

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

GISELE DAIANE FREITAS

**ESTUDO DE CASO DA IMPLANTAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE LEAN
MANUFACTURING EM UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA
QUÍMICA**

FRANCISCO BELTRÃO

2022

GISELE DAIANE FREITAS

**ESTUDO DE CASO DA IMPLANTAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE LEAN
MANUFACTURING EM UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA
QUÍMICA**

**Case study of the implementation of lean manufacturing tools in a chemical
industry equipment company**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Química da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador(a): Paula Regina Zarelli
Co orientador(a): Douglas da Costa Ferreira

FRANCISCO BELTRÃO

2022



Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

GISELE DAIANE FREITAS

**ESTUDO DE CASO DA IMPLANTAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE LEAN
MANUFACTURING EM UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Química da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 08/Dezembro/2022

Douglas da Costa Ferreira
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Paula Regina Zarelli
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Douglas Junior Nicolin
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

“A folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

FRANCISCO BELTRÃO

2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente começo agradecendo ao meu pai, o que não poderia ser diferente, não só pela força nos momentos difíceis, mas por toda a ajuda na realização dos meus sonhos. Sem o apoio de meu pai eu não teria conseguido completar essa jornada, foi a minha força ao longo do caminho, e meu modelo a ser seguido.

Agradeço, também, aos meus amigos que estiveram ao meu lado ao longo do curso, que passaram por todas as situações e momentos difíceis comigo.

Agradeço ao meu irmão pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional me auxiliando na construção desse trabalho.

Agradeço aos meus orientadores Douglas e Paula, pela sabedoria com que me guiaram nesta trajetória.

Ao corpo docente, por todo conhecimento compartilhado.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

“Os conceitos originais por trás do Sistema Toyota de Produção foram pensados para o **todo** – não uma parte – de uma empresa...um sistema de gestão total – além das fronteiras entre indústrias, quer elas produzam bens ou lidem com informação – entre empresas...tão grandes quanto a Toyota ou tão pequenas quanto uma lavanderia local.”.
(OHNO, Taiichi. 1988).

RESUMO

Com a crescente competitividade do mercado, faz-se necessário que as empresas busquem inovar e adequar-se para que tenham produtos de qualidade com custos baixos. Apesar das metodologias de otimização de processos sejam comuns em grandes empresas é possível a adaptação para micro e pequenas, muitas vezes com baixo nível de dificuldade. O objetivo deste trabalho é realizar um estudo aplicado sobre a metodologia *Lean Manufacturing* em uma microempresa de equipamentos para indústria química. Essa metodologia possui como intuito eliminar desperdícios, agregar valor, garantir a qualidade e satisfação do cliente. Para realização do trabalho houve primeiramente o planejamento da pesquisa, posteriormente as coletas e análises dos dados para então uma conclusão com sugestões de melhorias. Todos os dados coletados foram diagnosticados e associados a metodologia *Lean Manufacturing* atendendo às necessidades da empresa. Como ferramenta, foi utilizado o mapeamento de processos e mapeamento de fluxo do valor, o que permitiu a análise de desperdícios durante o processo produtivo e possíveis soluções para minimização dos problemas. Todos os dados e sugestões foram apresentados a gestão da empresa, sendo que algumas delas já estão em processo de implantação. O presente trabalho permite que pessoas e empresas que possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre ferramentas de gestão, tenham uma exemplificação de como isso pode ser implantando em pequenas empresas.

Palavras-chave: micro e pequenas empresas; *lean manufacturing*; gestão da qualidade; processos.

ABSTRACT

With the growing competitiveness of the market, it is necessary that companies seek to innovate and adapt themselves in order to have quality products with low costs. Although process optimization methodologies are common in large companies, it is possible to adapt them to micro and small companies, often with a low level of difficulty. The objective of this work is to perform an applied study on the Lean Manufacturing methodology in a micro company of equipment for the chemical industry. This methodology aims to eliminate waste, add value, ensure quality, and customer satisfaction. To carry out the work there was first the research planning, then the data collection and analysis, and then a conclusion with suggestions for improvement. All the data collected was diagnosed and associated with the Lean Manufacturing methodology, meeting the company's needs. As a tool, the process mapping and value flow mapping were used, which allowed the waste analysis during the production process and possible solutions to minimize the problems. All data and suggestions were presented to the company's management, and some of them are already being implemented. The present work allows people and companies that have little or no knowledge about management tools, to have an example of how this can be implanted in small companies.

Keywords: micro and small companies; lean manufacturing; quality management; processes

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Casa do Sistema Toyota de Produção.....	15
Figura 2 - Organograma da empresa.....	23
Figura 3 - Modelo de Ordem de Serviço	24
Figura 4 - Produtos produzidos	25
Figura 5 - Produtos produzidos	25
Figura 6 - Mapeamento de Processos Atual	28
Figura 7 - Mapa de Fluxo de valor atual e desperdícios.....	29
Figura 8 - Layout atual	32
Figura 9 - Documento utilizado para orientar a execução das atividades necessárias.....	33
Figura 10 - Projeto das atividades realizadas	35
Figura 11 - Projeto proposto	36
Figura 12 - Projeto Proposto parte II.....	36
Figura 13 - Colaboradores superalocados.....	37
Figura 14 - Linha do tempo cronológica para projeto	37
Figura 15 - Horas trabalhadas em cada atividade principal.....	37
Figura 16 - Horas trabalhadas por cada colaborador.....	38
Figura 17 - Comparação em horas.....	38
Figura 18 - Novo fluxo de valor	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificações brasileiras para micro e pequenas empresas.....	13
----------------------------------------------------------------------------------	-----------

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2.OBJETIVO GERAL	12
2.1 Objetivos Específicos	12
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1 Micro e pequenas empresas (pme's).....	13
3.2 Sistemas de Produção	13
3.3 <i>Lean Manufacturing</i>	14
3.3.1 Os Sete Desperdícios.....	16
3.3.2 Kaizen	17
3.3.4 5S.....	18
3.3.5 Mapeamento de Fluxo de Valor - VSM.....	19
3.4 Gerenciamento de Projetos	20
3.4.1 Microsoft Project.....	20
3.4.2 Diagrama de Gantt.....	21
4 METODOLOGIA	22
4.1 Classificação da Pesquisa	22
4.2 Descrição da empresa.....	22
4.3 Processo de Fabricação.....	23
4.4 Produtos produzidos.....	24
4.5 Organização da Pesquisa	26
4.6 Coleta de Dados.....	26
4.7 Discussão de Dados.....	26
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	27
5.1 Mapeamento de processos	27
5.2 Mapeamento de Fluxo de Valor.....	34
5.3 Fluxo de Valor Futuro	34
5.4 Análise de Resultados	38
6. CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE I	43

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o mundo em geral e as empresas não só enfrentam os desafios da competitividade e do desenvolvimento sustentável, há também uma necessidade de acompanhar os avanços tecnológicos em digitalização e automação. Após a segunda revolução industrial, em meados da década de 30, as empresas foram desafiadas cada vez mais a entregar produtos com qualidade superior e padronizada, essa gestão da qualidade até hoje torna-se um fator decisivo para o desenvolvimento das empresas, principalmente PME's (GUIMARÃES MOTTA; CORÁ, 2019). As PME's enfrentam obstáculos frequentemente por consequência da sua falta de conhecimento sobre os métodos de produção. De maneira recorrente, pode-se notar um certo conforto na utilização dos mesmos métodos produtivos durante muito tempo, especialmente no caso de empresas familiares onde o proprietário detém todas as atividades de gestão da produção e administrativa, necessitando de um sistema de gestão específico (RYMASZEWSKA, 2014).

A fim de alcançar esses objetivos, muitas empresas vêm utilizando as ferramentas do Lean Manufacturing que, conforme cita Sharma et al. (2016), apresenta-se como uma das estratégias de melhoria de desempenho mais aceitas no mundo.

Segundo Womack, Jones e Ross (2004), o Lean Manufacturing tem por objetivo utilizar os recursos disponíveis de maneira mais eficiente. Requer um menor estoque no local de fabricação, além de resultar em menos defeitos, pois parte do princípio de que os materiais precisam estar no momento certo e na quantidade correta e no local esperado. Diante da grande competitividade no mercado global, a identificação das atividades que agregam valor e as que não agregam, bem como a eliminação dos desperdícios, se torna vital para a sobrevivência e manutenção da competitividade das empresas.

Com isso, o objetivo principal deste trabalho é propor a implementação da metodologia Lean Manufacturing, com o propósito de realizar melhorias nos processos produtivos em uma empresa de pequeno porte, no setor de produção de skids de dosagem. Sendo assim, buscou-se mapear os processos, identificar os principais problemas operacionais da empresa e aplicar as ferramentas de acordo com a metodologia proposta. Este trabalho está estruturado em 6 capítulos. Iniciando com ideias introdutórias, posteriormente o segundo capítulo aborda os objetivos. O

terceiro trata da fundamentação teórica. No capítulo 4 são apresentados os procedimentos metodológicos, explicando sobre o Lean Manufacturing e o cenário de estudo. Por fim, há os capítulos 5 e 6 apresentando os resultados e discussões, descrevendo a conclusão do trabalho.

2. OBJETIVO GERAL

Baseado nos princípios e ferramentas da metodologia *Lean Manufacturing*, implantar ferramentas, a fim de diagnosticar e solucionar problemas de uma microempresa que atua no ramo de equipamentos para indústria química.

2.1 Objetivos Específicos

- Identificar os processos da empresa em estudo;
- Mapear os processos e respectivos pontos de melhoria;
 - Aplicar as ferramentas *Lean Manufacturing* pertinentes ao mapeamento de processos;
- Propor soluções para os problemas encontrados
- Avaliar os resultados e alternativas passíveis de implantação

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Micro e pequenas empresas (pme's)

Conceituar micro e pequenas empresas é um desafio. Não existe internacionalmente uma definição consensual que delimite o conceito de MPE devido às diferenças existentes entre os países, suas economias e sua população de empresas. (BASTOS, et al., 2018)

No Brasil, micro e pequenas empresas, são definidas pelo Estatuto da Microempresa e Empresa de Pequeno Porte (Lei nº 9.841/99) e pelo SIMPLES (Lei nº 9.317/96), que utilizam como forma de classificação a receita bruta anual. Por sua vez, o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) e a RAIS/MTE (Relação Anual de Informações Sociais / Ministério do Trabalho e Emprego do Governo Federal) promovem a classificação das referidas empresas baseando-se no número de empregados que compõe suas estruturas. (CEZARINO, Luciana O. e CAMPOMAR, M. C., 2015)

Tabela 1 - Classificações brasileiras para micro e pequenas empresas

Classificações	Micro empresas	Pequenas Empresas
Número de Funcionários		
SEBRAE (comércio e serviços)	0-9	10-49
SEBRAE (indústria)	0-19	20-99
RAIS	0-19	20-99
Receita Bruta Anual		
SIMPLES	Até R\$120.000,00	Até R\$1.200.000,00
ESTATUTO MPE	Até R\$433.755,14	Até R\$2.133.222,00
BNDES	Até US\$400.000,00	Até US\$3.500.000,00

Fonte: Adaptado CEZARINO, L. O. e CAMPOMAR, M. C. (2015)

3.2 Sistemas de Produção

Pode-se definir sistemas de produção como um conjunto de operações que transformam os insumos (inputs) em produtos (outputs), de acordo com as necessidades (bens/serviços) dos clientes (TUBINO,2009). Sipper e Bulfin (1997) apresentam como objetivo os sistemas de produção fabricarem e entregarem no prazo correto os produtos e esses objetivos serão atingidos a partir do processo de fabricação adotado. Para que uma empresa se torne competitiva no seu segmento e

tenha resultados, é necessário que procure produzir um produto de boa qualidade com um custo menor do que seus concorrentes e entregue sempre no prazo adequado a seus clientes. A eficácia dos sistemas depende da relação entre suas saídas e os objetivos alcançados a partir do horizonte de planejamento.

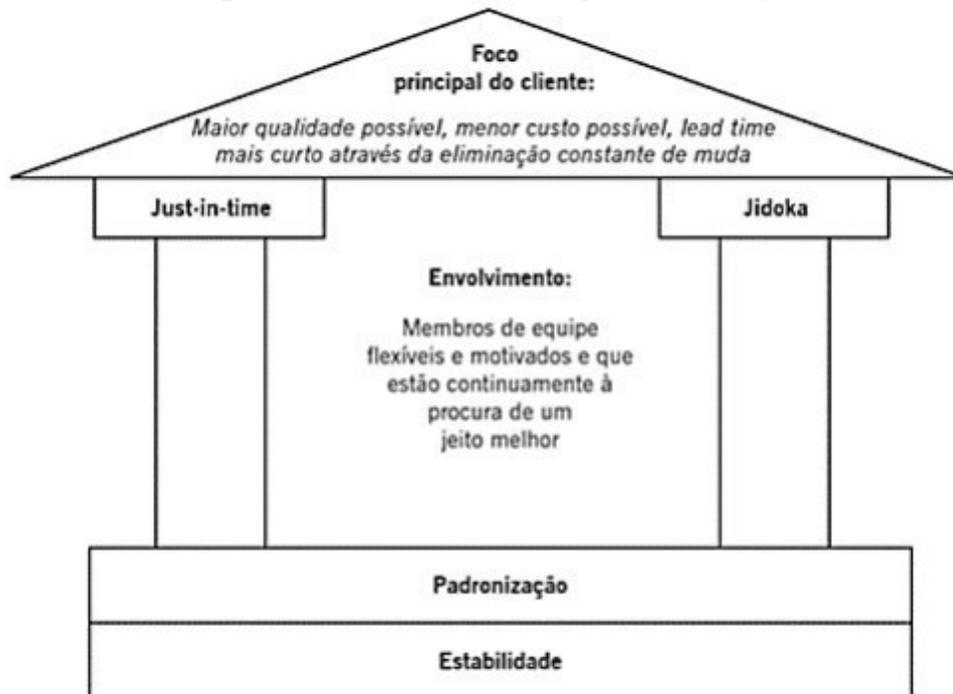
3.3 *Lean Manufacturing*

Após a Segunda Guerra Mundial, o Japão enfrentou um período de devastação onde quase não dispunha de recursos financeiros e sociais, sendo assim, não apresentava condições para implantar os sistemas de produção em massa desenvolvido por Henry Ford e General Motors. Daí o surgimento do Sistema Toyota de Produção, também chamado de Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*), a filosofia surgiu da necessidade de desenvolver um modelo de gerenciamento que superasse os desafios enfrentados pela indústria japonesa neste período. (SCHOEFFEL, 2018;OHNO, 1997).

Desenvolvido por Taiichi Ohno e implantado pela Toyota Motor Company, o objetivo do *Lean Manufacturing* é eliminar os desperdícios e elementos desnecessários, a fim de reduzir os custos, portanto tendo como ideia básica que deve ser produzido apenas o necessário, no momento certo e na quantidade requerida. (OHNO, 1997).

Na Figura 1 tem-se a casa do Sistema Toyota de Produção que possui como foco a satisfação do cliente. Seus dois principais pilares são: o *just in time* e a automação ou jidoka. *Just in time* é a ideia de produção com objetivo de estoques mínimos, atendendo somente a necessidade do sistema. Já o Jidoka refere-se à automação com auxílio humano, trazendo a ideia de utilizar máquinas e pessoas com autonomia para interromper a produção assim que se concluir um objetivo preestabelecido (OHNO, 1997).

Figura 1 – Casa do Sistema Toyota de Produção



Fonte: OHNO (1997)

Womack e Jones (1998), apresentam os cinco princípios que constroem o pensamento *Lean*, são eles: o valor, a cadeia de valor, o fluxo da cadeia de valor, a produção puxada e a busca pela perfeição.

- Valor: considerado o primeiro princípio e que orienta os demais, é definido pelo cliente e seguido pela organização, pois o valor de um produto ou serviço é o qual atende as necessidades e expectativas do cliente. Qualquer processo ou atividade que não agregue valor – ou seja, não agregue utilidade ou importância – ao produto final é considerado desperdício e deve ser eliminado.
- Cadeia de Valor: São todas as etapas e processos envolvidos na obtenção de um produto específico. A cadeia de valor é formada por todas as empresas que participam do processo, desde os fornecedores primários, até a distribuição ao cliente final. Cada organização que está presente, direta ou indiretamente no processo, possui a sua própria cadeia de valor;
- Fluxo da Cadeia de Valor: é o fluxo que orienta e envolve todos que integram a cadeia de valor, as práticas e estratégias de produção de cada etapa é focada no todo e não de forma isolada. Para que o fluxo possa ser aperfeiçoado, deve ser realizado o mapeamento do mesmo,

explicando e detalhando cada etapa, permitindo a visualização e identificação dos gargalos e desperdícios. Desta forma, o estado atual do fluxo operacional é identificado, permitindo definir as melhorias necessárias.

- Produção Puxada: é um modelo de produção iniciada pela necessidade do cliente, ou seja, a produção atual só será iniciada assim que o processo seguinte solicite seus produtos, criando um fluxo contínuo e eficaz. O planejamento de cada parte que integra o sistema produtivo é necessário para que o fluxo flua sem desperdícios. Todo o pensamento Lean é iniciado com a produção puxada.
- Busca pela Perfeição: é a melhoria contínua ou o Kaizen, que busca aperfeiçoar todo o processo produtivo de forma contínua e permanente. As etapas do processo devem ser executadas de forma que utilizem menos materiais, espaço, mão de obra, maquinário, além de consumir menos tempo e esforço.

3.3.1 Os Sete Desperdícios

Para Ohno (1997), o *Lean Manufacturing* tem como ideia principal a eliminação dos desperdícios presentes no processo produtivo, também chamados de mudas. Assim, Ohno juntamente com Shigeo Shingo, definiram uma forma ampla para reconhecer esses desperdícios. São sete principais, sendo eles: a superprodução, o tempo de espera, o transporte, os processos, o estoque, a movimentação e os produtos defeituosos. Explicado por Rodrigues (2016) tem-se:

- Desperdício de superprodução: remete-se à produção em excesso, ou seja, grandes quantidades ou produção no tempo inadequado, o que gera estoques trazendo a possibilidade de mais desperdícios como por exemplo custo com área de armazenamento, energia, manutenção e etc.
- Desperdício por tempo de espera: o tempo parado da mão de obra de funcionários, peças ou equipamentos gerados pela interrupção da produção. Pode-se dividir em espera do lote ou espera do processo.

- Desperdício de transporte: É o desperdício gerado pela movimentação desnecessária, muitas vezes devido aos layouts mal projetados, acarretando em perda de tempo e recursos.
- Desperdício por processamento: relaciona-se ao mal-uso dos equipamentos e ferramentas em atividades desnecessárias e superdimensionadas, além da mão de obra inadequada, algumas vezes sem capacitação para manusear os equipamentos.
- Desperdício pela movimentação: ocorre devido a movimentação desnecessária realizada internamente. Devido a movimentação dos operadores na execução de seu trabalho, busca e seleção das ferramentas, peças, equipamentos e/ou outros itens necessários para a sua atividade. As técnicas e estudos dos métodos e tempo da operação são importantes para eliminar o desperdício de movimentação.
- Desperdício devido ao estoque: se dá devido ao mal dimensionamento desde a matéria-prima, produtos semiacabados até o produto final. São custos gerados pela utilização de espaço e capital imobilizado, sem necessidade. A redução da perda com estoque é realizada com a eliminação de todos os demais desperdícios geradores de estoque.
- Desperdício devido a produtos defeituosos: gerado a partir da fabricação de produtos fora do padrão de qualidade especificados, não atendendo às necessidades do cliente. Este desperdício acarreta outras perdas como o retrabalho, desperdício de matéria-prima, entre outros.

Na sequência serão apresentadas as principais ferramentas do *Lean Manufacturing*, que têm por objetivo eliminar os desperdícios em um sistema produtivo, sendo elas: Kaizen, *Just in Time*, Jidoka, 5S, Kanban e o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV).

3.3.2 Kaizen

Kaizen significa a melhoria contínua de um fluxo completo de valor ou de um processo individual, a fim de se agregar mais valor com menos desperdício. Kaizen

são esforços de melhoria contínua, executados por todos, sendo que o seu foco é a busca pela eliminação dos desperdícios. Já a definição de um Evento Kaizen pode ser compreendida como sendo um time dedicado a uma rápida implantação de um método ou ferramenta da manufatura enxuta, em uma área em particular e em um curto período de tempo (DE ARAÚJO, 2006)

Conforme citam os autores, Maarof e Mahmud (2016), esse método faz com que o funcionário se sinta mais envolvido nos processos, aumentando seu senso de responsabilidade na instituição.

3.3.4 5S

O 5S surgiu no Japão em meados do século XX. Conforme cita o autor Marshall (2012, p. 111), o 5S é uma filosofia voltada para a mobilização dos colaboradores através da implementação de um conjunto de práticas relacionadas a mudanças no ambiente de trabalho, incluindo eliminação dos desperdícios, organização e padronização.

Segundo Werkema (2011), a sigla 5S é derivada de cinco palavras japonesas que se iniciam com a letra S, definidas como:

- a) Seiri – Senso de utilização: Realizar uma seleção deixando disponível na área de trabalho apenas o necessário. Busca-se se desfazer, não apenas dos materiais desnecessários, mas também das atividades que não agregam valor ao processo;
- b) Seiton – Senso de organização: A sistematização e classificação dos materiais que não foram descartados durante o processo Seiri. Deve-se estabelecer uma organização para o local de trabalho de maneira funcional, deixando os materiais de uso cotidiano próximos, a fim de minimizar a movimentação desnecessária;
- c) Seiso – Senso de limpeza: A ideia principal deste terceiro pensamento é que a atividade de limpar e a de não sujar, seja um hábito dentro de todos os setores da empresa;
- d) Seiketsu – Senso de padronização: Consiste em criar e seguir um padrão para sustentar e assegurar os três primeiros S;
- e) Shitsuke – Senso de autodisciplina: Estabelecer uma disciplina a ser seguida ao longo do tempo para manter os quatro primeiros S.

Campos et. al (2005) comentam sobre os benefícios de uma implementação correta do 5S, trazendo a capacidade de alterar o sistema de valores da organização, proporcionando um ambiente de trabalho agradável, trazendo resultados positivos não somente à parte física da empresa, como também à prática de bons hábitos na realização de tarefas.

3.3.5 Mapeamento de Fluxo de Valor – VSM

Fluxo de valor pode ser definido por um conjunto de passos necessários para se ter um produto ou serviço. Ele envolve desde a compra da matéria-prima, até a entrega do produto e satisfação do cliente. O Mapeamento de Fluxo de Valor conhecido por VSM (Value Stream Map) é uma ferramenta estratégica que consiste na construção de um “mapa” com o objetivo de demonstrar todo o caminho de um material e/ou informação (SILVEIRA, 2012). Segundo o autor, no VSM temos a divisão dos processos da seguinte forma:

- Aqueles que efetivamente geram valor;
- Aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção da qualidade;
- Processos que não geram valor e que devem ser evitados ou eliminados.

Há cinco conceitos do Mapeamento do Fluxo de Valor que devem ser entendidos corretamente para que haja uma correta leitura dos diagramas construídos. Conforme citam Sayer e Willians (2016), são eles:

- Tempo de processamento: Tempo utilizado para a execução da tarefa total;
- Tempo de Ciclo: Tempo que o operador leva para realizar um conjunto de tarefas até iniciar o processo novamente;
- Tempo de *setup*: É o tempo de parada entre as mudanças de produto no processo;
- *Lead Time*: é o tempo que um produto demora para passar pelo processo completo;

- *Takt Time*: é o ritmo de produção necessário para atender a demanda. Ou seja, resulta da razão entre o tempo disponível para a produção e o número de unidades a serem produzidas.

3.4 Gerenciamento de Projetos

Segundo o PMBOK (2008), “Gerenciamento de Projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos.” O gerenciamento de projetos requer que, cada processo de projeto ou produto seja alinhado e conectado de forma apropriada com os outros processos para facilitar a coordenação. (NOCÊRA, 2008)

O ato de atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas, invariavelmente envolve o equilíbrio entre demandas concorrentes, como: Escopo, prazo, custo e qualidade, diferentes necessidades e expectativas das partes envolvidas, necessidades concretas e expectativas. Essas duas definições envolvem a necessidade de desenvolver competências específicas do contexto de projetos, desenvolver habilidades humanas e conceituais, dominar e aplicar técnicas, bem como o domínio de ferramentas que possibilitem cumprir os objetivos. (López, 2008)

3.4.1 Microsoft Project

O Microsoft Project é um software desenvolvido pela Microsoft para o gerenciamento de projetos. Esse aplicativo possibilita organizar a informação sobre a atribuição de tempos às tarefas, a associação de custos tanto de mão de obra quanto de materiais, de forma a propiciar o gerenciamento dos projetos. Em termos gerais, baseia-se no modelo diagrama de precedências: as tarefas do projeto são criadas na forma de blocos interligados, formando uma rede, utiliza tabelas no processo de entrada de dados. Existe um conjunto padrão de tabelas e o usuário pode criar suas próprias tabelas, um Gráfico de Gantt é gerado automaticamente, auxiliando o processo de entrada de dados, aceita relações de precedências entre tarefas tipo Fim-Início, Início-Início, Fim-Fim e Início-Fim. (López, 2008)

3.4.2 Diagrama de Gantt

O diagrama de Gantt é um instrumento que permite modelar a planificação de tarefas necessárias para a realização de um projeto. Trata-se de um instrumento inventado em 1917 por Henry L. GANTT. Segundo Claus (2010), o diagrama GANTT representa um instrumento para o chefe de projeto, permitindo representar graficamente o adiantamento do projeto, mas é igualmente um bom meio de comunicação entre os diferentes atores de um projeto.

4 METODOLOGIA

4.1 Classificação da Pesquisa

Metodologia é considerada uma disciplina que tem por objetivo entender e analisar os métodos científicos utilizados em uma pesquisa. Por método pode-se entender o caminho, a forma, o modo de pensamento. É o conjunto de processos ou operações mentais empregados na pesquisa. Esses métodos esclarecem os procedimentos lógicos que deverão ser seguidos no processo de investigação científica dos fatos da natureza e da sociedade. (PRODANOV; FREITAS, 2013).

O presente Trabalho de Conclusão de Curso classifica-se como uma abordagem qualitativa, com caráter descritivo de pesquisa e o método de pesquisa utilizado é o estudo de caso.

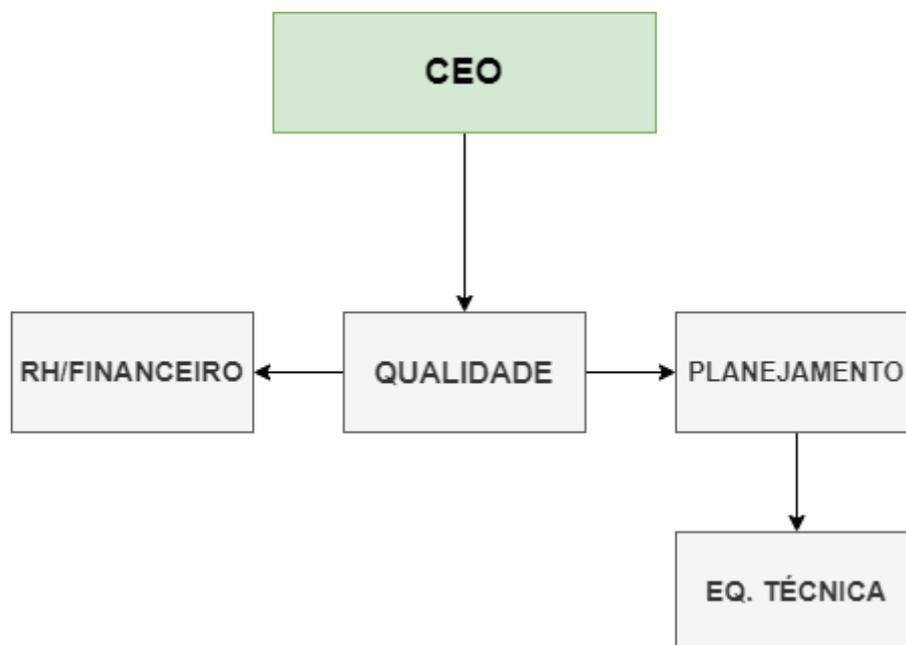
A coleta de dados foi realizada na empresa em estudo. Por meio de troca de informações com os colaboradores e o gestor da empresa. Para coleta de dados, foi realizado um acordo com os técnicos de produção que ao desenvolver uma atividade os mesmos fariam o controle do tempo gasto para tal. Sendo assim, esse documento foi utilizado para construção dos resultados do presente trabalho.

4.2 Descrição da empresa

A empresa foco deste estudo foi fundada em fevereiro de 2013. Tal tem por seu foco principal a prestação de serviços, fabricação e reforma de skids de dosagem, estes que são equipamentos responsáveis pela automatização e controle de dosagem de produtos químicos. Localizada em União da Vitória no estado do Paraná. Atualmente conta com um efetivo de 15 colaboradores. Realiza obras em várias cidades do Brasil como Curitiba, Três Barras, Ortigueira, Irani. Alguns de seus clientes são: Solenis, West Rock, Klabin, Irani Papeis e etc. A empresa estudada realiza prestação de serviços em diversas áreas como manutenção elétrica, montagem mecânica, montagem elétrica. Além disso, projeta skids de dosagem, bem como demais projetos personalizados conforme a necessidade do cliente.

Na Figura 2 é possível ver a organização setorial da empresa através do organograma:

Figura 2 - Organograma da empresa



Fonte: Autoria própria (2022)

Para desenvolvimento do presente trabalho, estudou-se mais a fundo o setor de produção. A opção por este setor se deu justamente pela maior ocorrência de desperdícios e problemas recorrentes.

4.3 Processo de Fabricação

Na empresa estudada, resumidamente o processo de produção tem início quando o cliente envia o pedido para o setor de Orçamento. O promotor de vendas juntamente com o técnico de planejamento realiza o orçamento, e tendo o retorno positivo do cliente, é então realizada a abertura da Ordem de Serviço (OS), um documento que contém qual é o trabalho proposto, os integrantes do mesmo, os materiais utilizados e o acompanhamento do tempo para execução de cada tarefa até a conclusão do trabalho.

Assim que o processo de produção for concluído, encerra-se a OS e esse documento servirá de auxílio para as análises em relação ao Orçado/Realizado, também para o acompanhamento do desenvolvimento produtivo da equipe.

Figura 3 - Modelo de Ordem de Serviço

Aceita a OS

Execução: 28/09/2022 17:42 - 17:43 / Transferência: 28/09/2022 17:43
 Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Inf. do Aceite da OS

Serviços a Realizar na O.S.	Data	Hora
REFORMA SKID DOSAGEM 5 BOMBAS LIMPEZA PESADA DA EXTRUTURA; ADEQUAÇÃO DE PAINEL ELÉTRICO (SELEÇÃO B1.1 E B1.2); MONTAGEM DE 2 BOMBAS SIGMA; SUBSTITUIÇÃO COMPLETA DE ENCANAMENTO; TROCA DE PROVETAS; INSTALAÇÃO DE RODÍZIOS; RETIRADA DE BLINDAGEM QUEBRADA; PROJETO DE PAINEL (LAYOUT PARA COMPRA DE CAIXA EM AÇO INOX).	28/09/2022	17:42

Chegada no Cliente

Execução: 28/09/2022 17:43 - 17:43 / Transferência: 28/09/2022 17:43
 Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Inf. Chegada no Cliente

Data	Hora	Solicitante	Foto de Identificação da Chegada
28/09/2022	17:43	LEONARDO	

Execução diária

Execução: 28/09/2022 17:43 - 17:45 / Transferência: 28/09/2022 17:45
 Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
27/09/2022	Gabriel Siuta	Retirar painel do skid	1	Nicolas Iaiko	Retirar bombas do skid	1	2

Fonte: Banco de dados da empresa (2022)

Por se tratar de um processo produtivo personalizado, sob a demanda necessária do solicitante nem sempre as atividades realizadas serão as mesmas em outro produto, sendo assim há algumas atividades que em reformas como no exemplo acima devem acontecer sempre: limpeza, manutenção de bomba, teste, dentre outras.

4.4 Produtos produzidos

Os principais projetos da empresa são em skids de dosagem, seja por meio de reformas ou fabricação. Esses produtos são 100% personalizados, pois são fabricados de acordo com as especificações técnicas fornecidas pelo cliente. As Figuras 4 e 5 mostram alguns dos produtos fabricados pela empresa.

Figura 4 - Produtos produzidos

Fonte: Banco de dados da Empresa (2022)

Figura 5 - Produtos produzidos

Fonte: Banco de dados da Empresa (2022)

4.5 Organização da Pesquisa

Com o objetivo de facilitar a organização da metodologia, dividimos em proposta e planejamento da pesquisa, coleta de dados e análise, discussão de dados.

O planejamento da pesquisa iniciou com o contato com a empresa no início do ano de 2022 onde foi feita a explanação dos principais problemas enfrentados no dia a dia, evoluindo então para essa proposta de trabalho de conclusão de curso. A empresa não tinha nenhum conhecimento sobre as ferramentas *Lean*, não utilizava de sistema de gestão da qualidade, apenas utilizava a organização empírica sem nenhuma base de ferramentas. Portanto, o gestor da empresa apontou algumas necessidades, especificamente no setor de produção, onde foram realizadas análises e coleta de dados para realização deste trabalho.

4.6 Coleta de Dados

Para auxiliar o trabalho, foi utilizado o documento de ordem de serviço, além do acompanhamento diário da realização das atividades e entrevistas com o gestor e colaboradores. Também, foi utilizado o software Excel e Project para gerenciar os dados obtidos. Assim, tendo uma visão inicial das possíveis variáveis que afetam diretamente o processo produtivo.

4.7 Discussão de Dados

Por meio do software Excel foi registrado o processamento de dados, gerados os gráficos para análise e comparação de resultados. Após esta etapa, juntamente com o gestor da empresa, foi realizada uma análise para verificar a coerência desses dados. Neste sentido, foram analisados todos os processos, desperdícios, segurança, necessidades dos colaboradores, falta de materiais, integrando-os com a aplicação da filosofia *Lean*. Na etapa seguinte, foram sugeridas possíveis melhorias de acordo com o trabalho desenvolvido.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com a pretensão de suprir as necessidades da empresa, diminuindo os desperdícios e buscando uma solução para os problemas, foi decidido juntamente com o gestor da que a ferramenta mais benéfica para implantação imediata associada aos conceitos da filosofia *Lean*, seria o mapeamento de fluxo de valor, sendo assim também feito o mapeamento de processos, podendo atuar diretamente nas maiores causas e desperdício da empresa atualmente. Houve um acordo para que as demais ferramentas seriam repensadas para posterior implantação, visto que há prioridade em sanar outros problemas que exigem um nível organizacional mais consolidado.

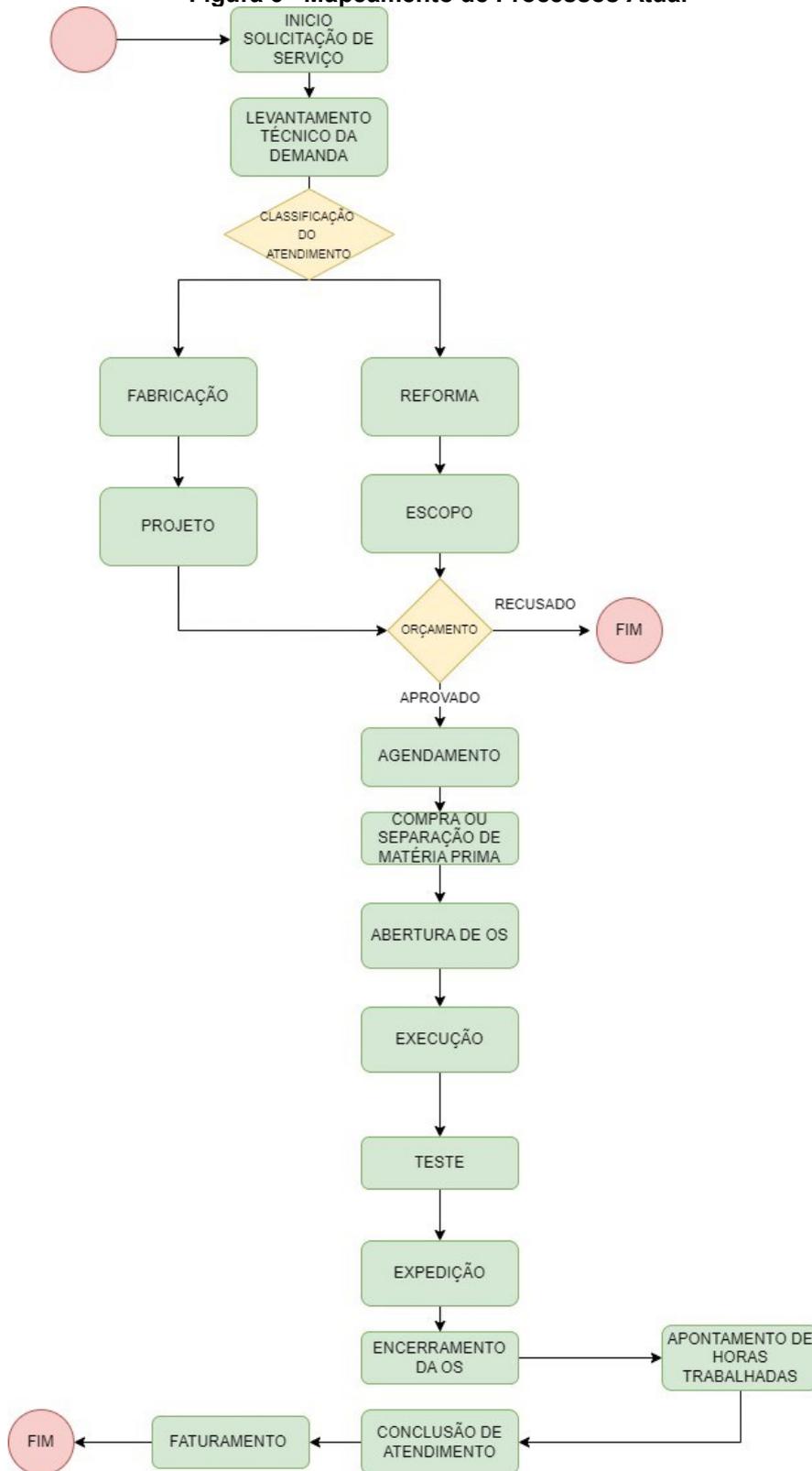
Além das coletas de dados para a construção da ferramenta, foi possível trazer um resultado além, com a implantação de uma gestão de projetos otimizando o planejamento da empresa.

5.1 Mapeamento de processos

Com o objetivo de realizar o mapeamento de fluxo de valor, foi necessária a realização do mapeamento dos processos produtivos através de entrevistas, observações e informações prestadas pelos colaboradores explorando cada processo, desde a chegada da demanda até a saída do produto final, podendo entender e conhecer melhor toda a produção. Por se tratar de um processo produtivo personalizado, foi escolhido um equipamento produzido em específico para coleta de dados e análise, porém diversas atividades realizadas nele são replicadas em outros, sendo possível utilizar esses dados para embasamento dos demais.

No fluxograma da Figura 6 pode-se observar o mapeamento de processos.

Figura 6 - Mapeamento de Processos Atual



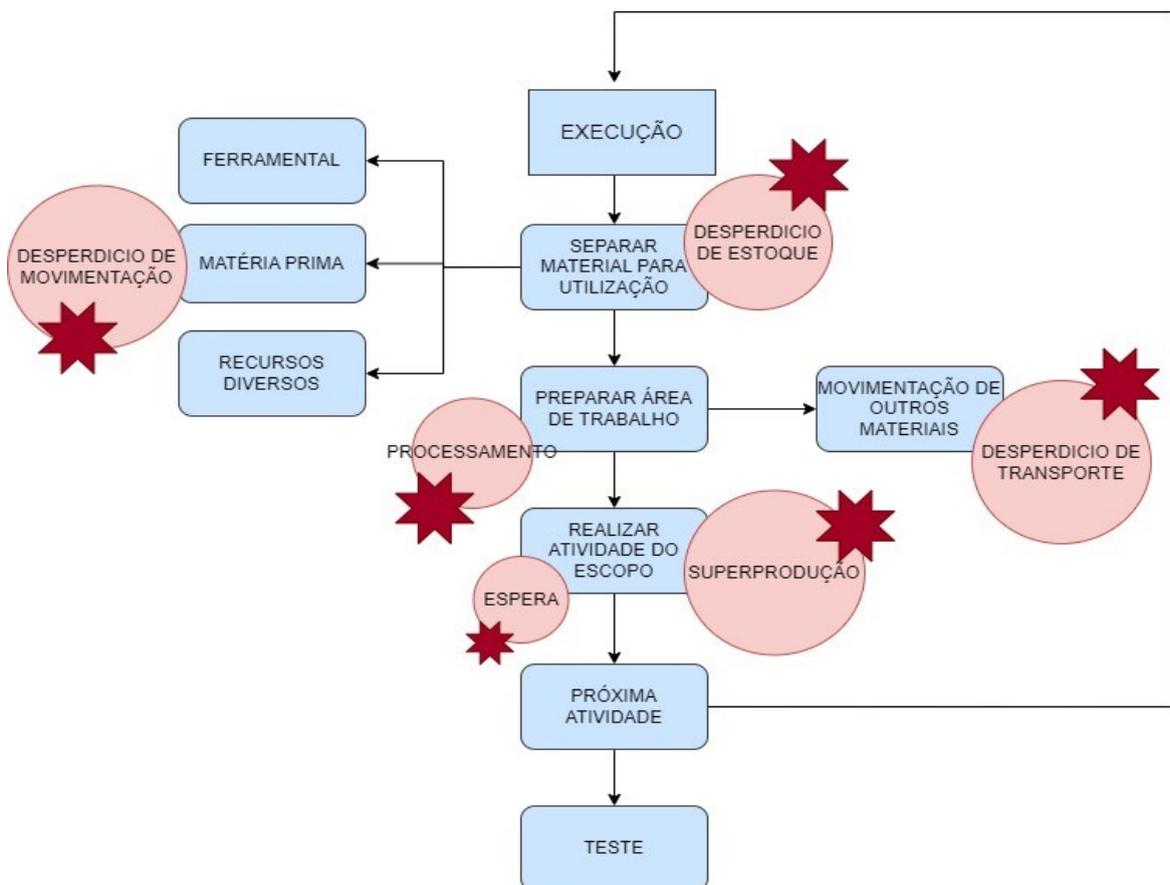
Fonte: Autoria própria (2022)

A partir do mapeamento de processos, pode-se ter uma visão mais ampla das informações com maior nível de detalhamento, tornando possível localizar pontos de desperdícios, deficiência na gestão e outras barreiras que só foram observadas quando houve uma atenção maior. Todos esses pontos de diagnóstico e dificuldades foram apontados no mapa de fluxo de valor de forma detalhada.

5.2 Mapeamento de Fluxo de Valor

Tendo como embasamento o mapeamento dos processos, pode-se construir o mapa de fluxo de valor, onde foi possível encontrar os principais desperdícios, como eles influenciam os processos como um todo e propor uma solução para suavizar os mesmos.

Figura 7 - Mapa de Fluxo de valor atual e desperdícios



Fonte: Autoria própria (2022)

Ao analisar o mapa atual, percebe-se que a empresa apresenta organização em seus processos, porém há falhas em relação ao sistema de gestão das atividades, ocasionando diversos desperdícios tais como estoque, processamento, superprodução, transporte, movimentação. No quadro 1 pode-se observar as atividades que levam a essa conclusão:

Quadro 1: Atividades que ocasionam os desperdícios

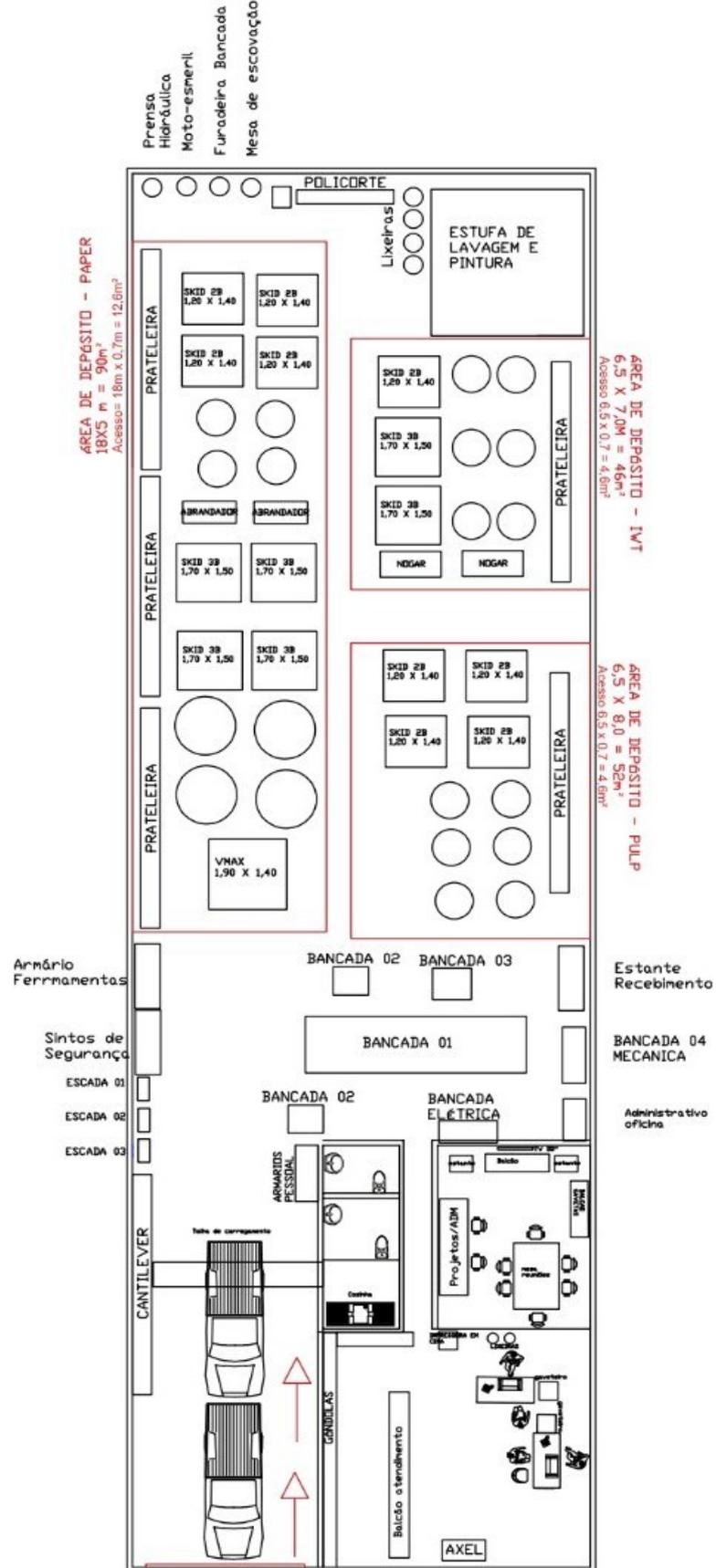
Desperdício	Atividade
Movimentação	Atualmente, não há uma orientação de organização de todos os materiais, ferramentas e etc. que devem ser separados para utilização durante a realização da atividade. Por exemplo: Ao montar encanamento os técnicos não separam tudo que utilizarão, sendo necessária a movimentação.
Estoque	Devido ao dimensionamento falho de materiais que serão utilizados nas atividades, há uma compra excessiva o que acarreta em estoque.
Processamento	Muito tempo gasto em uma determinada tarefa que não agrega valor ao produto, ocasionando demais desperdícios.
Espera	Devido à falta de capacitação e/ou ao desperdício de processamento, é gerada a espera, onde o colaborador necessita o aguardo da atividade anterior ser concluída para a possibilidade de iniciar a próxima. Como por exemplo a instalação de provetas nos skids, é necessário que seja concluído todo o processo de encanamento.

Superprodução	Como não há um passo a passo detalhado das atividades, muitas vezes ocorre de uma atividade ser realizada duas ou mais vezes, como por exemplo: limpeza pesada do equipamento antes de iniciar o processo de solda e posteriormente a necessidade da limpeza novamente para que siga os padrões de qualidade.
Transporte	Ocorre devido a necessidade de transportar os equipamentos para locais específicos como, local para limpeza, posteriormente pintura e etc.

Fonte: Autoria Própria (2022)

Conforme citado no quadro, alguns dos desperdícios ocorrem devido à má distribuição no layout da empresa, como pode ser observado na figura abaixo. Os círculos representam os locais vazios onde normalmente são realizadas as atividades. Temos estações de trabalho junto de materiais de estoque, sucatas, ferramentas, o que dificulta um fluxo contínuo de produção, acarretando em movimentações e transportes desnecessários.

Figura 8 - Layout atual



Fonte: Autoria própria (2022)

Para evidenciar como ocorrem as orientações para a execução das atividades, utilizou-se todo o processo de reforma de um equipamento, iniciando com o documento utilizado atualmente para guiar a execução das atividades, conforme a Figura 9 abaixo:

Figura 9 - Documento utilizado para orientar a execução das atividades necessárias

Local em que foi realizado o levantamento:		AXEL - AG	
Data do levantamento:			
INFORMAÇÕES SOBRE O SERVIÇO A SER EXECUTADO			
ITEM	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO ESTIMADA	EXECUÇÃO
1	LIMPEZA PESADA DA EXTRUTURA	9	
2	REVISÃO DE 4 BOMBAS NEMO - COMPLETA	24	
3	ADEQUAÇÃO DE PAINEL ELÉTRICO (SELEÇÃO B1.1 E B1.2)	18	
4	MONTAGEM DE 2 BOMBAS SIGMA	18	
5	SUBSTITUIÇÃO COMPLETA DE ENCANAMENTO	45	
6	TROCA DE PROVETAS	1	
7	INSTALAÇÃO DE RODÍZIOS	3	
8	RETIRADA DE BLINDAGEM QUEBRADA	1	
9	PROJETO DE PAINEL (LAYOUT PARA COMPRA DE CAIXA EM AÇO INOX)	10	
10		129	
11			
12			
13			
MODELO DO EQUIPAMENTO:		SKID DOSADOR 5 BOMBAS	NECESSIDADES PARA A EXECUÇÃO
TIPO DE SERVIÇO:		REFORMA PLANEJADA	INTEGRAÇÃO
LOCAL DE EXECUÇÃO:		AXEL - AG	
QUANTOS TÉCNICOS TRABALHARÃO:		2 TÉCNICOS	
ITENS A SEREM COMPRADOS			
ESCRICÃO	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE

Fonte: Banco de dados da empresa (2022)

Durante a realização das atividades ocorre o apontamento de horas por meio da ordem de serviço que pode ser observado no Anexo I. Na figura 9 pode-se notar a falta de detalhes nas atividades que devem ser realizadas, o que ocasiona uma má organização, superprodução, processamento, e etc. Também conforme o documento do apêndice I fica evidente a realização de atividades não descritas em escopo, o que tem por consequências custos não mensurados.

Dessa forma, entende-se que significativa parte dos problemas observados derivam da natureza humana, onde há falta de planejamento para execução das atividades. Dessa forma, o mapa de fluxo de valor possibilitou ter uma visão detalhada dos processos, trazendo a possibilidade de enxergar de uma forma diferente problemas que muitas vezes não têm a devida atenção no impacto que pode causar.

5.3 Fluxo de Valor Futuro

Com base nos problemas apresentados anteriormente, montou-se um conjunto de sugestões que pudessem diminuir e/ou acabar com os problemas encontrados:

Quadro 2: Sugestões de melhorias

Readequação de layout da oficina	Implantação de baias de trabalho, onde haja local para o equipamento e todos os materiais, ferramentas utilizadas, além disso o sequenciamento de estações de trabalho para que não aconteça movimentação desnecessária.
Otimização do setor de planejamento	O setor é responsável por planejar todo o escopo do trabalho, desde duração em dias, horas para cada atividade detalhada, recursos utilizados a fim de ter o controle de todo o processo.

Fonte: Autoria própria (2022)

Para a otimização do setor de planejamento, a sugestão ideal para a necessidade da empresa foi a utilização do auxílio do software Microsoft Project, buscando desmembrar as atividades realizadas, podendo ter uma visão macro desde o cronograma das atividades até os recursos de mão de obra utilizados.

Sendo assim, através do documento da ordem de serviço e de tempos coletados com os colaboradores foram processados os dados para o Project, obtendo-se o seguinte resultado:

Figura 10 - Projeto das atividades realizadas

EDT	Nome da Tarefa	Duração	Custo	Início	Término	Nomes dos recursos
1.1	Reforma de skid dosador de 5 Bombas		R\$ 2.328,00	Qua 28/09/22		
1.1.1	Desmontagem do equipamento	4 hrs	R\$ 60,00	Qui 29/09/22	Qui 29/09/22	Anderson Kcheve
1.1.2	Limpeza pesada da estrutura	8 hrs	R\$ 120,00	Sex 30/09/22	Seg 03/10/22	Macon Mudrek
1.1.3	Assistência Técnica	7 hrs	R\$ 105,00	Sex 14/10/22	Sex 14/10/22	Nicolas Iaiko
1.1.4	Assistência Técnica	9 hrs	R\$ 135,00	Sáb 15/10/22	Seg 17/10/22	Nicolas Iaiko
1.1.5	Ligação elétrica das bombas	4 hrs	R\$ 60,00	Seg 14/11/22	Seg 14/11/22	Gabriel Siuta
1.1.6	Ligação elétrica dos transmissores de vazão	4 hrs	R\$ 60,00	Seg 14/11/22	Seg 14/11/22	Nicolas Iaiko
1.1.7	Realizar limpeza para expedição	7 hrs	R\$ 105,00	Sex 18/11/22	Sex 18/11/22	Luiz Rocha
1.1.8	Embalagem para despacho	2 hrs	R\$ 30,00	Sex 18/11/22	Sex 18/11/22	Luis Grittens
1.1.9	Revisão de 4 bombas NEMO - Completa		R\$ 615,00	Qua 28/09/22		
1.1.9.1	Retirar bomba do equipamento	1 hr	R\$ 15,00	Qua 28/09/22	Qua 28/09/22	Nicolas Iaiko
1.1.9.2	Manutenção bomba 01	8 hrs	R\$ 120,00	Seg 03/10/22	Ter 04/10/22	Macon Mudrek
1.1.9.3	Manutenção da bomba 02	8 hrs	R\$ 120,00	Seg 03/10/22	Ter 04/10/22	Joel Portela
1.1.9.4	Pintura de bomba e troca de selos	6 hrs	R\$ 90,00	Ter 04/10/22	Ter 04/10/22	Macon Mudrek
1.1.9.5	Manutenção bombas, tirar componentes do painel e limpeza	9 hrs	R\$ 135,00	Qua 05/10/22	Qui 06/10/22	Gabriel Siuta
1.1.9.6	Revisão de bombas e testes	5 hrs	R\$ 75,00	Qua 05/10/22	Qua 05/10/22	Macon Mudrek
1.1.9.7	Manutenção em bombas, fixação das bombas e fixação dos transmissores	4 hrs	R\$ 0,00	Qui 06/10/22	Qui 06/10/22	
1.1.9.8	Trocar retentor da caixa, pintura e testes	4 hrs	R\$ 60,00	Ter 11/10/22	Ter 11/10/22	Macon Mudrek
1.1.10	Adequação de Painel Elétrico - Adicionar comando extra B1.1 e B1.2		R\$ 387,00	Seg 26/09/22		
1.1.10.1	Retirar o painel do equipamento	4 hrs	R\$ 60,00	Ter 27/09/22	Ter 27/09/22	Gabriel Siuta
1.1.10.2	Limpeza dos inversores	4 hrs	R\$ 60,00	Ter 27/09/22	Ter 27/09/22	Luiz Rocha
1.1.10.3	Limpeza dos inversores	4 hrs	R\$ 60,00	Qui 06/10/22	Qui 06/10/22	Gabriel Siuta
1.1.10.4	Limpeza dos inversores	4 hrs	R\$ 60,00	Qua 28/09/22	Qua 28/09/22	Gabriel Siuta
1.1.10.5	Manutenção de painel	8,8 hrs	R\$ 132,00	Seg 14/11/22	Seg 14/11/22	Gabriel Siuta
1.1.10.6	Fixação do painel na estrutura	1 hr	R\$ 15,00	Qui 17/11/22	Qui 17/11/22	Luis Grittens
1.1.11	Montagem de 2 bombas SIGMA		R\$ 165,00	Seg 03/10/22		
1.1.11.1	Fabricação de suporte para bombas novas	9 hrs	R\$ 135,00	Seg 14/11/22	Ter 15/11/22	Joel Portela
1.1.11.2	Instalação de transmissor de vazão	1 hr	R\$ 15,00	Seg 14/11/22	Seg 14/11/22	Gabriel Siuta
1.1.11.3	Instalação das mangueiras de entrada e saída	0,5 hrs	R\$ 7,50	Seg 14/11/22	Seg 14/11/22	Gabriel Siuta
1.1.11.4	Ligação elétrica de 2 bomba sigma	0,5 hrs	R\$ 7,50	Seg 14/11/22	Seg 14/11/22	Luiz Rocha
1.1.12	Substituição completa do encanamento		R\$ 486,00	Sex 30/09/22		
1.1.12.1	Confeccionar palhetas do misturador estático	5 hrs	R\$ 75,00	Sex 30/09/22	Sex 30/09/22	Gabriel Siuta
1.1.12.2	Construir tubulação de alimentação das bombas	8,8 hrs	R\$ 132,00	Qui 17/11/22	Qui 17/11/22	Joel Portela
1.1.12.3	Construir tubulação de saída das bombas	8,8 hrs	R\$ 264,00	Qui 17/11/22	Qui 17/11/22	Gabriel Siuta;Mai
1.1.12.4	Instalação das 6 provetas	1 hr	R\$ 15,00	Qui 17/11/22	Qui 17/11/22	Luiz Rocha

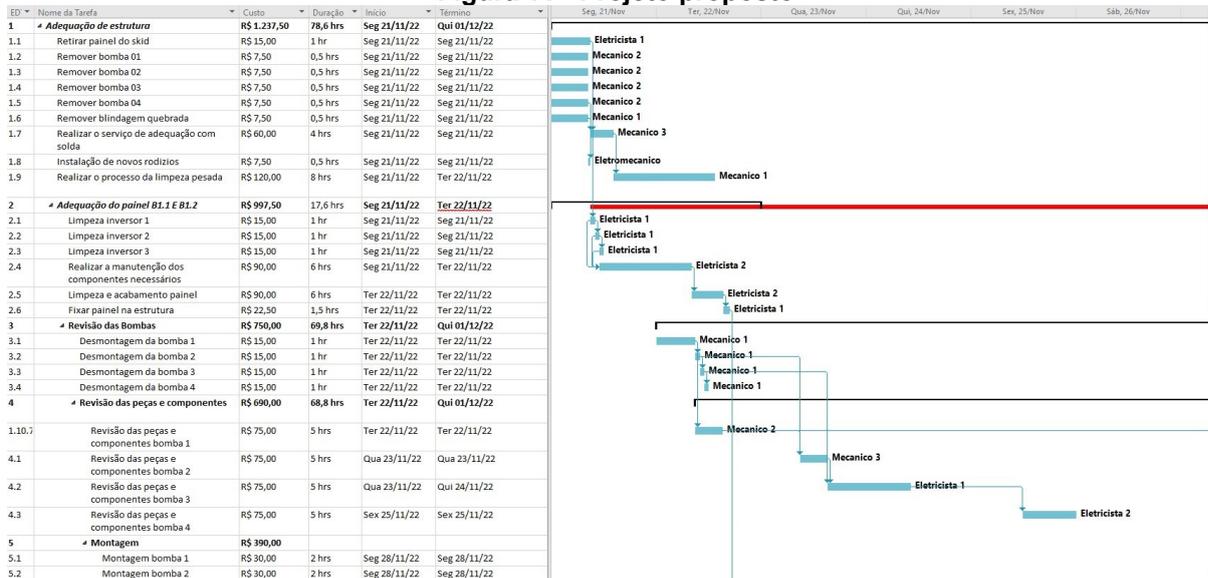
Fonte: Autoria própria (2022)

A figura 10 demonstra o cenário real da produção do equipamento, onde houve um grande intervalo devido a barreiras que impediram o fluxo contínuo da produção, independentemente dessa continuidade, ainda pode-se analisar a questão de horas trabalhadas e o custo de cada atividade. Os custos são calculados a partir do valor da hora de cada colaborador, designado a cada função.

Como proposto, o setor de planejamento deve desmembrar as atividades, correlacionando com a ordem de execução, para que haja um fluxo contínuo, diminuindo os desperdícios de movimento, processamento e etc.

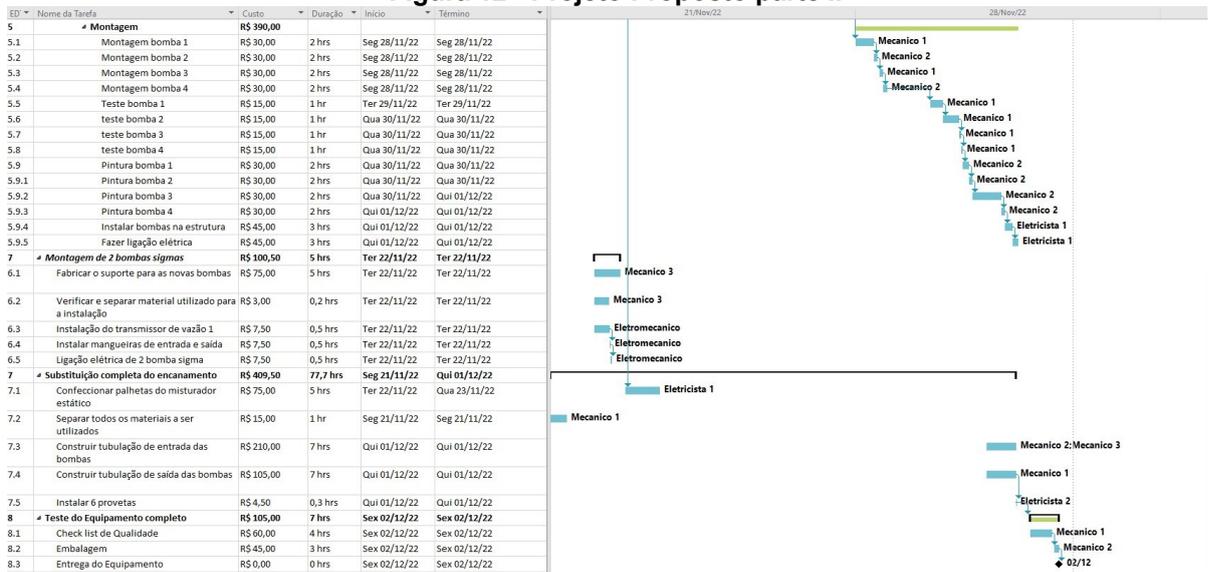
Dessa forma, obtém-se o resultado das figuras 11 e 12.

Figura 11 - Projeto proposto



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 12 - Projeto Proposto parte II

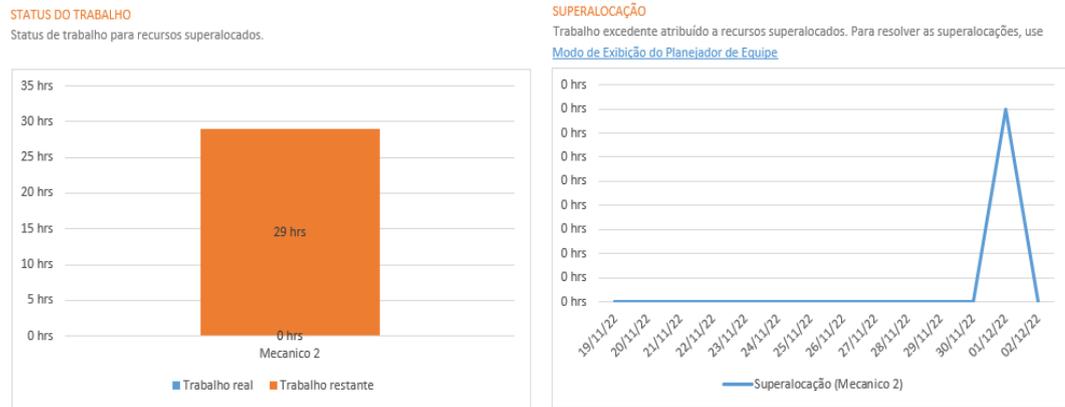


Fonte: Autoria própria (2022)

Durante o processamento de dados o software retorna um gráfico de Gantt, o qual estabelece um cronograma de atividades de forma mais dinâmica, sendo possível observar também atividades que devem ser predecessoras ou sucessoras. Além disso há um alerta sobre colaborador designado a realizar dois trabalhos ao mesmo tempo, como observa-se na figura 11 a barra em vermelho.

Figura 13 - Colaboradores superalocados

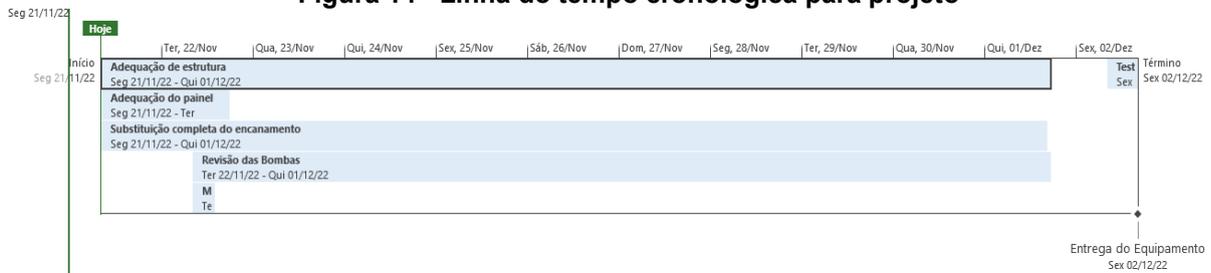
RECURSOS SUPERALOCADOS



Fonte: Autoria própria (2022)

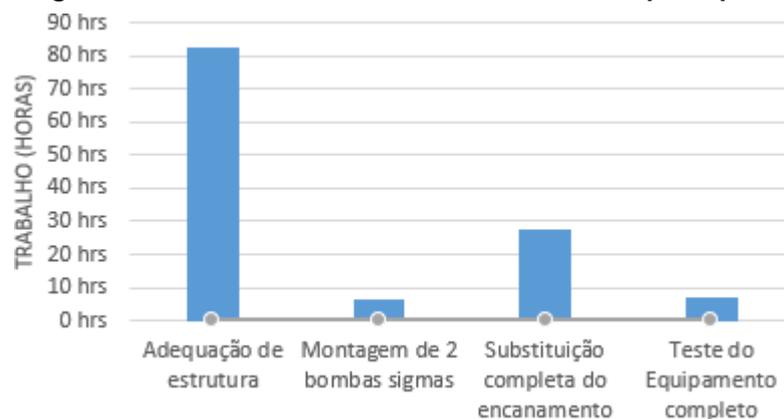
Para auxílio no planejamento também há a possibilidade da construção de uma linha do tempo e uma análise de horas trabalhadas de cada colaborador e em cada atividade designada como principal, conforme figuras abaixo:

Figura 14 - Linha do tempo cronológica para projeto

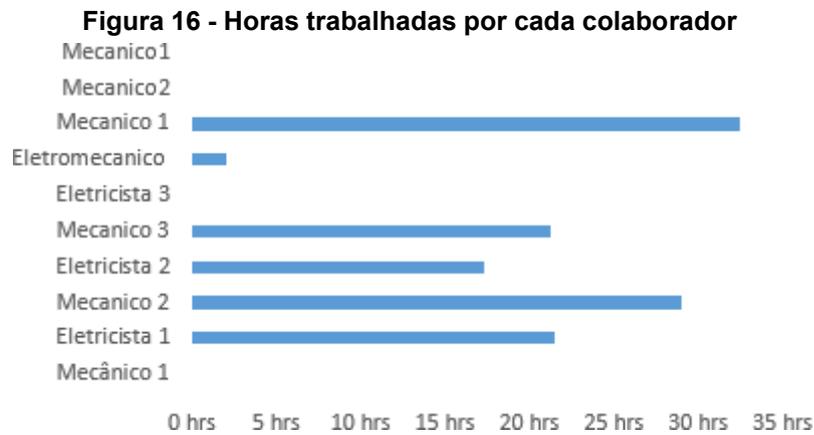


Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 15 - Horas trabalhadas em cada atividade principal



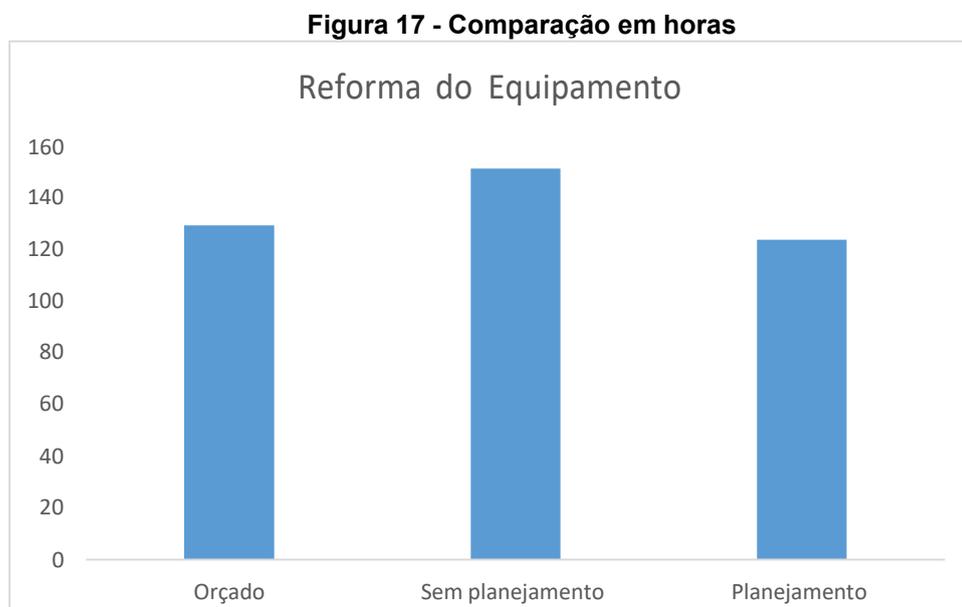
Fonte: Autoria própria (2022)



Fonte: Autoria própria (2022)

5.4 Análise de Resultados

Para análise dos resultados utilizou-se os dados reais coletados na empresa durante a construção do equipamento, comparado ao projeto construído no Microsoft Project, o qual levou em consideração dados reais e estimativas de tempo.



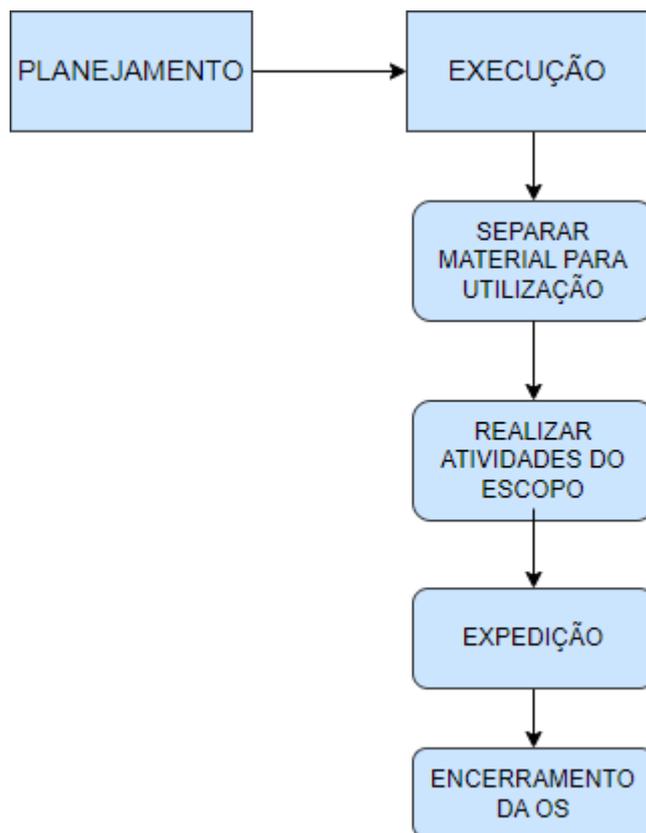
Fonte: Autoria própria (2022)

Nesse caso, em termos de horas houve a diferença de cerca de 30 horas de diferença entre o sem planejamento e o planejado, o que de fato impacta toda a produção da empresa, desde os custos da fabricação até a entrega do produto.

A utilização da gestão de processos com o software auxilia em todos os problemas citados pelo gestor, uma vez que com o planejamento correto haverá um levantamento de custos e tempo de fabricação assertivos, pois há um guia de trabalho, além da sustentação da economia da empresa, beneficia a satisfação do cliente, também promove o acompanhamento da realização das atividades, analisando erros e barreiras para que possam ser corrigidos posteriormente.

Por fim, o novo mapa de fluxo de valor poderia ser descrito conforme figura 18, onde o setor de planejamento faria todo o levantamento necessário para a execução das atividades e os responsáveis pela execução apenas teria como função separar os materiais utilizados em suas baías de trabalho e desenvolver as atividades.

Figura 18 - Novo fluxo de valor



Fonte: Autoria própria (2022)

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho foi concluído com êxito, pois todas as etapas planejadas foram realizadas. Durante a execução do mesmo, buscou-se associar os conceitos da metodologia *Lean Manufacturing* com as reais necessidades da empresa em estudo.

As ferramentas utilizadas foram o mapeamento de processos e mapa de fluxo de valor, que juntas apresentaram todos os processos com um alto nível de detalhamento. Através delas foi possível observar que a maioria dos problemas na produção são de origem humana, da falta de planejamento assertivo, o que pode ser corrigido através do gerenciamento de projetos. Nesse setor ainda há muito a ser explorado pelas organizações, entretanto não há dúvidas de que para sobressair-se no atual cenário vivenciado, é imprescindível a aplicação do mesmo, pois adotar essa metodologia permite a diminuição do retrabalho, a identificação de atrasos e erros durante os projetos, conseqüentemente aumentando o nível de produtividade da empresa e reduzindo custos.

Toda a construção do trabalho se deu juntamente com o gestor da empresa, que atualmente está organizando a implantação das soluções propostas, principalmente o gerenciamento de projetos com a implantação do setor de planejamento. De forma geral, as ferramentas aplicadas demonstraram um bom desempenho, resultado este que confirma a possibilidade da aplicação da filosofia *Lean Manufacturing* em empresas de pequeno porte, contribuindo para o desenvolvimento das mesmas.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, Renato et al. A ferramenta 5S e suas implicações na gestão da qualidade total. **Simpep–Simpósio de Engenharia de Produção**, v. 12, p. 685-692, 2005

CEZARINO, Luciana O.; CAMPOMAR, Marcos Cortez. Micro e pequenas empresas: características estruturais e gerenciais. **Revista Hispeci & Lema**, v. 9, p. 10-12, 2006. (01/05/2022)

CLAUS, Raphael Pontes; NASCIMENTO, Rodrigo Ferreira Martins do. **Gerenciamento de obras utilizando o MS-PROJETCT**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso.

LÓPEZ, Oscar Ciro. Introdução ao Microsoft Project. **Universidade do Sul de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina**, 2008.

MARSHALL. I. J. Gestão da qualidade e processos. 1. ed. Rio de Janeiro: FVG, 2012.

NOCÊRA, Rosaldo de Jesus Edição : 1ª; Planejamento e Controle de Obras Residenciais com o MS-Project 2008.

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

Prodanov, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2. ed. 2013.

Pequenos negócios já representam 30% do Produto Interno Bruto do país. **Agência SEBRAE**, 2020. Disponível em: <https://www.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf>. Acesso em: 01 de Maio de 2022.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. Mapeamento do Fluxo de Valor. 2012. Disponível em: . Acesso em: 20 out. 2018.

SIPPER, D.; BULFIN JR., R. L. Production planning, control and integration. New York, McGraw-Hill, 1997

TUBINO, D.F. O Planejamento e Controle da Produção – Teoria e Prática. São Paulo : Editora Atlas, 2009.

WERKEMA, C. Lean Seis Sigma: Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. (Werkema de excelência operacional).

APENDICE I - ORDEM DE SERVIÇO

21/11/2022 14:41

Ordem de Serviço



Relatório de Visitas

Técnico Gabriel Siuta
 Cliente LEONARDO OLIVEIRA - SOLENIS
 Quando (previsto) 28/09/2022 17:38
 Quando (executado) 28/09/2022 17:42
 Código Interno 335448229
 Código de Integração 190106
 Situação Em Campo
 Origem Cadastrada no Center Web
 Prioridade
 Informações para o Técnico

Aceita a OS

Execução: 28/09/2022 17:42 - 17:43 / Transferência: 28/09/2022 17:43

Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Inf. do Aceite da OS

Serviços a Realizar na O.S.	Data	Hora
REFORMA SKID DOSAGEM 5 BOMBAS LIMPEZA PESADA DA EXTRUTURA; ADEQUAÇÃO DE PAINEL ELÉTRICO (SELEÇÃO B1.1 E B1.2); MONTAGEM DE 2 BOMBAS SIGMA; SUBSTITUIÇÃO COMPLETA DE ENCANAMENTO; TROCA DE PROJETAS; INSTALAÇÃO DE RODÍZIOS; RETIRADA DE BLINDAGEM QUEBRADA; PROJETO DE PAINEL (LAYOUT PARA COMPRA DE CAIXA EM AÇO INOX).	28/09/2022	17:42

Chegada no Cliente

Execução: 28/09/2022 17:43 - 17:43 / Transferência: 28/09/2022 17:43

Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Inf. Chegada no Cliente

Data	Hora	Solicitante	Foto de Identificação da Chegada
28/09/2022	17:43	LEONARDO	

Execução diária

Execução: 28/09/2022 17:43 - 17:45 / Transferência: 28/09/2022 17:45

Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
27/09/2022	Gabriel Siuta	Retirar painel do skid	1	Nicolas Iaike	Retirar bombas do skid	1	2

Execução diária

Execução: 28/09/2022 17:45 - 17:46 / Transferência: 28/09/2022 17:46

Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Tempo total do atendimento:
------------------	---------------------	-------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

21/11/2022 14:41

Ordem de Serviço

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Tempo total do atendimento:
28/09/2022	Gabriel Siuta	Limpeza Inversores	4	4

Execução diária

Execução: 29/09/2022 17:56 - 17:56 / Transferência: 29/09/2022 17:56
 Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
29/09/2022	Gabriel Siuta	Dm	0	Anderson Kcheve	Desmontar equipamento	3	3

Execução diária

Execução: 30/09/2022 17:37 - 17:39 / Transferência: 30/09/2022 17:39
 Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
30/09/2022	Gabriel Siuta	Confeção Palhetas misturador	5	Maicon Mudrek	Limpeza estrutura	9	14

Execução diária

Execução: 03/10/2022 08:35 - 08:36 / Transferência: 03/10/2022 08:36
 Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
26/09/2022	Gabriel Siuta	Dm	0	Luis Rocha	Limpeza Inversores	1	1

Execução diária

Execução: 03/10/2022 17:56 - 17:56 / Transferência: 03/10/2022 17:56
 Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Técnico ajudantes 2	Descrição do serviço ajudante 2:	Tempo de serviço ajudante 2	Tempo total do atendimento:
03/10/2022	Gabriel Siuta	Dm	0	Joel Portela	Manutenção Bombas	9	Maicon Mudrek	Manutenção Bombas	9	18

Execução diária

Execução: 05/10/2022 17:45 - 17:45 / Transferência: 05/10/2022 17:46
 Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
04/10/2022	Gabriel Siuta	Dm	0	Maicon Mudrek	Pintura de bombas,troca de selos	6	6

21/11/2022 14:41

Ordem de Serviço

Execução diária

Execução: 05/10/2022 17:46 - 17:49 / Transferência: 05/10/2022 17:49

Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
05/10/2022	Gabriel Siuta	Manutenção bombas,tirar componentes Do painel velho e limpeza	3	Maicon Mudrek	Revisao bombas ,testes	5	8

Execução diária

Execução: 06/10/2022 17:23 - 17:25 / Transferência: 06/10/2022 17:25

Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
06/10/2022	Gabriel Siuta	Limpeza Painel	3	Maicon Mudrek	Manutenção em bombas,fixação bombas,fixação transmissores	4	7

Execução diária

Execução: 11/10/2022 17:54 - 17:54 / Transferência: 11/10/2022 17:54

Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
11/10/2022	Gabriel Siuta	Dm	0	Maicon Mudrek	Troca retentor da caixa,pintura e testes	4	4

Execução diária

Execução: 20/10/2022 10:10 - 10:12 / Transferência: 20/10/2022 10:12

Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
14/10/2022	Gabriel Siuta	Dm	0	Nicolas laiko	Assistência Técnica	7	7

Execução diária

Execução: 20/10/2022 10:12 - 10:12 / Transferência: 20/10/2022 10:12

Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
15/10/2022	Gabriel Siuta	Dm	0	Nicolas laiko	Assistência Técnica	9	9

Execução diária

Execução: 17/11/2022 08:08 - 08:09 / Transferência: 17/11/2022 08:09

Status de aprovação Sem necessidade de aprovação

Período de Atendimento

21/11/2022 14:41

Ordem de Serviço

Data da execução	Técnico executante:	Descrição do serviço do executante:	Tempo de serviço executante	Técnico ajudantes 1	Descrição do serviço ajudante 1:	Tempo de serviço ajudante 1	Tempo total do atendimento:
16/11/2022	Gabriel Siuta	Manutenção Painel	9	Joel Portela	Fabricacao suporte bombas net	9	18