista e a planejada, se estiver zerado ou positivo,

significa que peças foram exatamente enviadas ao fornecedor ou com uma quantidade sobressalente, já uma quantidade negativa representa que ainda não foi planejado ou a data que está planejada supera a data de embalagem e por isso não é considerada na conta, sendo necessário um balanceamento nos fornecedores para atender dentro do prazo de fechamento do lote. A Figura 22 apresenta um recorte da tabela gerada a partir da consulta anteriormente apresentada.

FIGURA 22 - TABELA DE CONEXÃO COM O SISTEMA ERP

RELPRD	DTPFIM	CODPRO	CODDER	QTDPRV	PLANEJ.DO	Δ QNTDD
02211411	28/05/2021	5002900017	058	700	0	Loading...
02211418	04/06/2021	5002900016	058	1700	0	Loading...
02212799	07/07/2021	5002900002	058	7	0	Loading...
02212301	22/07/2021	5002900015	058	1000	0	Loading...
02212710	21/09/2021	5002900014	064	500	600	100
01213301	22/09/2021	5002900020	014	400	400	0
01213301	22/09/2021	5002900021	014	400	400	0
02212717	28/09/2021	5002900018	058	1200	3648	2448
02212717	28/09/2021	5002900019	058	600	1920	1320
02212705	29/09/2021	5002900015	058	2400	2455	55
02212719	30/09/2021	5002900003	058	2000	2010	10
02212719	30/09/2021	5002900004	058	4000	4015	15
01213614	05/10/2021	5002900024	022	400	600	200
02212908	06/10/2021	5002900016	058	3000	3032	32
01213611	08/10/2021	5002900023	022	300	300	0
01213614	08/10/2021	5002900024	022	200	600	400
01213613	08/10/2021	5002900025	022	600	600	0
02213307	13/10/2021	5002900017	058	800	839	39
02213312	19/10/2021	5000700003	057	600	620	20
02213312	19/10/2021	5000700003	052	1400	1420	20
02213311	19/10/2021	5002900007	058	1200	1915	715
02213311	19/10/2021	5002900008	058	1200	545	-655
02213318	25/10/2021	5002900002	058	2000	2058	58
02213322	27/10/2021	5002900003	058	2000	2020	20
02213322	27/10/2021	5002900004	058	4000	4038	38
02213603	29/10/2021	5002900005	058	2000	2047	47

FONTE: O AUTOR. (2021)

Contando com as informações vindas dos fornecedores e as demandas internas, foi possível montar a planilha onde serão programados os serviços de terceirização. Na Figura 23 a seguir, está apresentado um recorte da planilha de programação com algumas peças planejadas em três fornecedores.

FIGURA 23 - PROGRAMAÇÃO DE RECORTES A LASER

DATA	DIA SEM	FORNECEDOR 1					FORNECEDOR 2					FORNECEDOR 3							
		DOC	CÓDIGO	DERIV	PRODUTO	CAPACIDADE	DOC2	CÓDIGO2	DERIV2	PRODUTO2	CAPACIDADE2	DOC3	CÓDIGO3	DERIV3	PRODUTO3	CAPACIDADE3			
20/set	seg																		
21/set	ter																		
22/set	qua	01213611	5002900023	022	PRODUTO 14	410													
23/set	qui	01213614	5002900024	022	PRODUTO 14	410													
24/set	sex																		
25/set	sáb																		
26/set	dom																		
27/set	seg																		
28/set	ter																		
29/set	qua	02213311	5002900007	058	PRODUTO 3	200	02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213322	5002900003	058	PRODUTO 7	200			
30/set	qui	02213311	5002900007	058	PRODUTO 3	200	02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213322	5002900003	058	PRODUTO 7	200			
01/out	sex	02213311	5002900008	058	PRODUTO 3	200	02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213322	5002900003	058	PRODUTO 7	200			
02/out	sáb																		
03/out	dom																		
04/out	seg	02213311	5002900008	058	PRODUTO 3	200	02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213322	5002900003	058	PRODUTO 7	200			
05/out	ter	02213318	5002900002	058	PRODUTO 6	180	02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213322	5002900003	058	PRODUTO 7	200			
06/out	qua	02213318	5002900002	058	PRODUTO 6	180	02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213322	5002900003	058	PRODUTO 7	200			
07/out	qui	02213318	5002900002	058	PRODUTO 6	180	02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213322	5002900003	058	PRODUTO 7	200			
08/out	sex	02213318	5002900002	058	PRODUTO 6	180	02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213322	5002900003	058	PRODUTO 7	200			
09/out	sáb																		
10/out	dom																		
11/out	seg						02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213322	5002900003	058	PRODUTO 7	200			
12/out	ter						02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213322	5002900003	058	PRODUTO 7	200			
13/out	qua						02213322	5002900004	058	PRODUTO 7	400	02213603	5002900005	058	PRODUTO 2	360			
14/out	qui											02213603	5002900005	058	PRODUTO 2	360			
15/out	sex											02213603	5002900005	058	PRODUTO 2	360			
16/out	sáb																		
17/out	dom																		
18/out	seg											02213603	5002900005	058	PRODUTO 2	360			
19/out	ter	01213905	5002900023	022	PRODUTO 14	410						02213603	5002900005	058	PRODUTO 2	360			
20/out	qua											02213603	5002900005	058	PRODUTO 2	360			
21/out	qui																		
22/out	sex																		

FONTE: O AUTOR. (2021)

As duas primeiras colunas são referentes às datas, cada linha representa um dia, marcados em cinza os sábados e domingos. Cada fornecedor conta com seis colunas, sendo elas:

- 1) “DOC”: onde são informados os documentos de referência do lote;
- 2) “CÓDIGO”: coluna para informar o código da peça que será programada;
- 3) “DERIV”: derivação ou cor da peça;
- 4) “PRODUTO”; fórmula que busca a partir do código de peça informado, qual o produto essa peça é pertencente;
- 5) “CAPACIDADE”: uma coluna também com fórmula que busca a partir do nome do fornecedor, na primeira linha, a capacidade de produção diária do código de peça informada.
- 6) A sexta coluna é a validação que a linha está preenchida, para quando as colunas dos fornecedores estiverem fechadas, facilitar a visualização da disponibilidade de todos ao mesmo tempo.

Dessa forma, pode-se concluir que a utilização da planilha acontece de uma forma trivial, com as informações requeridas disponibilizadas, é retornada todas as informações com relação à capacidade de fabricação dos terceiros, se tornando uma ferramenta essencial e indispensável no momento de programar novos lotes de recortes a laser.

A última proposição de melhoria foi a alteração de onde são dispostas as documentações hoje. Como apresentado no Quadro 6, item 3, a comunicação entre

engenharia e chão de fábrica é bastante prejudicada pelo local inadequado que ela acontece hoje. Para solucionar isso, foi projetado um painel para substituir o balcão onde hoje os documentos ficam alocados. O projeto do painel e os procedimentos operacionais para utilizá-lo podem ser encontrados no Tópico 4.1.3, página 62.

A aplicação da melhoria proposta não foi realizada devido a algumas postergações necessárias para focar as atenções no enfrentamento da falta de matéria-prima, gerada pela crise da COVID-19. Porém, o projeto e o plano de ação já estão apresentados e aprovados pelos *stakeholder* e assim que normalizada a situação, se dará a aplicação do projeto.

Quando viável, a execução iniciará com a obtenção de um painel com as medidas especificadas no projeto e também a aquisição dos *displays* acrílicos, tamanho A4, que serão fixados no painel para acomodar as documentações impressas. O local de instalação será onde hoje fica o balcão, no setor de corte. Antes de iniciar efetivamente o uso do painel, será necessário um treinamento com os supervisores de cada setor para alinhar as diretrizes de uso do painel e apresentar o procedimento operacional padrão dele, que pode ser visto no APÊNDICE C.

5 CONCLUSÃO

Conhecida a grande competitividade existente no mercado de móveis no norte do Paraná, se faz necessário a busca de alternativas para os processos produtivos que garantam um aumento da produtividade e a consolidação nas posições de destaque do mercado moveleiro.

Sendo assim, presente pesquisa teve como objetivo principal a busca da aplicação do método *Lean Office* em uma indústria moveleira, mais precisamente no setor de engenharia, com foco nos processos de solicitação de terceirização, etapa essa que era uma das mais críticas dentro do processo de fabricação de móveis devido ao seu grande *lead time* e a falta de consonância entre setor produtivo e administrativo.

Para identificação das oportunidades de melhoria, foi utilizada a ferramenta MFV, detalhando todo o processo de fabricação e promovendo a identificação das principais fontes de desperdícios existentes. Neste momento foi analisado o estado atual do setor e foi possível apontar os principais focos de perda no fluxo, como apresentado no Quadro 6.

A maior perda, em termos de impacto, é o alto tempo de espera, ocasionando tempos de espera de até 20 dias para concluir a solicitação de terceirização. Outras perdas também encontradas foram (1) a atividade de identificar lotes que contenham peças a serem terceirizadas, julgada como uma tarefa desnecessária; (2) o excesso do número de setores dentro do fluxo; e (3) o local onde eram disponibilizados os documentos para a produção.

As proposições de melhorias apresentadas, visando a eliminação das perdas descritas acima, foram apresentadas no tópico 4.1.3. As melhorias foram, primeiramente, a eliminação da atividade de identificação dos lotes que contêm peças a serem terceirizadas, transformando essa informação em uma validação sempre disponível na planilha de programação, como visto na Figura 18. Redução do número de setores diferentes presentes no fluxo da solicitação de terceirização e a alteração do meio de comunicação utilizado, trocando o sistema de chamados pelo e-mail.

A quarta proposição foi o conhecimento mais aprofundado pela parte da engenharia a respeito dos fornecedores, conhecendo a capacidade e disponibilidade de fábrica, sendo possível o planejamento mais preciso para a solicitação do

serviço. Por fim, o desenvolvimento de um painel onde passariam a ser disponibilizados as documentações inerentes ao processo produtivo, substituindo o local que era utilizado, solução essa que ainda não foi possível a efetiva aplicação devido a dificuldades ocasionadas pelo período pandêmico ao qual eram enfrentados.

Das cinco soluções propostas, quatro foram aplicadas com sucesso e a simulação dos resultados pode ser vista na Tabela 7, podendo ser sintetizados na redução de aproximadamente 64% do tempo de espera e um aumento de 1,26 pontos percentuais na taxa de valor agregado do fluxo.

Justificando a escolha do tema que foi estudado, é possível notar uma grande tendência na adoção de projetos de melhoria contínua com foco os setores produtivos, deixando de lado os setores administrativos, devido à maior complexidade encontrada para proposição e acompanhamento dos planos de melhoria.

Considerando todas essas dificuldades que circundam o tema proposto e as limitações da empresa onde foi projetada a aplicação, até mesmo por não ter ainda uma filosofia *Lean* muito forte implementada no setor produtivo, a abordagem do pesquisador foi bastante branda, adequando-se à realidade da empresa, procurando por adaptações ou formas alternativas para o planejamento e aplicação das práticas propostas pelo método, evitando uma resistência por parte dos gestores e colaboradores envolvidos na aplicação do *Lean Office*.

Dentro do âmbito acadêmico, a pesquisa foi conduzida de acordo com a metodologia, adaptada e complementada de acordo com a realidade encontrada da organização, e convergente com os resultados encontrados na literatura.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Fica como recomendação para pesquisas futuras, o controle e manutenção das soluções propostas pelo *Lean Office* e a proposição de indicadores que sirvam como métrica para avaliação do desempenho do método.

Outra sugestão é a aplicação do *Lean Office* em outros fluxos de processo dentro de uma indústria moveleira ou até mesmo outros ramos de indústrias, enriquecendo as bases de dados do tema com a aplicação do método e validando

se os resultados encontrados são sustentados em situações divergentes ou são pontuais para essa aplicação.

REFERÊNCIAS

ABIMOVEL. Disponível em: <http://www.abimovel.com/noticia>. Acesso em 04 ago. 2020

ABIMOVEL. Disponível em: <http://www.abimovel.com/emprego-na-industria-moveleira-fecha-2020-com-queda-de-63/>. Acesso em 21 out. 2021

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ. Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2020.

BHAMU, J.; SANGWAN, K. S. **Lean manufacturing: literature review and research issues**. International Journal of Operations & Production Management, v. 34, n. 7, p. 876-940, 2014.

CICCONI, M. C.; ZAMONER, A. R.; MORINI, C.. Aplicando o Mapeamento do Fluxo de Valor no Processo de Despacho de Produto Químico Líquido. **Revista Espacios**, [s. L.], v. 21, n. 36, p.10-25, 18 ago. 2015. Mensal.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos**. Porto Alegre. UFSCar, 2011

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração da Produção e Operações – Manufatura e Serviços: Uma abordagem estratégica**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

EVANGELISTA, C. S. *et al.* **Lean Office – escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes**. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v 5, n. 1, p. 462-471, Jan./Jun. 2013.

FUJIMOTO, T. **Análise e proposta de melhoria nos fluxos de informação do departamento de Engenharia de Manufatura da Embraer**. Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. UFSC, 2019.

GHINATO, P. Publicado como 2º capítulo do Livro **Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações**, Ed.: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza, Edit. Da UFPB, Recife, 2000. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/294131/Fundamentos-do-Sistema-Toyota-de-Producao>. Acesso em: 02 ago. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

HERKOMMER, J.; HERKOMMER, O. S. **Lean Office - system**. Zeitschrift fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, v. 101, n. 6, p. 378-381, 2006.

HERZOG, A. L. O Escritório Enxuto. **Revista Exame**, São Paulo, 09 de abril/2003.

HINES, P. *et al.* **Value stream management**. 1. ed. Grã-Britain: Prentice Hall, 2000.

LANDMANN, R.; BITTENCOURT, E.; SCHWITZKY, M.; WYREBSKY, J. **Lean Office: aplicação da mentalidade enxuta em processos administrativos de uma empresa do setor metal-mecânico**. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29, 2009. Salvador. **Anais eletrônicos**. Bahia: ABEPRO, 2009. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_091_621_12763.pdf. Acesso em: 24 jul. 2020.

LAREAU, W. **Office Kaizen: transforming office operations into a strategic competitive advantage**. USA: ASQ Quality Press, 2002.

LASA, I. S.; CASTRO, R.; LABURU, C. O. **Extent of the use of Lean concepts proposed for a value stream mapping application**. *Production Planning & Control*, v. 20, n. 1, p. 82-98, 2009.

LIMA, D. F. *et al.* **Mapeamento do fluxo de valor e simulação para implementação de práticas Lean em uma empresa calçadista**. *Revista Produção Online*, Florianópolis, SC, v. 16, n. 1, p. 366-392, jan./mar. 2016

LIRA, A. R. **Avaliação da abordagem da contabilidade enxuta em empresas praticantes da manufatura enxuta**. Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. UFSC, 2018.

MARTINS, P.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção - Série Fácil**. São Paulo: Saraiva, 2012.

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

OLIVEIRA, J. D. **Escritório Enxuto (Lean Office)**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

ROOS, C.; PALADINI, E. P. **Implementação parcial do Lean Office em uma organização prestadora de serviços**. São Paulo: Atlas, 2013. Cap. 10. p. 164-180.

ROTHER, M.; SHOOK, J. (2003). **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor**. São Paulo: *Lean Institute Brasil*, 2012.

SALVANY, M. **Workshop Introdução ao Lean: projeto Lean Consultores**. Barueri: [s.n.], 2006

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

SILVA, B. **Lean Healthcare no Serviço de Urgência Geral do Hospital Pêro Da Covilhã**. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, 201.

SILVA, E.; MENEZES, E. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p. 4. ed. rev. atual.

SLACK, N. *et al.* **Administração da Produção**. 1 ed. Atlas, 1999.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas.** São Paulo: Editora Leopardo, 2010.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Value stream management for the lean office: 8 steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas.**USA: Productivity Press, 2003.

TEGNER, M. *et al.* **Lean Office e BPM: Proposição e aplicação de métodos para a redução de desperdícios em áreas administrativas.** Produção Online, 2016.

TURATI, R. C. **Aplicação do Lean Office no setor administrativo público.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROSS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Campus, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

APÊNDICE A

ROTEIRO ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADO

1. O que é feito na atividade? (BENATTI *et al.*, 2007)
2. Onde se origina o trabalho, ou de onde ele vem? (TAPPING; SHUKER, 2010)
3. Quem realiza a atividade? (BENATTI *et al.*, 2007)
4. Como é feita a atividade? (BENATTI *et al.*, 2007)
5. Quantas pessoas fazem a atividade? (BENATTI *et al.*, 2007)
6. Quanto tempo leva para realizar a atividade (sem interrupções)? (BENATTI *et al.*, 2007)
7. Existe um método padrão para realizar a atividade? (BENATTI *et al.*, 2007)
8. Como saber se fez a atividade de forma correta? (BENATTI *et al.*, 2007)
9. Existem exceções ao processo (como por exemplo: interrupções de outro setor para solicitar alguma informação)? (TAPPING; SHUKER, 2010)
10. Existe alguma atividade que no seu ponto de vista é desnecessária ou não agrega valor no ponto de vista do cliente?
11. Que melhorias você propõe para este fluxo de valor?
12. Que desperdícios você enxerga neste fluxo de valor?

APÊNDICE B**FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE LOTE**

DOCUMENTO DE LOTE: _____

PRODUTO: _____

POSIÇÃO DA PEÇA: _____

QUANTIDADE DE PEÇAS: _____

DATA DE CORTE -> INÍCIO ____ / ____ / ____ FIM ____ / ____ / ____

DATA DE PINTURA -> INÍCIO ____ / ____ / ____ FIM ____ / ____ / ____

POSIÇÃO DA PEÇA: _____

QUANTIDADE DE PEÇAS: _____

DATA DE CORTE -> INÍCIO ____ / ____ / ____ FIM ____ / ____ / ____

DATA DE PINTURA -> INÍCIO ____ / ____ / ____ FIM ____ / ____ / ____

APÊNDICE C

POP DE UTILIZAÇÃO DO PAINEL

TABELA 10 - POP DE UTILIZAÇÃO DO PAINEL

SETOR	PROCEDIMENTOS	OBSERVAÇÕES
ENGENHARIA	1 - Disponibilizar a documentação nos nichos identificados como "Pendentes".	
	2 - Atualizar a programação com a versão mais recente.	Manter atualizada para evitar que ocorram mudanças na programação e essas informações não cheguem até os líderes de setores.
	3 - Acompanhar o campo "Concluído" do quadro para iniciar os agendamentos de retiradas com os fornecedores.	
CORTE	1 - Recolher as ordens de produção dos nichos identificados como "Pendentes".	
	2 - Após as peças cortadas, preencher a ficha de identificação do lote e inserir a ficha em um nicho da sessão "Andamento".	Preencher a ficha informando o nome do produto em produção, o documento de identificação do lote, a quantidade de peças e a posição delas. Informar também, a data de início e fim do corte.
		A posição da peça diz respeito a qual a posição do aplique no produto. Ex: Porta, Gaveta, Painel, etc.
PINTURA	1 - Identificar os lotes que já estão em andamento.	
	2 - Após finalizado a pintura e paletização das peças, concluir o preenchimento da ficha de identificação do lote e colocar ela no nicho "Concluído".	Completar o preenchimento da ficha de identificação do lote informando a data de início e fim do processo de pintura.

FONTE: O AUTOR. (2021)