INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

LUAN TURELLA JAVORNIK

LEAN SERVICE: OTIMIZAÇÃO DO FLUXO DE PROJETOS DE PRODUTOS, EM UMA INDÚSTRIA METALMECÂNICA.

Xanxerê - SC
2023

LUAN TURELLA JAVORNIK

LEAN SERVICE: OTIMIZAÇÃO DO FLUXO DE PROJETOS DE PRODUTOS, EM UMA INDÚSTRIA METALMECÂNICA.

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Mecânica do Campus Xanxerê do Instituto Federal de Santa Catarina para a obtenção do diploma de Bacharel.

Orientador: Jeancarlos Araldi

Xanxerê - SC
2023

Javornik, Luan Turella.
J411 Lean Service : otimização do fluxo de projetos de produtos, em uma indústria metalmecânica / Luan Turella Javornik. — 2023.
53 p.

Trabalho de conclusão de curso (graduação). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - Câmpus Xanxerê.
Orientação: Jeancarlos Araldi.
Inclui referências.

1. Assunto. I. Araldi, Jeancarlos. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - Câmpus Xanxerê. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Jaison Muniz – CRB-14/1852

LUAN TURELLA JAVORNIK

LEAN SERVICE: OTIMIZAÇÃO DO FLUXO DE PROJETOS DE PRODUTOS, EM UMA INDÚSTRIA METALMECÂNICA.

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título Bacharel em Engenharia Mecânica, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora
abaixo indicada.

Xanxerê 30 de novembro de 2023

gov.br Documento assinado digitalmente
JEANCARLOS ARALDI
Data: 14/12/2023 20:38:34-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Prof. Dr. Jeancarlos Araldi
Orientador
Instituto Federal de Santa Catarina – Xanxerê

gov.br Documento assinado digitalmente
JUSCELIA PADILHA
Data: 16/12/2023 17:58:44-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Prof. Jucelia Padilha
Instituto Federal de Santa Catarina – Xanxerê

gov.br Documento assinado digitalmente
EVANDRO CARLOS SOFFIATTI
Data: 18/12/2023 14:06:24-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Prof. Dr. Evandro Carlos Soffiatti
Atitus Educação – Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Expresso inicialmente minha gratidão a Deus pela dádiva da vida e por guiar-me pelos caminhos corretos, proporcionando-me forças para alcançar o término deste curso. Agradeço, também, a minha mãe, Ivanete Turella, e a meu pai, Airton José Javornik, por sempre me incentivarem a dedicar-me aos estudos, visando um futuro promissor. Destaco, especialmente, o apoio de minha mãe, que sempre se certificava de preparar um lanche antes de eu ir para a aula, assegurando que, após o trabalho, não perdesse tempo e conseguisse chegar pontualmente à faculdade.

Expresso minha gratidão e meu amor à minha namorada, Letícia Lemes Féo, por estar sempre ao meu lado e acreditar em nosso futuro conjunto. Juntos vamos conquistar o mundo.

Agradeço a toda a minha família, reconhecendo que a família constitui a base de tudo.

Resumo

A filosofia Lean, amplamente adotada nas indústrias, busca reduzir desperdícios, aumentar eficiência e diminuir custos, tornando as empresas mais competitivas. Isso resulta em maior satisfação do cliente devido à entrega oportuna de produtos de qualidade. O Lean Service, atualmente uma ferramenta proeminente do Lean, concentra-se na resolução de problemas para reduzir o tempo, seja no fornecimento de serviços ou na produção de equipamentos, otimizando processos e contribuindo para a competitividade e satisfação do cliente.

Segundo Kollberg et al. (2007) todos os trabalhadores envolvidos num projeto de uma empresa devem participar em sessões de esclarecimento acerca do que é a Filosofia *Lean*, mas o seu nível de envolvimento deve ser adaptado às suas necessidades. Mesmo assim, todos devem ter noções básicas acerca do *Lean* e deve estar familiarizado com os dez tipos de desperdícios para o setor da indústria.

Este estudo busca preencher a lacuna na literatura científica sobre a aplicação do *Lean Service* e suas ferramentas na otimização de projetos de engenharia. Diante da ausência de documentos explorando esse tema, o objetivo principal é mapear o estado atual do setor e fornecer sugestões de diretrizes futuras. A metodologia inclui estudos de caso, aplicação de formulários e o uso de ferramentas *Lean*, como a Folha A3, Kaizen e matriz GUT, reconhecidas por sua eficácia na melhoria contínua. A pesquisa visa não apenas identificar oportunidades para implementar práticas *Lean* na engenharia, mas também formular orientações estratégicas para futuras iniciativas, contribuindo assim para o avanço do conhecimento e a eficiência na gestão de projetos.

ABSTRACT

The Lean philosophy, widely adopted in industries, aims to reduce waste, increase efficiency, and lower costs, making companies more competitive. This results in greater customer satisfaction due to the timely delivery of quality products. Lean Service, currently a prominent tool within Lean, focuses on problem-solving to reduce time, whether in service delivery or equipment production, optimizing processes and contributing to competitiveness and customer satisfaction.

According to Kollberg et al. (2007), all workers involved in a company's project should participate in sessions to clarify what Lean Philosophy is, but their level of involvement should be tailored to their needs. Nevertheless, everyone should have basic knowledge of Lean and be familiar with the ten types of waste in the industry sector.

This study aims to fill the gap in the scientific literature on the application of Lean Service and its tools in optimizing engineering projects. Faced with the absence of documents exploring this topic, the main objective is to map the current state of the sector and provide suggestions for future guidelines. The methodology includes case studies, the application of forms, and the use of Lean tools such as the A3 Sheet, Kaizen, and the GUT matrix, recognized for their effectiveness in continuous improvement. The research aims not only to identify opportunities to implement Lean practices in engineering but also to formulate strategic guidance for future initiatives, thus contributing to the advancement of knowledge and efficiency in project management.

Sumário

1 INTRODUÇÃO 9
1.1 Objetivos 11
1.1.1 Objetivo geral 11
1.1.2 Objetivo específico 11
2 DESENVOLVIMENTO 12
2.1 *Lean Service* 12
2.1.1 Evolução histórica 12
2.1.2 Princípios *Lean.* 13
2.1.3 Pilares de uma implementação *Lean* 14
2.1.4 Tipos de desperdícios do *Lean Service* 14
2.1.5 Ferramentas, Métodos e Técnicas *Lean*. 15
2.2 Gestão de projetos 21
2.2.1 Definição de gerenciamento de projetos 21
2.2.2 Cronograma de atividades 21
2.2.3 Projeto de Produto e projeto de serviço. 22
2.2.4 Gestão de Conflitos: Participação e comprometimento das pessoas. 23
3 METODOLOGIA 25
3.2 Forma de Abordagem 25
3.3 Quanto aos objetivos 25
3.4 Quanto aos Métodos 26
3.5 Quanto às Técnicas 26
3.5 Fluxograma 27
3.6 Quanto aos Equipamentos 29
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS 30
4.1 Mapeamento do desempenho atual do setor. 30
4.2 Proposição melhorias e monitorar evoluções. 38
4.2.1 Proposição de melhorias 39
4.2.2 Monitoramento das melhorias 42
4.3 Recomendação de diretrizes para ações a serem tomadas no futuro. 42
5 CONCLUSÕES 44
REFERÊNCIAS 46
APÊNDICE 50

1 INTRODUÇÃO

A filosofia *Lean* vem ao longo dos anos sendo implementada em indústrias com objetivo de reduzir os desperdícios, aumentando a eficiência e diminuindo custos. A implementação da filosofia faz com que as empresas se tornem mais competitivas e tragam como consequência a melhor satisfação do cliente, devido os produtos serem entregues com qualidade e no prazo estabelecido. Atualmente existem diversas ferramentas *Lean*, dentre elas o *Lean Service,* filosofia na qual traz como um dos seus pilares o objetivo de resolver problemas, para consequentemente reduzir o tempo, sendo ele de fornecer o serviço ou de produzir o equipamento.

O setor de projetos em uma empresa hoje é um dos mais importantes, pois ali é o início da cadeia de um produto de qualidade, que atenda aos requisitos do mercado. Hoje um setor de projetos organizados faz com que tudo flua de uma maneira mais organizada, pois quando um projeto é entregue com antecedência os setores posteriores tem um tempo maior para programar compras e produção de determinado equipamento.

A primeira referência ao termo *Lean service*, filosofia *Lean* orientada para a área de serviços, surgiu em 1998 no artigo "*Lean service: in defense of a production line approach*" por Bowen e Youngdahl. Bowen *et al.* (1998), sugere o aparecimento de um novo paradigma comum, entre a indústria dos serviços e da produção, *Mass Customization*.

Por exemplo, como Grunden (2008), comprovadas no setor da indústria, as metodologias *Lean* que visam a eliminação de desperdício, estão sendo aplicadas para aumentar a eficiência, melhorar a qualidade do atendimento e redução de custos.

No entanto, torna-se difícil encontrar uma definição para as atividades dos *Lean Services*, pois o cliente tem um papel de extrema importância no processo de produção. A empresa deve focar seus esforços na construção de relações estáveis com os seus clientes. Apesar de todas as dificuldades de conceptualização (HEIZER, RENDER 2011).

O *Lean* tem sido usado principalmente para aprimorar processos industriais. No entanto, o *Lean* também é aplicado a um vasto leque de serviços operacionais (MAJED ALSMADI *et al* 2012).

> O setor de desenvolvimento e projeto em uma empresa, tem importância capital na geração de continuação do desenvolvimento de um produto. Pelo projetista, de forma decisiva, são determinadas as características do produto quanto ao atendimento da finalidade, a segurança, a ergonomia, a produção ao transporte, ao uso, a manutenção e a destinação final e/ou reciclagem. (PAHL, 2005, p. 4).

Entretanto, a aplicação dos métodos e ferramentas *Lean* no setor de serviços não é trivial, visto as particularidades do setor, que possui características distintas do setor de manufatura. Uma das principais dificuldades a este respeito é o caráter único das operações de serviços, e uma diferença importante nas operações entre serviços e manufatura é a presença do cliente no sistema de prestação de serviços (PORLIOLI-STAUDACHER, apud MARCHINI et al., 2012).

O reconhecimento das características especiais da prestação de serviços e a sua comparação com o setor de manufatura constituem a base para um gerenciamento inovador e com melhores condições de competir no mercado. Assim como na manufatura, o cliente não quer pagar pelo desperdício ou pela falta de eficiência da empresa. Nesse sentido, é fundamental implementar continuamente melhorias nos processos de forma a aproveitar melhor os recursos disponíveis. Nesta conformidade, é possível identificar a aplicação de conceitos da produção enxuta para serviços em setores como saúde, seguros, finanças e assistência técnica (WOMACK et al, 1992; SELAU et al, 2009).

A implantação do conceito *Lean* no setor de serviços é aceita por empresas no Brasil e no mundo. Entretanto, exige a adaptação de alguns conceitos, como a noção do que são desperdícios. É mais fácil identificar os desperdícios quando são envolvidos matérias primas e processos de transformação física ou química. No setor de serviços, a maior parte das atividades diz respeito à geração de informações, o que torna mais difícil a identificação dos desperdícios, pois visualizar o processamento de algo intangível como a informação é bem mais complexo (OLIVEIRA, 2012).

Entrando nesta linha de pensamento *Lean*, apresentasse a seguir o problema: não encontrando hoje documentos no qual utiliza se o *Lean Service* em um setor de projetos, somente *Lean Service* aplicado a setores de TI, setores de produção, este relatório traz como objetivo o estudo para otimização do fluxo

de projetos dentro de uma indústria metal mecânica na qual atua hoje com seis linhas de segmento distintas, que faz com que a quantidade de projetos novos e existentes seja grande, desta forma ou você possui uma equipe com diversos projetista, ou busque ferramentas na qual consiga otimizar o desperdício de tempo. Esta pesquisa tem o seguinte problema: A falta de operacionalização do *lean service* como ferramenta de gestão de projetos de melhoria continua para o mapeamento de processos em industrias metalmecânicas no setor de engenharia.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo geral utilizar a ferramenta *Lean Service* para mapear e otimizar os tempos na entrega de projetos em um setor de engenharia. Levando em consideração que a qualidade dos projetos deve ser mantida, e os mesmos não devem gerar possíveis retrabalhos no setor produtivo.

1.1.2 Objetivo específico

Utilizando a filosofia *Lean Service* aplicada ao setor de projetos na engenharia de uma indústria metal mecânica, temos como objetivos específicos:

- Mapear o desempenho atual do setor.
- Proposição melhorias e monitorar evoluções.
- Sugestão de diretrizes para ações a serem tomadas no futuro.

A Implementação das melhorias terá como objetivo reduzir os tempos de projeto sem que o mesmo afete na qualidade dos mesmos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 *Lean Service*

Nos próximos subtítulos apresenta-se a evolução histórica do *Lean*, princípios *Lean*, pilares de uma implementação *Lean*, tipos de desperdícios do *Lean Service*, ferramentas, métodos e técnicas *Lean*.

2.1.1 Evolução histórica

A preocupação em reconstruir as empresas japonesas, levou a que Eiji Toyota, engenheiro na Toyota Motor Corporation, com o apoio de Taiichi Ohno, tentasse recriar o modelo de produção que havia observado na produção da Rouge, nas instalações da Ford em Detroit. No entanto, depressa concluíram que a produção em massa era desajustada ao contexto Japonês, pelo que iniciaram uma série de experiências que entretanto deram origem ao *Toyota Production System* (TPS) (WOMACK *et al*., 2004).

Dentre os diferentes modelos de gestão da produção que surgiram no século XX e que permanecem em evidência no século atual, a Produção Enxuta representa, seguramente, um dos modelos mais difundidos. A simplicidade de seus princípios, associada ao forte apelo para a Revista Gestão Industrial 870 eliminação de perdas nos processos produtivos, justificam, pelo menos em parte, o grande interesse da comunidade empresarial em torno do tema (SANTOS et al, 2011).

O Sistema Toyota de Produção foi pouco conhecido até os anos 1973. A partir de então, com a primeira crise do petróleo, o STP começa a ser objeto de maior atenção. Com a crise do petróleo também se reiniciou o interesse por pesquisas ligadas ao futuro da indústria automobilística. O ponto de partida para as investigações foi o IMVT (I*nternational Motor Vehicle Program) vinculado ao MIT (Massachusetts Institute of Technology*) (HOLWEG, 2007).

Atualmente as indústrias de serviços são a fonte de liderança econômica em muitos países. “É imperativo reconhecer que os serviços não são atividades meramente periféricas, mas parte integrante da sociedade e estão presentes no

cerne da economia, sendo fundamentais para que esta se mantenha sadia e funcional" (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005, p.30).

Na visão de Selau *et al*, (2009) o fator de sucesso de algumas empresas (*Southwest airlines e MacDonalds*) pode ser explicado pelo pioneirismo das mesmas em adotar o conceito de *Lean Manufacturing* para o ambiente dos serviços. Adotando práticas associadas com o *Lean Manufacturing* – por exemplo, a orientação da cadeia de valor e *empowerment* – estas empresas se tornaram modelos de sucesso no ambiente dos serviços.

A sociedade oriental deixou de ser predominantemente industrial e passou a ser fundamentalmente produtora de serviços, fazendo com que o terciário seja hoje o setor dominante da economia moderna, representando já dois terços do total de empresas (ROUSSEAU, 2008). Por exemplo, segundo Grunden (2008), comprovadas no sector da indústria, as metodologias *Lean* que visam a eliminação de desperdício, já estão a ser aplicadas para aumentar a eficiência, melhorar a qualidade do atendimento e para a redução de custos.

2.1.2 Princípios *Lean.*

A seguir apresenta-se a figura *Lean* dos desperdícios da filosofia

Figura 1 - Desperdícios na filosofia *Lean*

Princípio	Designação
Especificar valor	Identificar o que o cliente quer, quando e como quer.
Identificar o fluxo de valor	Perceber as actividades que acrescentam valor e as que não acrescentam, sob a perspectiva do cliente, ao longo de todo o processo.
Optimizar o fluxo	Criado através da eliminação de esperas e paragens, e melhorando a flexibilidade e fiabilidade do processo.
Pull system	Reagir e cumprindo os desejos do cliente just-in-time sem tentar empurrar os produtos para o cliente.
Perfeição	Os esforços pela melhoria nunca findam, pelo que se semeia uma cultura Kaizen.

Fonte: Adaptado: Womack e Jones, 2003: 10; Sunder, 2013: 22; Duque e Cadavid, 2007: 72.

2.1.3 Pilares de uma implementação *Lean*

Segundo Araújo e Miguel (2008) em qualquer implementação *Lean*, encontram-se três áreas de intervenção e que se encontram interligadas:

> -O Sistema Operacional: a forma como os ativos e os recursos físicos são aplicados e otimizados para criar valor e minimizar os prejuízos.
>
> -As infra-estruturas de Gestão: as estruturas, os processos e os sistemas formais através dos quais o Sistema Operacional é definido para que se cumpra os objetivos do negócio
>
> -As mentalidades e comportamentos: ou seja, os recursos humanos, a forma como as pessoas pensam, sentem e se comportam no local de trabalho, individualmente e em grupo.

2.1.4 Tipos de desperdícios do *Lean Service*

Todos os trabalhadores envolvidos num projeto de uma empresa devem participar em sessões de esclarecimento acerca do que é a Filosofia *Lean*, mas o seu nível de envolvimento deve ser adaptado às suas necessidades. Mesmo assim, todos devem ter noções básicas acerca do *Lean* e deve estar familiarizado com os dez tipos de desperdícios para o setor da indústria (KOLLBERG *et al*., 2007).

Figura 2 - 10 tipos de desperdícios nos Serviços

Dez tipos de desperdícios para a indústria dos Serviços	
Defeitos	Inserir dados com erros; perda de ficheiros; perda de bens danificados
Duplicação	Reinserção de dados; Múltiplas assinaturas; Reportar desnecessariamente; Múltiplas análises
Inventário Incorreto	Sem *stocks*; Perdas de tempo averiguando o que é preciso; Cópias desnecessárias
Falta de foco para o cliente	Inimizade; ser grosseiro; falta de foco no cliente
Sobreprodução	Registos de difícil compreensão; processar papelada antes do tempo
Comunicação ineficaz	Informações incorretas; falta de formatos padrão para dados; fluxo de trabalho pouco claro
Movimentos/Transportes	Fraco *layout*; arquivo pouco eficiente; fraca ergonomia
Trabalhadores inutilizados	Ferramentas inadequadas; excesso de burocracia, autoridade limitada
Variação	Falta de procedimentos; falta de formatos standardizados; standardização de tempos não definida
Esperas/Atrasos	Esperas por aprovações; "*downtime*"; espera por fornecedores

Fonte: Adaptado de Kohlberg et al., 2007.

2.1.5 Ferramentas, Métodos e Técnicas *Lean*.

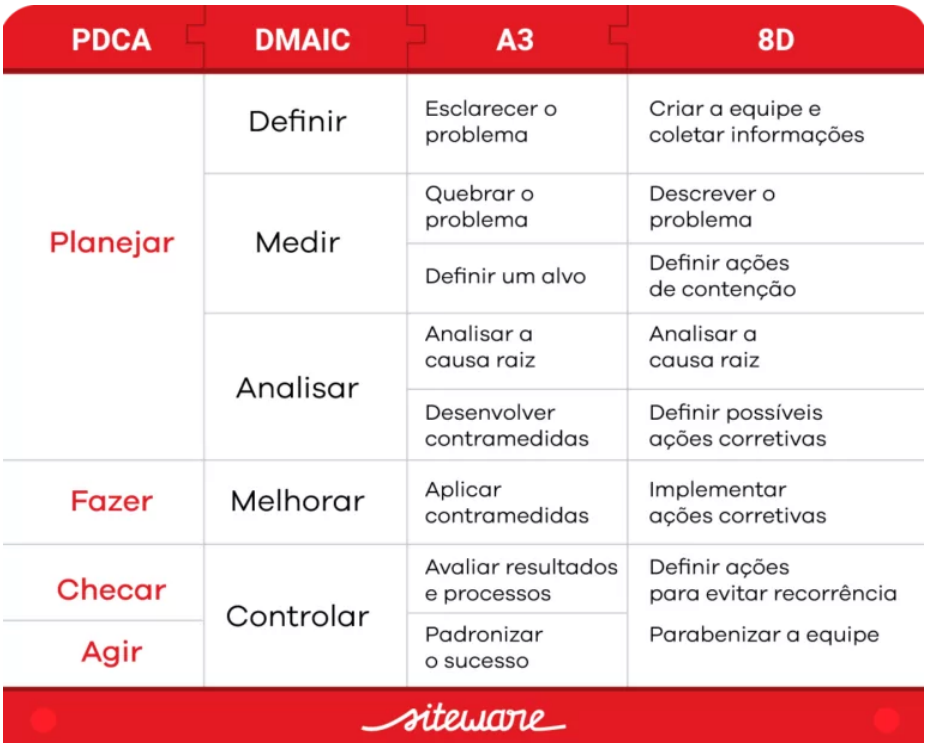
A filosofia *Lean* baseia-se em diversas Ferramentas, Métodos e Técnicas. Alguns destes já existiam e foram adaptados, sendo que outros foram criados de raiz por esta filosofia. A aplicabilidade destas ferramentas é universal, e adapta-se a todo o tipo de indústrias, incluindo a dos serviços (SEDDON, O'DONOVAN, 2010).

Os métodos *Lean* têm o objetivo de eliminar os desperdícios, de modo a que, idealmente, cada passo de um determinado processo acrescente valor a um produto ou serviço (NICHOLAS, 2012). O desperdício é onipresente, embora muitas vezes ele se encontre invisível, porque as pessoas se habituam a ele. As metodologias *Lean* fornecem meios para que uma equipe possa ver o desperdício (ROTHER, SHOOK, 2003).

Dentre variadas ferramentas, métodos e técnicas *Lean* nesta pesquisa destaco somente alguns dando ênfase no método utilizado para realizar o mapeamento dos processos no setor de projeto.

- Ciclo PDCA: inicialmente foi utilizado como uma ferramenta para controlo de qualidade de produtos, e depois reconhecido como uma ferramenta para a melhoria dos processos produtivos (IMAI, 1986). Para Pinto (2009) relata que o ciclo PDCA é um meio usado no incremento do desempenho. Por cada ciclo realizado, deve reter-se o conhecimento, registrando-o e uniformizando as boas práticas. Isto, através da sequência SDCA, onde S significa *standardize* (uniformizar). Na figura 3 é apresentado um quadro comparativo entre algumas ferramentas *lean.*

Figura 3 - Quadro comparativo de PDCA, DMAIC, A3 e 8D.



PDCA	DMAIC	A3	8D
Planejar	Definir	Esclarecer o problema	Criar a equipe e coletar informações
	Medir	Quebrar o problema	Descrever o problema
		Definir um alvo	Definir ações de contenção
	Analisar	Analisar a causa raiz	Analisar a causa raiz
		Desenvolver contramedidas	Definir possíveis ações corretivas
Fazer	Melhorar	Aplicar contramedidas	Implementar ações corretivas
Checar	Controlar	Avaliar resultados e processos	Definir ações para evitar recorrência
Agir		Padronizar o sucesso	Parabenizar a equipe

Fonte: https://www.siteware.com.br/metodologias/ciclo-pdca/)

- *Sistema Pull*: O Sistema Pull (Puxado) representa um dos principais conceitos do *Lean Production* e consiste na produção de bens ou serviços unicamente de acordo com as necessidades do cliente (MONDEN, 1998). Deve-se então produzir apenas aquilo que o cliente realmente procura.

- Gestão Visual: Também referida como controle visual, é um processo para apoiar o aumento da eficiência e eficácia das operações, tornando as coisas visíveis, lógicas e intuitivas (PINTO, 2009).

- Trabalho *standardizado*: De acordo com Hill (2011) é um conjunto de instruções formais e documentadas de como cada processo de trabalho deve ser conduzido. Trata-se da uniformização dos processos, onde se incluem ferramentas, comportamentos e tempos, que inevitavelmente reduzem os desvios e asseguram a qualidade do produto final (PINTO, 2009).

- *Total Process Management* (TPM): Pinto (2009) define TPM como uma filosofia de Gestão que procura a eliminação constante de todas as formas de desperdício existentes nas áreas produtivas e administrativas da empresa. O novo TPM, evolução da filosofia TPM (*Total Productive Management*) assenta em 5 pilares:

    - Eliminar desperdícios (como paragens nos processos);
    - Instalar a manutenção planeada, aquela que é realizada pelos técnicos de manutenção;
    - Instalar a manutenção autônoma, aquela que é realizada pelos operadores;
    - Formar e treinar todas as pessoas;
    - Design TPM: Repercutir sobre a concessão de máquinas as melhorias realizadas nas instalações anteriores.

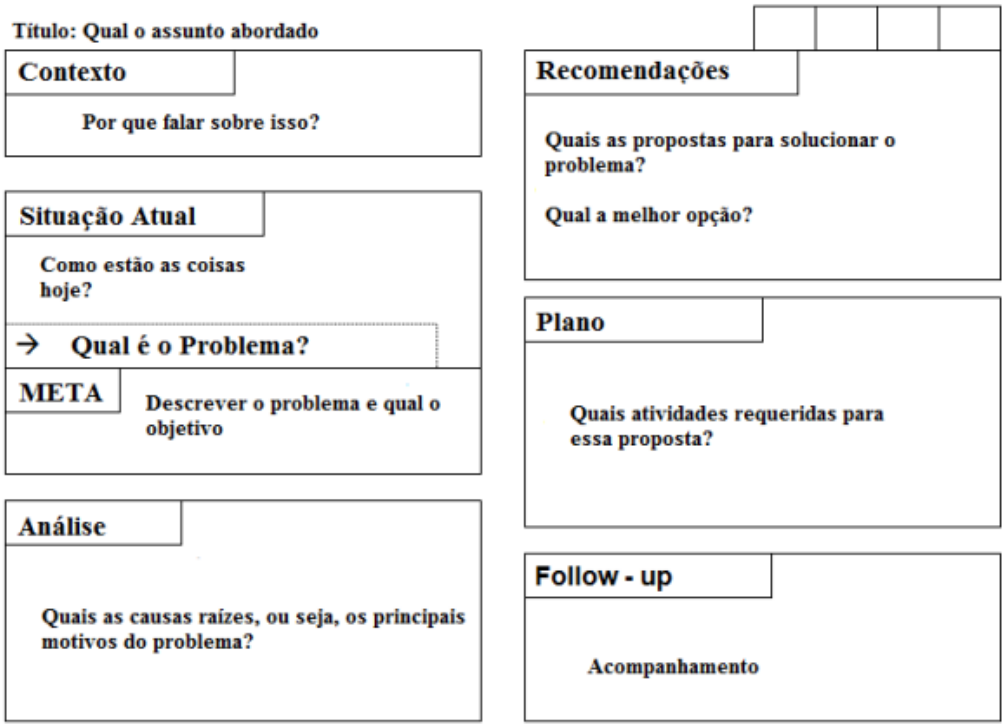
Segundo Pinto (2009) o TPM é igualmente conhecido pelo princípio dos quatro zeros (ou símbolos de excelência).

- *Zero Stocks*: Procura reduzir tempos através da redução de tempos, sincronização de processos, melhorar conhecimentos, etc. A redução de todos os desperdícios levará à eliminação gradual dos stocks em excesso.
- Zero defeitos: Desenvolver os processos de fabricação para prevenir ocorrência de defeitos e, ao mesmo tempo, eliminar a necessidade de inspeção. Em cada fase do processo, não aceitar defeitos, e nem produzir defeitos. Procurar desenvolver processos à prova de erros (*error proofing*) para que isso seja possível.
- Zero avarias: Envolver e responsabilizar todos os colaboradores nas atividades de manutenção do equipamento e sistemas, promovendo ações em grupo, como a limpeza e inspeção.
- Zero papéis: Eliminar processos burocráticos, rever fluxos de informação e sempre que possível tirar partido das novas tecnologias e dos sistemas de informação.

- Folha A3: ferramenta para resolução de problemas, em que a análise do problema, as ações corretivas e o plano de ação são organizados e apresentados em uma folha A3, de onde vem o nome. São utilizados para promover melhoria contínua; alinhar iniciativas, medidas estratégicas da organização; e como método de resolução de problemas (RIBEIRO, 2012).

  A ferramenta é composta por 7 campos e busca identificar a situação atual, a essência do problema, as possíveis medidas para solucioná-lo, a melhor delas, quais os passos para colocá-las em prática e um indicador de que o problema foi efetivamente solucionado.

Figura 4 - Exemplo explicativo da ferramenta A3



Fonte: adaptado de Lean Enterprise Institute, 2014.

- *Kaizen*: Duas palavras japonesas que representam a filosofia da "Melhoria Contínua" (GONÇALVEZ, 2012). É aplicado em organizações para implementar uma melhoria contínua envolvendo todos e vise o melhor resultado com o menor custo possível (KAIZEN INSTITUTE BRASIL, 2014).

Figura 5 - Dois Níveis de Kaizen

Fonte: Rother. Shook, 1999.

Para SMEDS (1994), afirma que a reorganização da manufatura de acordo com os princípios de produção enxuta pode disparar uma mudança organizacional radical, com uma nova estrutura, estratégia e cultura. O gerenciamento da demanda inicia-se a partir de uma visão estratégica seguida de fases como: análise e modelagem do estado atual, identificação de problemas e oportunidades, experimentos e escolha do estado futuro, implementação da mudança e estabilização do novo modelo de operação.

Apesar de empresas de diversos setores terem alcançado benefícios significativos com a adoção dos conceitos de produção enxuta, muitos gerentes têm se complicado nas técnicas ao tentar implantar partes isoladas de um sistema enxuto sem entender o todo (fluxo e impactos sistêmicos na organização) (ARAUJO, 2004).

- Matriz GUT: A matriz GUT é uma ferramenta muito utilizada pelas empresas para priorizar os problemas que devem ser atacados pela gestão, bem como para analisar a prioridade que certas atividades devem ser realizadas e desenvolvidas (PERIARD, 2011).

Solução de problemas, estratégias, desenvolvimento de projetos, tomada de decisões, a matriz GUT é utilizada para todas essas questões, GUT é a sigla para resumir as palavras Gravidade, Urgência e Tendência.

A grande vantagem em se utilizar a Matriz GUT é que a mesma auxilia o gestor a avaliar de forma quantitativa os problemas da empresa, tornando possível priorizar as ações corretivas e preventivas (PERIARD, 2011)

Quanto aos aspectos principais, Periard (2011) faz a seguinte classificação:

• **Gravidade**: Diz quanto o peso da dificuldade analisada caso ela venha a ocorrer. Analisa-se diante certas características, tais: tarefas, pessoas, resultados, processos, organizações etc. estudando os resultados a médio e longo prazo, se antes não for solucionado;

• **Urgência**: A quantidade de tempo que se tem ou necessita para resolução da tarefa. Se grande a urgência, menor é o tempo disponível para sanar tal problema. Recomenda-se o questionamento: “A solução desta causa pode aguardar ou necessita ser feita de imediato?”;

• **Tendência**: Refere-se à possibilidade de aumento do problema, a circunstância da questão crescer ao decorrer do tempo. É recomendado questionar: “Caso não solucione tal problema logo, o mesmo piorará aos poucos ou bruscamente?”.

Figura 6 - Fatores relevantes ao analisar-se a Matriz GUT

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência (se nada for feito...)
5	Extremamente grave	Precisa de ação imediata	... Irá piorar rapidamente
4	Muito grave	É urgente	... Irá piorar em pouco tempo
3	Grave	O mais rápido possível	... Irá piorar
2	Pouco grave	Pouco urgente	... Irá piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Pode esperar	... Não irá mudar

Fonte: PERIARD, 2011

2.2 Gestão de projetos

Nos próximos subtítulos apresenta-se a definição do gerenciamento de projetos, cronograma de atividades, projeto de produto e projeto de serviço, gestão de conflitos.

2.2.1 Definição de gerenciamento de projetos

Gerenciamento de projetos pode ser definido como “a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos”. Em outras palavras gerenciar um projeto vai implicar na utilização de uma boa base para definir e planejar todo o trabalho a ser realizado, conduzir a execução das atividades (colocando o plano em prática), verificar e controlar o desempenho da execução e garantir que as características especificadas e contratadas sejam entregues no resultado do projeto, seja esse o resultado do bem ou serviço (KEELING *et al*, 2017).

Figura 7 - Fluxograma Gestão de projetos

Fonte: CAMPOS, Luiz Fernando Rodrigues. Gestão de projetos. 2016. p.265.

2.2.2 Cronograma de atividades

Conforme SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas: “O cronograma é a disposição gráfica do tempo que será gasto na realização de um trabalho ou projeto, de acordo com as atividades a serem cumpridas. Serve para auxiliar no gerenciamento e controle deste trabalho, permitindo de forma rápida a visualização de seu andamento.”

De uma forma geral a duração de um projeto é calculada a partir da data zero de início das atividades, para depois ser estabelecidas a data real de início, as fases intermediárias e a data final prevista (THIRY-CHERQUES, 2002 p. 121-123).

2.2.3 Projeto de Produto e projeto de serviço.

Conforme Slack (2002, p.138-165), o projeto de produto e serviços deve considerar para ambos os casos os seguintes pontos:

Conceito: quando as pessoas fazem uma compra (produto ou serviço) elas esperam levar consigo não somente o bem aparente, mas algo a mais que vá satisfazer suas necessidades e desejos, supérfluos ou não. A isso dá-se o nome de conceito. É conhecido de todos o conceito de alto nível de qualidade quando se faz o seguinte comentário: “É bom, mas não é uma Brastemp!”, mesmo que seja feito com produto ou serviço que nada tenha a ver com máquina de lavar roupa.

Tiragem: os responsáveis pela escolha de conceito que a empresa trabalhará devem ser muito criteriosos, pois o objetivo principal dessa fase é analisar as possíveis ideias com a viabilidade, aceitabilidade e os riscos que poderão ser encontrados pelo caminho. Devido a critérios cada vez mais exigentes, pode-se dizer que por mais que se tenha conceitos disponíveis, nem todos serão desenvolvidos e transformados em produtos e/ou serviços, mas é fundamental a interrelação entre as áreas de Marketing, Produção e Finanças (TUBINO, 2000, p.17) para o crescimento empresarial.

Projeto Preliminar: a partir daí (conceito estabelecido e passado por triagem), deve-se partir para o desenvolvimento do projeto preliminar, cujo objetivo principal é ter uma edição preliminar de produtos e/ou serviços especificados com seus componentes (agregados) e a forma (processos) de consegui-los (CAMPOS, 2016).

Avaliação e Melhoria: segundo Campos (2016), nesta fase deve-se analisar o projeto preliminar, verificando as reais possibilidades de melhoria antes de disponibilizar o produto e/ou serviço no mercado. Existem várias técnicas que podem ser utilizadas para analisar, verificar, avaliar e consequentemente melhorar o que foi apresentado preliminarmente.

Dentre elas destacam-se segundo Campos (2016):

> - Desdobramento da Função (descobrir o que o cliente precisa e como conseguir atingir tal demanda);
> - Engenharia de Valor (tentar reduzir custos e prevenir de outros desnecessários, isto caminha para uma otimização generalizada);
> - Método Taguchi (testar previamente para que o produto e/ou serviço possa atender seus propósitos em condições extremas e adversas).

Prototipagem e Projeto Final: conforme Campos (2016) nesta fase deve-se transformar o projeto preliminar em algo que seja mais detalhado e que contenha as condições necessárias e suficientes a fim de ser testado e analisado o desempenho como se fosse o final. Como exemplo de protótipos de produtos tem-se aqueles feitos em madeira, resina, gesso, cartão, papelão, plástico, alumínio, além daqueles feitos virtualmente por meio de sistemas de computação (virtual). Já os de serviços às vezes sofrem simulações em computador, sendo que em outras ocorrem em testes chamados de corrida-piloto (real).

2.2.4 Gestão de Conflitos: Participação e comprometimento das pessoas.

A questão do gerenciamento das pessoas ligadas a um projeto tem sido objeto de estudo tão ou mais importante que as questões de ordem técnica. Isto porque todos os envolvidos têm seus pontos de vista mais ou menos atualizados, mais ou menos específicos, mais ou menos tendenciosos. O que se tem certeza é que o gerente de projetos tem o papel fundamental de planejar, organizar, distribuir, coordenar as atividades que estiverem associadas ao projeto, fazendo o necessário para se alcançar o resultado esperado, incluindo-se aí a gestão de pessoas (com todos os conflitos que naturalmente ocorrem). Estabelecer uma equipe de trabalho não é tarefa fácil, pois cada time é formado por pequenos

detalhes que podem fazer a diferença entre sucesso e fracasso, devido à ação e à interatividade das pessoas, que ocorre desde a simples participação até culminar no real comprometimento de cada um (CAMPOS, 2016).

Segundo Menezes (2001, p.98-100), uma equipe coordenadora de um projeto deve ser, em geral, formada por:

Gerente Geral: também conhecido como patrocinador do projeto. É um estimulador das negociações entre as partes envolvidas, promovendo e estimulando diálogos, a participação de todos, em especial na identificação de problemas e na busca de possíveis soluções. É ainda responsável por assegurar que as decisões tomadas sejam postas em prática.

Gerente do Projeto: também conhecido como condutor do projeto. É que inicia o projeto como um todo, pois é o responsável por uma visão geral e integrada entre as partes. Deve assegurar que os recursos (humanos, materiais, financeiros, legais) estejam adequadamente disponíveis ao projeto.

Gerente Funcional: também conhecido como transdutor do projeto. É o principal responsável pelas atividades executadas em sua área específica do conhecimento, mediando necessidades e prioridades pelas quais todos da equipe passam. Atua como amortecedor entre as grandes pressões advindas de vários gerentes de vários projetos que poderiam afetar o grupo, prejudicando assim o seu desempenho.

Especialistas: também conhecidos como executantes do projeto. Sua atribuição principal é a execução de tarefas específicas conforme a área de sua especialidade técnica, equilibrando interesses e solicitações que porventura sejam conflitantes.

3 METODOLOGIA

A pesquisa em questão adotou uma abordagem aplicada, com o propósito de gerar conhecimento voltado para aplicações práticas na resolução de problemas específicos relacionados à implementação do método *Lean Service* em conjunto com a gestão de projetos.

3.2 Forma de Abordagem

A abordagem que se utilizou é predominantemente quantitativa, uma vez que o objetivo da pesquisa era descrever e verificar as relações entre variáveis previamente observadas, especialmente aquelas relacionadas a desvios de função. Nesse contexto, foi utilizado às ferramentas *Lean* Folha A3, Matriz GUT e *Kaizen* para elaborar planos de ação. Essas ferramentas foram empregadas para definir atividades, prazos e responsabilidades, oferecendo orientações claras para a equipe e a gerência, com o propósito de atender às recomendações identificadas no indicador Folha A3.

3.3 Quanto aos objetivos

No que diz respeito aos objetivos da pesquisa, busca-se obter uma compreensão mais aprofundada do problema em questão: a redução do tempo de entrega de projetos no departamento de engenharia de uma empresa metalmecânica, que abrange seis linhas de produtos distintas. Para alcançar essa compreensão, adota-se uma abordagem exploratória, realizando levantamentos bibliográficos em livros, artigos, teses e dissertações relacionados às filosofias *Lean* e à gestão de projetos. Adicionalmente, conduzimos entrevistas com projetistas seniores e juniores.

A pesquisa também assumiu uma abordagem explicativa, na tentativa de estabelecer conexões conceituais e compreender as causas e efeitos de fenômenos específicos identificados no departamento.

3.4 Quanto aos Métodos

A coleta de dados foi realizado por meio de pesquisa documental, incluindo a obtenção de relatórios que registravam a quantidade de equipamentos projetados e entregues mensalmente durante os anos de 2021 e 2022.

A estratégia de estudo de caso foi empregada para investigar o departamento de engenharia de produto de uma empresa metalmecânica localizada em Xanxerê, Santa Catarina. Essa empresa atua na fabricação de equipamentos para processamento de madeira e nutrição animal, compreendendo seis segmentos distintos. O estudo de caso foi descritivo, pois a pesquisa tinha um objetivo previamente definido, que era otimizar os prazos de entrega de projetos da engenharia.

3.5 Quanto às Técnicas

As técnicas de coleta de dados incluíram uma fase inicial de observação realizada entre junho e agosto de 2023, que envolveu a solicitação formal de documentos pertinentes ao projeto junto à empresa, assegurando a integridade e transparência da pesquisa colaborativa entre a instituição acadêmica e a organização empresarial.

Durante a observação realizada, identificou-se como um dos principais desafios a constante necessidade de revisão e modificação de projetos. Este desafio estava intimamente ligado à escassez de mão de obra qualificada na produção fabril e à obsolescência dos equipamentos, o que resultava em uma reduzida precisão na fabricação das peças. Resumidamente, tanto em relação a novos projetos quanto à gestão de projetos já existentes, era frequente a ocorrência da expressão "não conseguimos seguir o projeto". Esses problemas poderiam ser atenuados por meio da busca de suporte no setor de engenharia de processos, que poderia estar envolvido no desenvolvimento de dispositivos adequados ou no acompanhamento de componentes específicos, a fim de garantir a estabilidade do projeto.

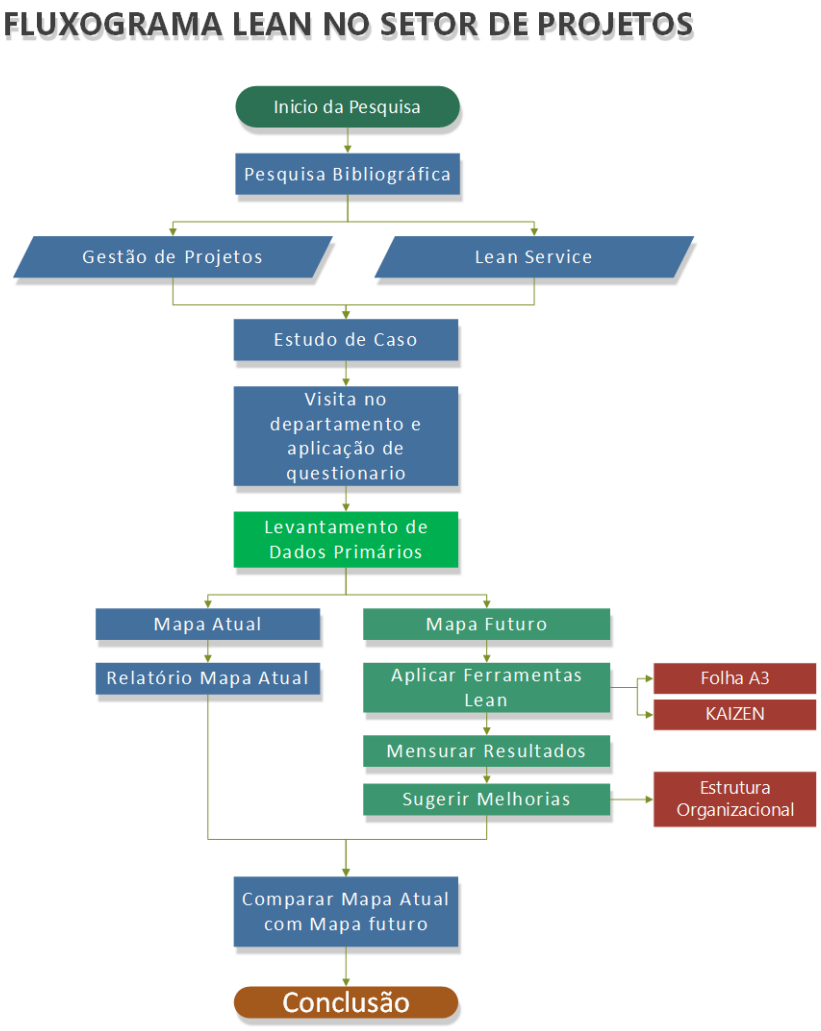
No primeiro semestre de 2023, durante uma visita informal ao departamento de Engenharia de Produto, já foi possível antecipar resultados,

identificando indícios de desvios de função. A observação *in loco* foi seguida de entrevistas estruturadas aplicadas a projetistas seniores e juniores por meio de um questionário (vide Apêndice A), este questionário foi criado utilizando como exemplo alguns questionários organizacionais já existentes na internet, e também conforme identificado durante a observação, algumas perguntas foram utilizadas para confirmar as hipóteses levantadas. Esse método permitiu a coleta de dados sobre a situação atual do departamento e a solicitação de sugestões para a criação de um plano de melhoria.

Os dados coletados foram posteriormente organizados em gráficos e tabelas para tornar os resultados visíveis e claros.

3.5 Fluxograma

Figura 8 - Fluxograma *Lean* no Setor de Projetos



Fonte: Autor.

Nesta seção, descreve-se a metodologia empregada na pesquisa, destacando as etapas e técnicas utilizadas para coleta e análise de dados. O processo de pesquisa foi organizado de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 8.

A pesquisa teve início com uma extensa revisão bibliográfica que abrangeu diversas fontes, como livros, artigos, revistas especializadas e trabalhos acadêmicos, incluindo teses, dissertações e monografias. O foco da pesquisa bibliográfica estava nas áreas do *Lean Service* e da Gestão de Projetos.

Simultaneamente à pesquisa bibliográfica, procedemos à coleta de dados primários. Essa coleta envolveu a obtenção de informações diretamente do setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da empresa parceira. Os dados primários diziam respeito ao histórico de entregas de projetos nos últimos dois anos. Para acessá-los, formalizamos uma solicitação ao diretor da empresa.

A fase subsequente consistiu na realização de um estudo de caso inicial. Inicialmente, essa etapa adotou uma abordagem observacional, envolvendo uma visita ao departamento de interesse. Durante essa visita, monitoramos de perto as operações e processos, visando compreender as principais dificuldades que levavam às paradas.

Prosseguimos com a aplicação de questionários estruturados, conforme detalhado no Apêndice A. Esses questionários continham perguntas com respostas predefinidas, bem como espaço para respostas abertas, permitindo uma compreensão abrangente das preocupações e perspectivas dos participantes.

Para mapear o processo do departamento em análise, recorre-se à ferramenta *Lean* Folha A3 e Matriz GUT. Essa ferramenta proporcionou um roteiro detalhado para a identificação de problemas, análise de causas fundamentais, elaboração de planos de ação, definição de responsabilidades e estabelecimento de prazos para a solução dos problemas identificados. A aplicação da Folha A3 resultou na criação de um Mapa do Processo Atual e na consolidação dos dados por meio de gráficos informativos.

3.6 Quanto aos Equipamentos

Neste tópico, apresenta-se os instrumentos e ferramentas empregados ao longo da pesquisa. Eles desempenharam um papel crucial na coleta, organização e análise dos dados, contribuindo para a eficácia da metodologia utilizada. Para atender aos objetivos da pesquisa, foram utilizados diversos instrumentos, destacando-se:

Formulários *Lean*: Esses formulários foram desenvolvidos com base nas diretrizes do *Lean Service* e utilizados para coletar informações relevantes durante a observação do departamento. Eles permitiram registrar dados específicos sobre as atividades e processos em análise, contribuindo para a identificação de problemas e áreas de melhoria.

Planilhas de Excel: As planilhas de Excel desempenharam um papel fundamental na organização e análise dos dados coletados. Foram utilizadas para criar gráficos, tabelas e relatórios que auxiliaram na visualização e interpretação das informações obtidas.

Formulários de Pesquisa: Os formulários de pesquisa foram aplicados aos participantes da pesquisa, tanto durante as entrevistas quanto nas etapas de coleta de dados. Esses formulários continham questões estruturadas e abertas, proporcionando uma abordagem abrangente para a obtenção de informações valiosas.

Esses instrumentos desempenharam um papel fundamental ao longo da pesquisa, contribuindo para a coleta precisa de dados, organização eficiente das informações e análise criteriosa dos resultados. A combinação dessas ferramentas proporcionou uma abordagem abrangente e rigorosa na condução da pesquisa.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Por meio da aplicação do formulário de pesquisa, foi possível fazer o mapeamento do setor, identificando os desafios preponderantes enfrentados diariamente pelo departamento de engenharia no que diz respeito ao desenvolvimento de projetos. Além disso, foram registradas sugestões de aprimoramento, as quais foram propostas pelos próprios participantes entrevistados.

4.1 Mapeamento do desempenho atual do setor.

Três segmentos organizacionais, todos com envolvimento em atividades de gerenciamento de projetos, foram minuciosamente analisados. No início do processo, no mês de julho, uma fase de observação foi conduzida com o propósito de identificar possíveis dinâmicas no ambiente de trabalho desses segmentos que poderiam resultar em desvios de função ou na distração dos profissionais responsáveis pela condução dos projetos. Durante essa observação, foi observado que os departamentos de Planejamento e Controle da Produção (PCP), Vendas de Peças e Montagem estavam frequentemente presentes no ambiente do setor, buscando informações ou interagindo com os projetistas. Essa interação constante entre esses setores e o setor de projetos foi identificada como um ponto relevante para análise adicional.

Outra constatação derivada da observação é a ausência de envolvimento do atual gestor da área com sua equipe para a resolução de problemas, bem como a falta de comunicação acerca do status das metas a serem alcançadas ou da efetiva consecução dessas metas. Inicialmente, a estrutura organizacional está delineada para compreender um Gerente Geral, um Gerente de Projeto e Gerentes funcionais, entretanto, os gerentes funcionais não recebem a devida consideração, estando todas as responsabilidades vinculadas ao Gerente de projeto. Esta configuração aponta para uma lacuna na distribuição e comunicação de funções, ressaltando a necessidade de reavaliação da estrutura organizacional para garantir uma gestão mais eficaz e participativa.

Outro ponto de análise relevante é a constatação de uma redução na entrega de projetos, atribuída a um processo de migração para uma nova

plataforma de projetos. Nesse contexto, os referidos projetos passam por um processo abrangente de redesenho, visando aprimorar os produtos.

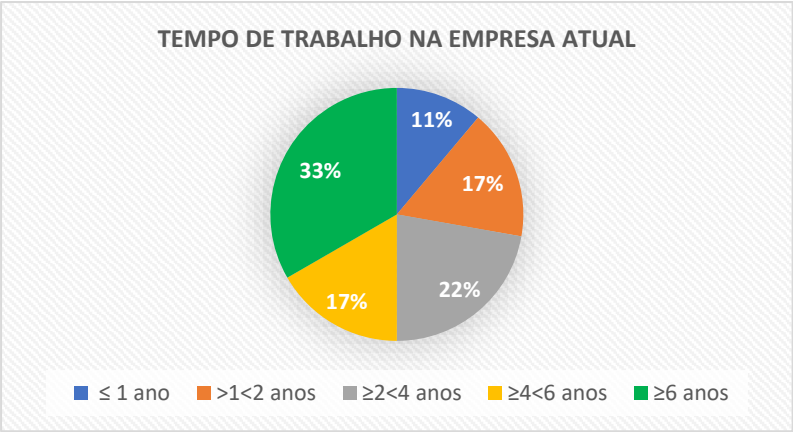
No mês de setembro, procedeu-se com a implementação de um instrumento de pesquisa sob a perspectiva do *Lean* Organizacional, cujo formato pode ser encontrado no Apêndice A deste estudo. Nessa etapa inicial, o objetivo primordial consistiu na avaliação do nível de experiência dos profissionais encarregados pelos projetos, bem como na mensuração do tempo de permanência destes no quadro de colaboradores da empresa, o questionário foi implementado em 18 colaboradores.

Gráfico 1 – Experiencia dos colaboradores com projeto em outras empresas.

Fonte: Autor.

Após uma análise do gráfico exibido anteriormente, chegamos à conclusão de que, dentre os 18 membros da equipe de projetistas, somente 50% deles possuem experiência prévia em projetos conduzidos em outras organizações. No entanto, é relevante destacar que, dos 18 projetistas mencionados, 12 deles têm experiência prévia em empresas com alguma relação com a área de produção. Essa experiência prévia em áreas correlatas à produção é aplicada de forma significativa no contexto do setor de engenharia.

Gráfico 2 – Tempo de trabalho dos colaboradores na empresa atual.



Fonte: Autor.

No gráfico apresentado anteriormente, é possível observar que um contingente significativo de projetistas, equivalente a 33% da equipe, possui uma longa permanência na empresa, com um histórico de seis anos ou mais. Vale ressaltar que dentro desse grupo, existem indivíduos que acumulam uma notável experiência de quinze a vinte e um anos de atuação na empresa. É relevante notar que muitos destes profissionais agora ocupam cargos de liderança em áreas intimamente relacionadas à gestão de projetos.

Quando requisitados a listar três obstáculos encontrados em seu ambiente de trabalho que afetam adversamente o desempenho diário, os projetistas apresentaram um total de 23 dificuldades. Notavelmente, algumas destas dificuldades se repetiram em múltiplos formulários.

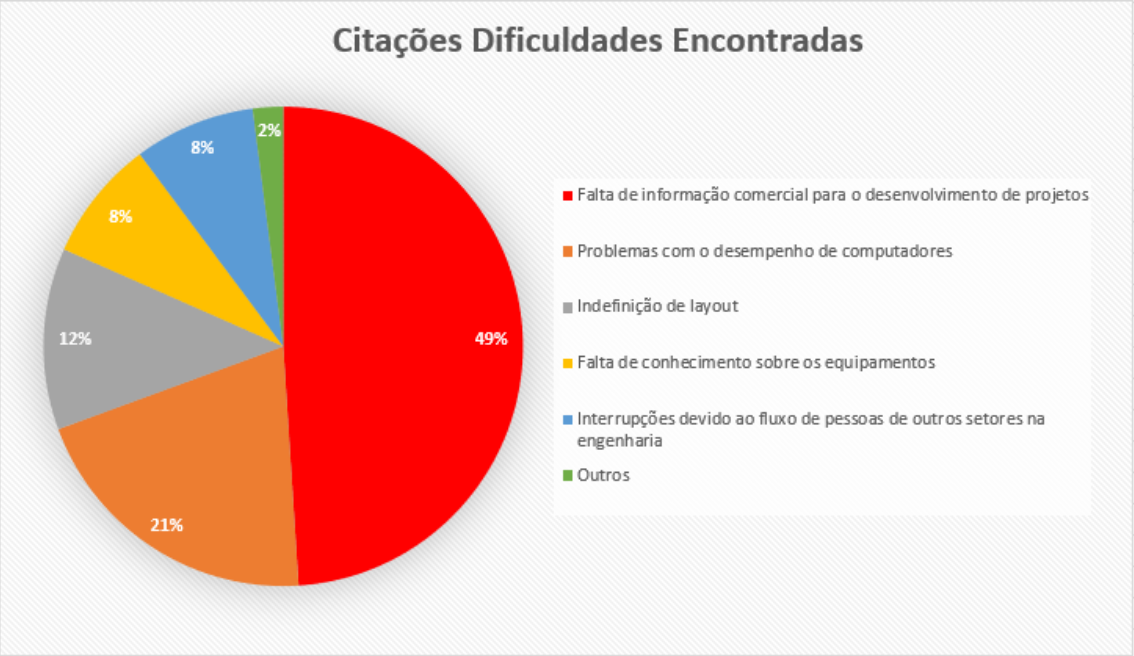
A tabela a seguir apresenta as principais dificuldades identificadas pelos projetistas em relação às atividades que impactam negativamente em seu desempenho diário. As dificuldades foram elencadas juntamente com o número de citações que cada uma delas recebeu nas respostas dos questionários, proporcionando uma visão geral das preocupações e desafios enfrentados pela equipe de projetistas.

Tabela 1 – Dificuldades listadas no formulário de pesquisa.

Número	Dificuldade Encontrada	Número de Citações
1	Falta de informação comercial para o desenvolvimento de projetos	12
2	Falta de conhecimento sobre os equipamentos	2
3	Falta de tempo para concluir os projetos	1
4	Escopo de fornecimento mal definido	1
5	Falta de cronograma de entrega de documentos e máquinas	1
6	Indefinição de layout	3
7	Interrupções devido ao fluxo de pessoas de outros setores na engenharia	2
8	Problemas com o desempenho de computadores	5
9	Falta de autonomia de outros setores para resolver problemas sem o envolvimento da engenharia	1
10	Problemas no processo fabril	1
11	Desvios de função, com execução de trabalhos que competem ao PCP e processos	1
12	Venda de peças que requer informações constantemente	1
13	Excesso de burocracia no PCP para os processos de fabricação de peças	1
14	Necessidade de capacitação e treinamentos	1
15	Tratamento incorreto de problemas	1
16	Necessidade de ajustes constantes nos projetos	1
17	Falta de procedimentos adequados	1
18	Falta de gerenciamento eficiente	1
19	Presença de pessoas que não são qualificadas	1
20	Alterações nos itens de compra	1
21	Alterações nos processos	1
22	Falta de inclusão nas resoluções de problemas dos equipamentos	1
23	Falta de cooperação entre os setores	1

Fonte: Autor.

Gráfico 3 – Citações de dificuldades encontradas que atrapalham o desempenho.



Fonte: Autor.

Analisando o gráfico apresentado anteriormente, é possível observar que entre as 23 dificuldades listadas pelos projetistas, três delas se destacam como as principais causadoras de dificuldades no ambiente de trabalho. A falta de

informação por parte do setor comercial representa a maior fonte de desafios, com 49% das respostas. Em seguida, temos os computadores com desempenho inadequado, mencionados por 21% dos participantes, e a indefinição de layout, citada por 12% deles, e outras dificuldades listadas representam o número de citações de 2%. Essas informações refletem os principais pontos de atenção identificados pela equipe de projetistas no desempenho de suas atividades diárias.

É importante ressaltar que essa disposição para a colaboração é um elemento valioso para o sucesso de qualquer iniciativa de melhoria organizacional. A equipe demonstra estar ciente das dificuldades enfrentadas no cotidiano de trabalho e está disposta a participar ativamente na implementação das melhorias sugeridas.

Além disso, a variedade de sugestões abrange diferentes aspectos do processo de trabalho, desde a comunicação e a capacitação até a organização interna e a gestão de projetos. Isso mostra que a equipe reconhece a complexidade dos desafios e está disposta a abordá-los de maneira abrangente.

A análise das sugestões de melhoria reflete um ambiente propício para a colaboração e o engajamento da equipe na busca por soluções que possam contribuir significativamente para o aprimoramento dos processos do setor. Esse engajamento é um fator essencial para o sucesso de futuras iniciativas de melhoria e para o alcance dos objetivos organizacionais.

Com o objetivo de envolver a equipe na busca por soluções para os problemas identificados no questionário, foi solicitado que, com base nas três principais dificuldades por eles listadas, apresentassem propostas de solução. Conforme a numeração das dificuldades, a tabela a seguir apresenta as sugestões de melhoria para abordar os desafios no setor:

Tabela 2 – Sugestões Melhorias através das dificuldades encontradas.

Número Problema	Sugestão de Melhoria
1	Aprimorar o sistema de gerenciamento de vendas e realizar treinamentos adequados
	Realizar análise de requisitos antes de iniciar os projetos
	Implementar comunicação direta com o setor de engenharia para definir necessidades
	Refinar os requisitos essenciais para o projeto
2	Liberar recursos dos projetistas para trabalho em campo e contratar profissionais com experiência
3	Ajustar os prazos de entrega dos projetos para alinhar com a capacidade de produção
4	Documentar detalhadamente todos os aspectos das vendas
5	Desenvolver cronogramas de entrega precisos
6	Realizar aprovação do layout após a venda
7	Estabelecer restrições de horário para o atendimento de outros setores e resolver problemas de produção antes de envolvê-los com a engenharia
8	Melhorar o desempenho dos recursos de computação e manter as atualizações necessárias
9	Delegar autonomia a outros setores para resolver questões relacionadas à fabricação
10	Capacitar os operadores, com enfoque especial em dobra e calandragem
11	Encaminhar os trabalhos aos setores responsáveis pela execução
12	Utilizar manuais de peças para identificação
13	Simplificar o processo de fabricação durante alterações no projeto
14	Agendar treinamentos em áreas com maior demanda
15	Concentrar na resolução de problemas, evitando a busca por responsabilidades
16	Promover mudanças culturais que priorizem a eficiência
17	Estabelecer procedimentos internos adequados
18	Aprimorar a gestão de projetos, fabricação e outros processos
19	Capacitar a equipe e definir metas claras
20	Padronizar relações com fornecedores
21	Identificar e abordar desafios específicos em cada setor de montagem
22	Incentivar a participação dos projetistas na resolução de problemas
23	Promover a cooperação entre setores com o objetivo de melhorar a eficiência da empresa

Fonte: Autor.

Durante o processo de coleta de dados e análise das sugestões de melhoria, fica evidente o comprometimento da equipe em buscar soluções que possam contribuir para a otimização dos processos no setor. As sugestões apresentadas refletem a disposição dos colaboradores em colaborar ativamente na resolução dos desafios identificados.

No contexto da pesquisa em questão, foi realizado à inclusão de uma seção subsequente no formulário de pesquisa, na qual foi solicitado que o projetista, entre as questões previamente delineadas, procedesse à marcação correspondente para indicar seu nível de satisfação em relação à organização na qual está atualmente empregado.

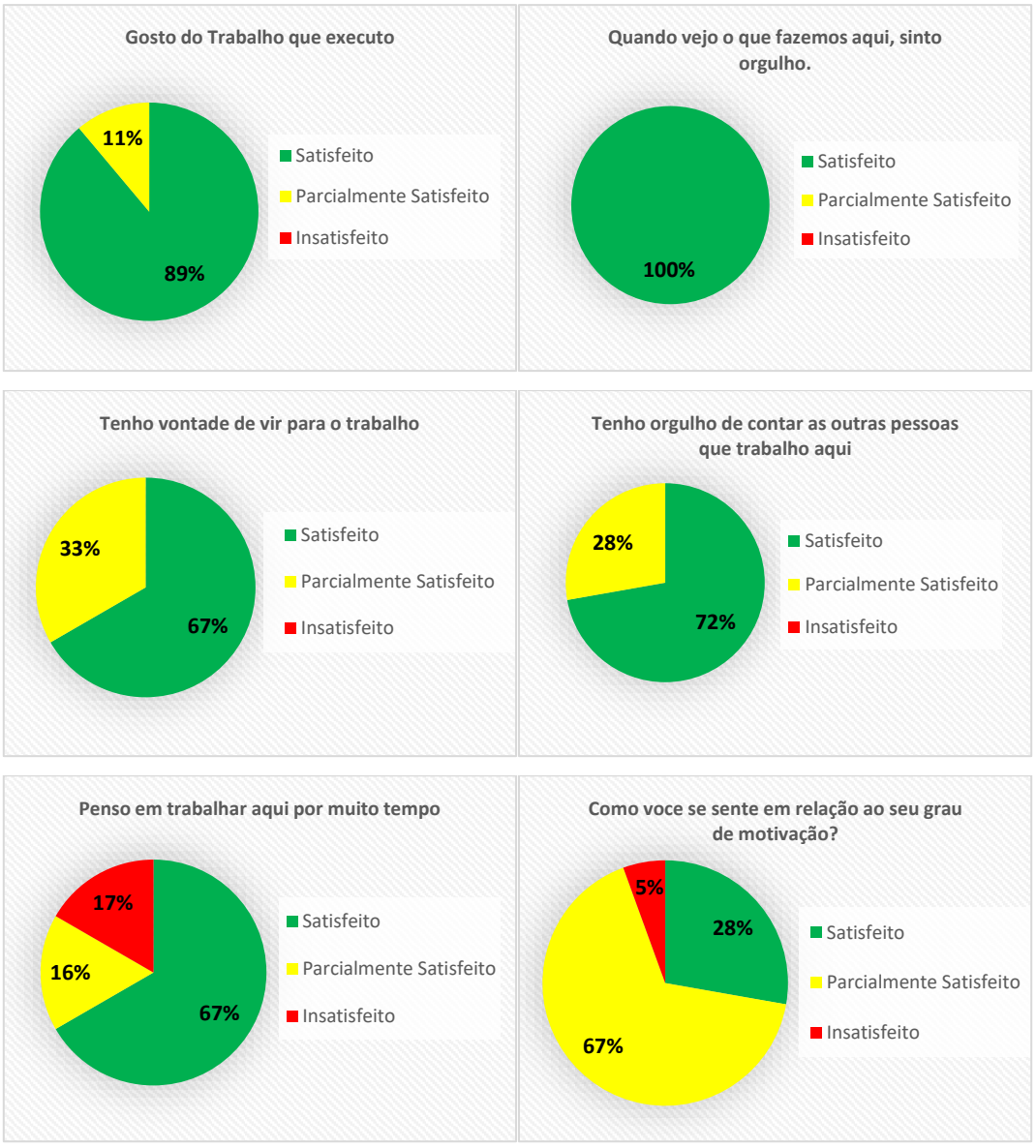
Tabela 3 – Tabela satisfação em relação a organização atual.

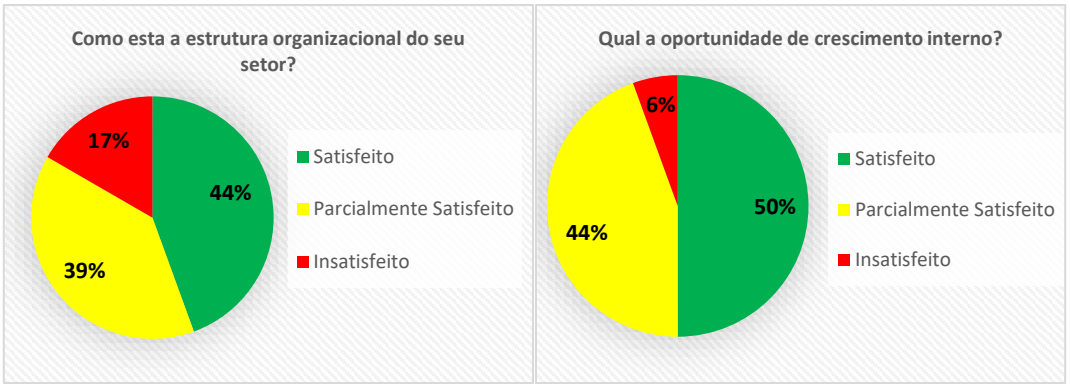
Assinale com um "X" as perguntas abaixo de acordo com o grau de satisfação da empresa atual			
	Satisfeito	**Parcialmente Satisfeito**	**Insatisfeito**
Gosto do Trabalho que executo	16	2	
Quando vejo o que fazemos aqui, sinto orgulho.	18		
Tenho vontade de vir para o trabalho	12	6	
Tenho orgulho de contar as outras pessoas que trabalho aqui	13	5	
Penso em trabalhar aqui por muito tempo	12	3	3
Como você se sente em relação ao seu grau de motivação?	5	12	1
Como está a estrutura organizacional do seu setor?	8	7	3
Qual a oportunidade de crescimento interno?	9	8	1
Total de entrevistados:	18		

Fonte: Autor.

No contexto da análise da tabela anteriormente exposta, foi representado através de gráficos os resultados, dos quais se destacam os seguintes achados.

Gráficos 4 – Pesquisa nível de satisfação em relação a organização atual que trabalha.





Fonte: Autor.

A próxima etapa do formulário de pesquisa consistiu na solicitação ao entrevistado para atribuir uma pontuação, variando de 1 a 5, aos setores que dependem da engenharia em sua rotina. Nessa escala, a pontuação 1 indica que o setor é capaz de operar sem suporte da engenharia, enquanto a pontuação 5 indica que o setor requer constantemente a presença e intervenção da engenharia. A tabela subsequente foi construída para registrar o número de avaliações recebidas para cada setor, bem como as pontuações atribuídas a esses setores pelos entrevistados.

Tabela 4 – Dependência de outros setores ao setor de Engenharia.

De a nota de 1 a 5 para os setores que mais possuem dependência do setor de engenharia atualmente. (Sendo 1 para o setor consegue trabalhar sem o suporte da engenharia, e 5 o setor precisa a todo momento da engenharia).	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Somatória de notas**	**%**
PCP		3	5	5	5	66	73,33
Venda de Peças	4	1	5	5	3	52	57,78
Comercial	2	5	8	3		46	51,11
Usinagem	1	7	5	4	1	50	55,56
Montagem (Caldeiraria ou montagem final)	1	2	8	6	1	58	64,44
Processos	1	6	6	4	1	51	56,67
Assistência Técnica	2	2	8	3	3	55	61,11
Compras	3	7	7	1		39	43,33
Expedição		1				2	2,22
Nota máxima					18	90	100,00

Fonte: Autor.

Ao realizar uma análise minuciosa da tabela apresentada anteriormente, foi possível identificar um *ranking* que reflete a dependência relativa de diferentes setores em relação ao departamento de engenharia. Este ranking, classificando os setores em ordem decrescente de sua necessidade de suporte da engenharia, é o seguinte:

1. PCP (Planejamento e Controle de Produção).
2. Montagem (Caldeiraria e Montagem final).

3. Assistência técnica,
4. Venda de peças.
5. Processos.
6. Usinagem.
7. Comercial.
8. Compras.
9. Expedição.

Essa classificação representa a hierarquia dos setores com base na intensidade de seu envolvimento com a engenharia e fornece uma visão clara das áreas que mais dependem das competências e recursos desse departamento

Na última pergunta do questionário, foi oferecida a oportunidade para que os entrevistados expressassem suas opiniões em relação aos fatores que mais frequentemente resultam em retrabalho ou atrasos nos projetos. Dentre um conjunto de 23 problemas elencados, os entrevistados destacaram os seguintes, conforme evidenciado na tabela a seguir. Cada número representa a quantidade de vezes que o problema foi mencionado pelos 18 entrevistados:

Tabela 5 – Menções do que mais gera retrabalho nos projetos.

Pergunta: em sua opinião o que mais gera retrabalho ou atrasos nos projetos	**Menções**
Falta de informação pedido	9
Falta de atualização de layout	2
Falta de qualidade dos equipamentos devido o foco ser somente vender e faturar.	1
Atendimento a todo momento a outros setores	1
Falta de tempo para projetar	3
Cultura organizacional que não aceita projetos novos	1
Compra de itens diferentes do que está no projeto	1
Venda de equipamentos fora de padrão que geram inclusões	1
Falta de treinamento de outros setores	1
Alterações em equipamentos após venda	3

Fonte: Autor.

4.2 Proposição melhorias e monitorar evoluções.

Com base nas menções obtidas pelos entrevistados em relação aos fatores que mais frequentemente resultam em retrabalho ou atrasos nos projetos, é possível traçar algumas conclusões significativas.

4.2.1 Proposição de melhorias

As respostas dos entrevistados indicam áreas de preocupação e desafios que merecem atenção por parte da organização. A seguir, destaco algumas conclusões derivadas das menções apresentadas:

1. **Falta de Informação no Pedido (9 menções):** A recorrência desse problema sugere a necessidade de melhorar a comunicação e a documentação inicial dos pedidos de projeto, visando garantir que todas as informações relevantes estejam disponíveis desde o início.

2. **Falta de Tempo para Projetar (3 menções):** Isso destaca a importância de gerenciar eficazmente o tempo e os recursos dedicados à fase de projeto, para evitar pressões excessivas que possam levar a erros e atrasos.

3. **Alterações em Equipamentos Após a Venda (3 menções):** Esse problema indica a necessidade de estabelecer procedimentos mais rígidos para controlar alterações pós-venda e garantir que elas sejam cuidadosamente avaliadas antes de serem implementadas.

4. **Falta de Atualização de Layout (2 menções):** A falta de atualização de layout pode afetar a eficiência do processo de produção. É essencial manter os layouts atualizados para refletir as mudanças no projeto.

5. **Falta de Qualidade dos Equipamentos devido ao Foco exclusivo em Vendas e Faturamento (1 menção):** Isso destaca a importância de equilibrar as metas de vendas e faturamento com a manutenção da qualidade dos equipamentos, garantindo a satisfação do cliente.

6. **Atendimento constante a outros setores (1 menção):** A necessidade de atender constantemente a outros setores pode indicar a importância de estabelecer uma comunicação mais eficaz entre os departamentos para minimizar interrupções.

7. **Cultura Organizacional que não aceita Projetos Novos (1 menção):** Uma cultura que não aceita projetos novos pode ser um obstáculo à inovação e ao desenvolvimento. É importante promover uma cultura que valorize e incentive a introdução de projetos novos e melhorias.

8. **Compra de Itens Diferentes do que está no Projeto (1 menção):** Isso enfatiza a necessidade de melhorar os processos de compras e garantir que os itens adquiridos estejam em conformidade com o projeto.

9. **Venda de Equipamentos Fora de Padrão que geram inclusões (1 menção):** Esse problema destaca a importância de padronizar produtos e equipamentos para minimizar a necessidade de inclusões após a venda.

10. **Falta de Treinamento de Outros Setores (1 menção):** A falta de treinamento em outros setores pode impactar negativamente a colaboração e a compreensão dos requisitos do projeto. Investir em treinamento interdepartamental pode ser benéfico.

Em resumo, as menções fornecem uma visão valiosa dos desafios enfrentados pelos projetistas e destacam a importância de melhorias nos processos, comunicação e cultura organizacional para otimizar a eficiência e reduzir retrabalho e atrasos nos projetos. Essas conclusões podem servir como base para a implementação de estratégias de melhoria e aprimoramento contínuo.

Com o propósito de estabelecer a ordem de priorização das questões a serem resolvidas, optamos por empregar a matriz GUT. Isso foi realizado mediante a aplicação de um questionário que elencava as dificuldades enfrentadas pelo departamento de engenharia em sua busca por aprimorar o desempenho. Posteriormente, conduzimos uma sessão de brainstorming com a equipe, na qual coletivamente determinamos os níveis de gravidade, urgência e tendência associados a cada um dos tópicos mencionados.

Tabela 6 – Matriz GUT no setor de Engenharia.

MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DE PRIORIDADES						
Nº	ORIGEM	PROBLEMA	G	U	T	TOTAL
1	COMERCIAL	Escopo de fornecimento mal definido	5	5	5	125
2	COMERCIAL/PCP	Falta de cronograma de entrega de documentos e máquinas	5	5	5	125
3	PROCESSOS/FABRICA	Problemas no processo fabril	5	5	5	125
4	PCP/PROCESSOS	Desvios de função, com execução de trabalhos que competem ao PCP e Processos.	5	5	5	125
5	PCP	Excesso de burocracia no PCP para os processos de fabricação de peças	5	5	5	125
6	COMERCIAL	Falta de informação comercial para o desenvolvimento de projetos	5	5	4	100
7	COMERCIAL/PCP	Falta de tempo para concluir os projetos	5	5	4	100
8	GERAL	Falta de cooperação entre os setores	5	4	5	100
9	GERAL	Falta de autonomia de outros setores para resolver problemas sem o envolvimento da engenharia	5	4	4	80
10	COMERCIAL/PROCESSOS	Necessidade de ajustes constantes nos projetos	5	4	4	80
11	COMERCIAL/LAYOUT	Indefinição de layout	5	5	3	75
12	COMPRAS/FORNECEDOR	Alterações nos itens de compra	5	5	3	75
13	GERAL	Falta de procedimentos adequados	4	4	4	64
14	ENGENHARIA	Falta de envolvimento dos projetistas nas resoluções de problemas dos equipamentos	4	4	4	64
15	ENGENHARIA/TI	Problemas com o desempenho de computadores	4	5	3	60
16	VENDA PEÇAS	Venda de peças que requer informações constantemente	5	3	3	45
17	ENGENHARIA	Falta de gerenciamento eficiente	5	4	2	40
18	GERAL	Tratamento incorreto de problemas	3	3	3	27
19	ENGENHARIA	Falta de conhecimento sobre os equipamentos	4	3	2	24
20	ENGENHARIA	Interrupções devido ao fluxo de pessoas de outros setores na engenharia	4	3	2	24
21	ENGENHARIA	Necessidade de capacitação e treinamentos	3	3	2	18

G	U	T
GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
Qual o impacto desse problema para os envolvidos?	Esse problema pode esperar?	Esse problema irá piorar rapidamente ou lentamente com o passar do tempo?
1 - Sem gravidade	1 - Pode esperar	1 - Não piorará
5 - Extremamente grave	5 - Ação imediata	5 - Piorará rapidamente

Fonte: Autor.

Através da aplicação da Matriz GUT, procedeu-se à categorização de prioridades, resultando em seis entre os vinte e uma identificadas, as quais obtiveram resultados máximos em termos de gravidade, urgência e tendência. Estes são:

- Escopo de fornecimento mal definido.
- Ausência de cronograma para entrega de documentos e máquinas.
- Incidência de problemas no processo fabril.

- Desvio de função, caracterizado pela execução de tarefas atribuídas aos setores de PCP e Processos.
- Sobrecarga de Burocracia no PCP relacionada aos procedimentos de fabricação de peças.

Essas prioridades identificadas por meio da Matriz GUT destacam-se como áreas críticas, cuja atenção imediata é crucial para a otimização dos processos e a mitigação de possíveis impactos adversos. Este mapeamento sistemático das questões prioritárias fornece uma base fundamentada para a implementação de estratégias de melhoria contínua e gestão operacional eficaz.

4.2.2 Monitoramento das melhorias

Tornando evidente que a principal complexidade enfrentada pelo departamento de engenharia está relacionada ao setor comercial, foi instituído, na semana 42 do mês de outubro, um comitê composto por representantes dos setores de marketing, processos, engenharia, qualidade e comercial. O principal propósito deste comitê é a análise do portfólio de produtos disponíveis no portal de vendas, com o intuito de realizar uma otimização do mesmo. Essa otimização consiste na identificação e posterior remoção de equipamentos que apresentem problemas ou que tenham uma baixa taxa de vendas, bem como na padronização dos equipamentos que permanecerão no portfólio. Aqueles que permanecerem no portfólio serão sujeitos a uma revisão detalhada para inclusão de informações essenciais que possam subsidiar o desenvolvimento de projetos pelos setores de engenharia.

É imperativo destacar a relevância deste comitê para todos os departamentos envolvidos, uma vez que a padronização do portfólio de produtos possibilita a implementação de um sistema de Kanban para os equipamentos, resultando na redução dos prazos de entrega ao cliente final.

4.3 Recomendação de diretrizes para ações a serem tomadas no futuro.

Recomenda-se uma revisão mais aprofundada da estrutura organizacional, com uma distribuição mais eficiente das responsabilidades por

meio dos coordenadores de cada segmento do projeto. Dessa forma, cada coordenador estará melhor posicionado para buscar as informações necessárias para o desenvolvimento do projeto. Além disso, é aconselhável que cada setor inicie seu trabalho consultando os membros de sua equipe em busca de informações, antes de recorrer diretamente ao departamento de engenharia. Muitas vezes, problemas e soluções já foram identificados em fases anteriores, evitando a repetição de questões.

Outro ponto de extrema importância é a resolução de problemas em detrimento da atribuição de culpados. O produto final é avaliado em nome da empresa como um todo, e não de setores ou colaboradores individuais. Portanto, o foco deve ser na solução dos desafios, visando à melhoria do desempenho global da organização, em vez de buscar responsabilidades individuais.

5 CONCLUSÕES

No que diz respeito ao mapeamento do desempenho do setor de engenharia, foram identificados desafios importantes, como a falta de informações comerciais, burocracia no PCP e constantes alterações nos projetos devido a mudanças no processo fabril. Essas conclusões ressaltam a necessidade de abordar esses desafios para aprimorar o desempenho do setor de engenharia e, por consequência, o sucesso da organização. Essas descobertas fornecem uma base sólida para futuras estratégias de melhoria.

Em relação à proposição de melhorias, foram delineadas propostas direcionadas ao departamento de engenharia. No entanto, é importante observar que a maioria dessas melhorias está intrinsecamente relacionada a outros segmentos organizacionais, exigindo colaboração interdepartamental para abordar efetivamente os desafios identificados. A criação do comitê encarregado da análise do portfólio comercial já foi implementada como um passo concreto na resolução dessas questões, e a gestão está monitorando de perto as indefinições nos setores de layout, com supervisão direta por parte dos coordenadores de projetos específicos.

No que tange à sugestão de melhorias futuras, é recomendado que, com base nas avaliações feitas na matriz GUT, Kaizen e no uso da folha A3, seja realizado um esforço para resolver cada problema identificado. Considerando a disposição do departamento em participar ativamente do processo de aprimoramento, sugere-se que a coordenação e a gerência envolvam a equipe de forma mais abrangente nas discussões sobre desafios e soluções relacionados aos projetos. Essa estratégia visa promover o crescimento conjunto da equipe, por meio da colaboração contínua na abordagem dos obstáculos identificados.

Em suma, o objetivo geral da pesquisa, centrado na otimização do fluxo de projetos, foi alcançado com sucesso. A análise demonstrou que a pesquisa e as ferramentas utilizadas foram eficazes na identificação de problemas e na formulação de planos de ação para melhorias no departamento. A criação do comitê interdepartamental para abordar questões críticas, como o setor

comercial e a otimização do portfólio de produtos, representa um passo importante no processo de melhoria contínua. Portanto, é seguro afirmar que o objetivo geral da pesquisa foi plenamente alcançado.

Da problemática apresentada no contexto deste estudo, que reside na falta de operacionalização do Lean Service enquanto ferramenta de gestão de projetos de melhoria contínua, especialmente para o mapeamento de processos em indústrias metalmecânicas no âmbito do setor de engenharia, obtivemos êxito. As ferramentas utilizadas, inicialmente destacadas apenas na pesquisa bibliográfica em relação à sua aplicação na melhoria de processos no chão de fábrica, não possuíam vínculos documentados com o setor de engenharia. Concluo, portanto, que as ferramentas empregadas neste estudo demonstram aplicabilidade em diversos tipos de serviços, indo além do escopo inicialmente delimitado pela literatura disponível.

REFERÊNCIAS

ALSMADI, M., ALMANIB A. & JERISATC R. **A comparative analysis of lean practices and performance in the UK manufacturing and service sector firms. Routledge**, 2012.

ANACLETO, C.A.; ELY, D.M.; OLIVEIRA, F.C. de; FORCELLINI, F. A. **Aplicação dos conceitos lean no processo de compras de uma empresa do setor público.** In: XVI SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2009, Bauru - SP. Anais. Bauru, 2009.

ARAUJO, C. A. C. **Desenvolvimento e aplicação de um Método de Implementação de Sistemas de Produção Enxuta utilizando os processos de raciocínio da Teoria das Restrições e o Mapeamento do Fluxo de Valor**. Dissertação de mestrado. EESC – USP, 2004.

ARAÚJO, M. M. A.: **Lean nos serviços da saúde**. Professor doutor Jorge Pinho de Sousa, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. 2009

BARRAZAS, M. F. S., SMITHB, T., & PARKC, S. M. D. (2012) **Lean Service: A literature analysis and classification**. Routledge, 2012.

BOWEN, D. E; YOUNGDAHL, W. E**. Lean service: in defense of a production-line approach**. International Journal of Service Industry Management, v. 9, n.3, p. 207 – 225, 1998.

CAMPOS, L. F. R. e BRASIL, C. V. de M.: **Logística: teia de relações** Curitiba, IBPEX, 2007. 162p.

FITZSIMMONS, J.A.; FITZSIMMONS, M.: **Administração de serviços:** operações, estratégia e tecnologia de informação. Porto Alegre: Bookman, 4. ed., 2005.

GONÇALVEZ, D. G. **Kaizen Lean em Laboratórios de Análises Clínicas**. 83 f. Tese (Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão). FEUP. Porto, Portugal, 2012.

GRUNDEN, Naida; HAGOOD, Charles. **Lean-led hospital design: Creating the efficient hospital of the future.** CRC Press, 2012.

HOLWEG, M. The genealogy of lean production.: **Journal of Operations Management,** v. 25, n. 2, p. 420-437, mar 2007.

IMAI, Masaaki. Kaizen. New York: **Random House Business Division**, 1986.

KAIZEN INSTITUTE BRASIL. Disponível em <http://br.kaizen.com/home.html>. Acessado em 11 mai. 2014.

KEELING, R.; BRANCO, R. H.: **Gestão de projetos**. Saraiva Educação SA, 2017

LAWRENCE, F. Barry, KRISHNADEVARAJAN, PRADIP, CHIDAMBARAM, Maharajan, V., VENKATACHALAM V. **Becoming Lean – Roadmap & Implementation**. Review of the Electronic & Industrial Distribution Industries, 2007.

LAWRENCE, F. Barry, KRISHNADEVARAJAN, PRADIP, CHIDAMBARAM, Maharajan, V., VENKATACHALAM V. (2007) **Becoming Lean – Roadmap & Implementation. Review of the Electronic & Industrial Distribution Industries**, 2007.

MENEZES, L. C. de M.: **Gestão de projetos**. São Paulo: Atlas, 2001.

Monden, Y.**:Toyota Production System** - An Integrated Approach to Just-inTime, Edição 3rd, Engineering & Management Press, a division of the Institute of Industrial Engineers, Georgia, United States of America. 1988.

NICHOLAS, J.: **An integrated lean-methods approach to hospital facilities redesign**. *Hospital topics* 90, no. 2 (2012).

PAHL, G. et al.: **Projeto na engenharia**. Editora Blucher, 2005, p. 4)

PERIARD, Gustavo. **Matriz Gut - Guia Completo**. Disponível: <http://www.sobreadministracao.com/matriz-gutguia-completo/>. Acesso em: 12/08/2023.

PINTO, J. P.: **Pensamento *Lean***: a filosofia das organizações vencedora. 5a edição. Lisboa – Porto: Biblioteca indústria & serviços. 2009

ROTHER, M. SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SANTOS, L. C.; GOHR, C. F.; SANTOS, E. K. DOS.: Aplicação do mapeamento do fluxo de valor para a implementação da produção enxuta na fábrica de fios de cobre. **Revista Gestão Industrial**, v. 7, n. 4, p. 118-139, 2011.

SEBRAE. **Dúvidas sobre produtividade**. Página acessada em 14/abril/2008. http://www.sebraesp.com.br//principal/melhorando%20seu%20negócio/orientações/produtividade%20e%20qualidade/programação_controle_produção/cronograma.aspx

SEDDON, J., O'DONOVAN, B.:**Rethinking lean service.** Management Services, 14-19. 2010.

SELAU, L.; PEDÓ, G. B.; SENFF, D. DOS S.; SAURIN, T. A.: **Produção enxuta no setor de serviços:** caso do hospital de clínicas de Porto Alegre - HCPA. Revista Gestão Industrial, v. 5, n. 1, p. 122-140, 30 mar 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, Robert.: **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SMEDS, R. **Managing Change towards Lean Enterprises**. International Journal of Operations & Production Management, v.14, n.3 p. 66-82. University Press, 1994.

SWANSON. L. **Teaching Brief. The Lean Lunch.** Decision Sciences Journal of Innovative Education, 2008.

THIRY-CHERQUES, H. R.: **Modelagem de projetos**. São Paulo: Atlas, 2002.

THUNA, J. H., KEB M. D. & BNERC A. G. **Empowering Kanban through TPS-principles – an empirical analysis of the Toyota Production System**. Taylor & Francis, 2010.

TUBINO, D. F**.: Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

WOMACK, J. P., JONES, D. T.:**Lean Thinking**: Banish waste and crate wealth in your corporation. UK: Simon & Shuster. 2003.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.: **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

RIBEIRO, P. M. F. **Aplicação da Metodologia A3 como instrumento de melhoria contínua em uma empresa da indústria da linha branca**. São Carlos EESC-USP, 2012. 86 p.

APÊNDICE
A – Formulário de Pesquisa Lean Organizacional

Formulário de Pesquisa Lean Organizacional

Data de aplicação do formulário:					
Assinale o tempo de trabalho nesta empresa:	≤ 1 ano	>1<2 anos	≥2<4 anos	≥4<6 anos	≥6 anos

Setores que já trabalhou nesta empresa:	

Abaixo liste empresa, cargo e tempo já trabalhou e em outras empresas.		
Empresa	Função ou Cargo	Tempo
1-		
2-		
3-		

Liste abaixo 3 dificuldades encontradas no trabalho que atrapalham no seu desempenho diário.
1-
2-
3-

Qual a sua sugestão para ser resolvido as dificuldades listadas anteriormente.
1-
2-
3-

Assinale com um "X" as perguntas abaixo de acordo com o grau de satisfação da empresa atual			
	Satisfeito	Parcialmente Satisfeito	Insatisfeito
Gosto do Trabalho que executo			
Quando vejo o que fazemos aqui, sinto orgulho.			
Tenho vontade de vir para o trabalho			
Tenho orgulho de contar as outras pessoas que trabalho aqui			
Penso em trabalhar aqui por muito tempo			
Como você se sente em relação ao seu grau de motivação?			
Como está a estrutura organizacional do seu setor?			
Qual a oportunidade de crescimento interno?			

De a nota de 1 a 5 para os setores que mais possuem dependência do setor de engenharia atualmente. (Sendo 1 para o setor consegue trabalhar sem o suporte da engenharia, e 5 o setor precisa a todo momento da engenharia).	
PCP	
Venda de Peças	
Comercial	
Usinagem	
Montagem (Caldeiraria ou montagem final)	
Processos	
Assistência Técnica	
Compras	
Outros (Anotar ao lado qual?)	

Em sua opinião o que mais gera retrabalho ou atrasos nos projetos

A única pessoa que terá acesso as respostas deste questionário é o acadêmico, sendo este utilizado somente como objeto de pesquisa para projeto de TCC, os dados levantados nos mesmos só serão divulgados via gráfico não constando nenhuma informação ou dados sobre o entrevistado, constando somente dados macros contabilizados.

B – Folha A3

Folha A3 de Projetos

Setor de Origem: Engenharia	LÍDER: Luan Turella Javornik	Tema: Mapeamento do desempenho do setor de Engenharia através de Ferramentas Lean	Data Abertura: 14/09/2023	Atualização: 14/11/2023

1. Considerações iniciais

A exigência por parte do setor de projetos em uma indústria metalmecânica experimentou um considerável aumento no último ano, demandando, consequentemente, um aprimoramento no desempenho da equipe. Essa necessidade surge com o intuito de evitar a contratação adicional de funcionários, o que se contrapõe aos objetivos estabelecidos pela empresa. Concomitantemente, por meio da aplicação das ferramentas Lean, buscou-se realizar um mapeamento abrangente do referido setor, com o propósito de identificar os problemas que impactam negativamente o seu desempenho.

2. Metas / Objetivos / Benefícios

Almejamos que a implementação da filosofia Lean resulte no aprimoramento do desempenho do setor de engenharia, visando estimular e sistematizar suas atividades. Nesse sentido, ao posicionar a engenharia com um intervalo temporal mínimo de três meses à frente do setor de produção, busca-se otimizar a capacidade dos setores subsequentes em realizar a programação de compras e produção de maneira mais eficiente. Este delineamento estratégico, portanto, é projetado para contribuir para a maximização dos ganhos financeiros da atual indústria.

3. Estado Atual

No atual contexto, observa-se que o setor de engenharia encontra-se sobrecarregado, resultando em uma produtividade reduzida. Este cenário é atribuído à incessante demanda por informações proveniente de outros setores, os quais encontram-se dependentes de sua assistência, conforme verificado por meio da aplicação de um formulário lean. Adicionalmente, um segundo aspecto corroborado por meio desse instrumento foi a dificuldade derivada da escassez de informações comerciais essenciais para o desenvolvimento dos pedidos, aliada à indefinição de layouts. Outro ponto de análise relevante é a constatação de uma redução na entrega de projetos, atribuída a um processo de migração para uma nova plataforma de projetos. Nesse contexto, os referidos projetos passam por um processo abrangente de redesenho, visando aprimorar os produtos.

Número	Dificuldade Encontrada	Número de Citações
1	Falta de informação comercial para o desenvolvimento de projetos	12
2	Falta de conhecimento sobre os equipamentos	2
3	Falta de tempo para concluir os projetos	1
4	Escopo de fornecimento mal definido	1
5	Falta de cronograma de entrega de documentos e máquinas	1
6	Indefinição de layout	3
7	Interrupções devido ao fluxo de pessoas de outros setores na engenharia	2
8	Problemas com o desempenho de computadores	5
9	Falta de autonomia de outros setores para resolver problemas sem o envolvimento da engenharia	1
10	Problemas no processo fabril	1
11	Desvios de função, com execução de trabalhos que competem ao PCP e processos	1
12	Venda de peças que requer informações constantemente	1
13	Excesso de burocracia no PCP para os processos de fabricação de peças	1
14	Necessidade de capacitação e treinamentos	1
15	Tratamento incorreto de problemas	1
16	Necessidade de ajustes constantes nos projetos	1
17	Falta de procedimentos adequados	1
18	Falta de gerenciamento eficiente	1
19	Presença de pessoas que não são qualificadas	1
20	Alterações nos itens de compra	1
21	Alterações nos processos	1
22	Falta de inclusão nas resoluções de problemas dos equipamentos	1
23	Falta de cooperação entre os setores	1

De a nota de 1 a 5 para os setores que mais possuem dependência do setor de engenharia atualmente. (Sendo 1 para o setor consegue trabalhar sem o suporte da engenharia, e 5 o setor precisa a todo momento da engenharia).	1	2	3	4	5	Somatória de notas	%
PCP		3	5	5	5	66	73,33
Venda de Peças	4	1	5	5	3	52	57,78
Comercial	2	5	8	3		46	51,11
Usinagem	1	7	5	4	1	50	55,56
Montagem (Caldeiraria ou montagem final)	1	2	8	6	1	58	64,44
Processos	1	6	6	4	1	51	56,67
Assistência Técnica	2	2	8	3	3	55	61,11
Compras	3	7	7	1		39	43,33
Expedição		1				2	2,22
Nota máxima					18	90	100,00

Pergunta: em sua opinião o que mais gera retrabalho ou atrasos nos projetos	Menções
Falta de informação pedido	9
Falta de atualização de layout	2
Falta de qualidade dos equipamentos devido o foco ser somente vender e faturar.	1
Atendimento a todo momento a outros setores	1
Falta de tempo para projetar	3
Cultura organizacional que não aceita projetos novos	1
Compra de itens diferentes do que está no projeto	1
Venda de equipamentos fora de padrão que geram inclusões	1
Falta de treinamento de outros setores	1
Alterações em equipamentos após venda	3

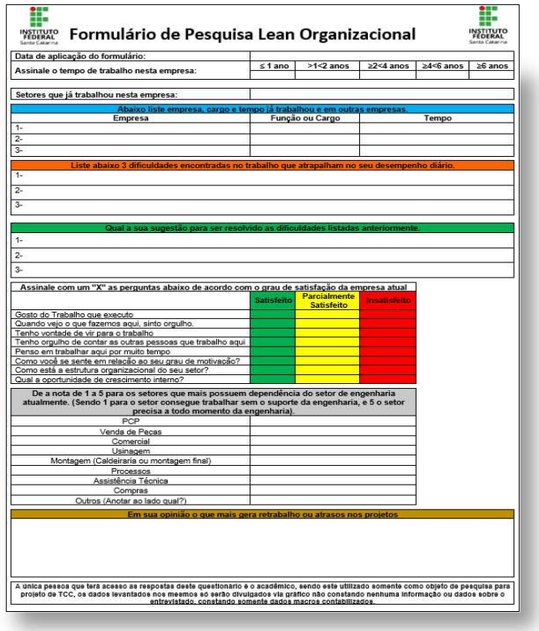
4. Análise

A origem fundamental da problemática relacionada ao baixo desempenho no setor está intrinsicamente ligada a diversos fatores, tais como a indefinição do escopo na comercialização dos produtos, a ausência de um cronograma estabelecido para a entrega de documentos e projetos, as constantes alterações solicitadas devido a mudanças no processo fabril, a sobrecarga burocrática em determinados setores e a carência de informações nas ordens de projetos. Esses elementos foram identificados por meio da aplicação de um formulário lean, seguido pela utilização da matriz GUT para a determinação de prioridades.

MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DE PRIORIDADES

Nº	ORIGEM	PROBLEMA	G	U	T	TOTAL
1	COMERCIAL	Escopo de fornecimento mal definido	5	5	5	125
2	COMERCIAL/PCP	Falta de cronograma de entrega de documentos e máquinas	5	5	5	125
3	PROCESSOS/FABRICA	Problemas no processo fabril	5	5	5	125
4	PCP/PROCESSOS	Desvios de função, com execução de trabalhos que competem ao PCP e Processos.	5	5	5	125
5	PCP	Excesso de burocracia no PCP para os processos de fabricação de peças	5	5	5	125
6	COMERCIAL	Falta de informação comercial para o desenvolvimento de projetos	5	5	4	100
7	COMERCIAL/PCP	Falta de tempo para concluir os projetos	5	5	4	100
8	GERAL	Falta de cooperação entre os setores	5	4	5	100
9	GERAL	Falta de autonomia de outros setores para resolver problemas sem o envolvimento da engenharia	5	4	4	80
10	COMERCIAL/PROCESSOS	Necessidade de ajustes constantes nos projetos	5	4	4	80
11	COMERCIAL/LAYOUT	Indefinição de layout	5	5	3	75
12	COMPRAS/FORNECEDOR	Alterações nos itens de compra	5	5	3	75
13	GERAL	Falta de procedimentos adequados	4	4	4	64
14	ENGENHARIA	Falta de envolvimento dos projetistas nas resoluções de problemas dos equipamentos	4	4	4	64
15	ENGENHARIA/TI	Problemas com o desempenho de computadores	4	5	3	60
16	VENDA PEÇAS	Venda de peças que requer informações constantemente	5	3	3	45
17	ENGENHARIA	Falta de gerenciamento eficiente	5	4	2	40
18	GERAL	Tratamento incorreto de problemas	3	3	3	27
19	ENGENHARIA	Falta de conhecimento sobre os equipamentos	4	3	2	24
20	ENGENHARIA	Interrupções devido ao fluxo de pessoas de outros setores na engenharia	4	3	2	24
21	ENGENHARIA	Necessidade de capacitação e treinamentos	3	3	2	18

G	U	T
GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
Qual o impacto desse problema para os envolvidos?	Esse problema pode esperar?	Esse problema irá piorar rapidamente ou lentamente com o passar do tempo?
1 - Sem gravidade	1 - Pode esperar	1 - Não piorará
5 - Extremamente grave	5 - Ação imediata	5 - Piorará rapidamente



Formulário de Pesquisa Lean Organizacional

Data de aplicação do formulário:

Assinale o tempo de trabalho nesta empresa: | ≤ 1 ano | >1<2 anos | ≥2<4 anos | ≥4<6 anos | ≥6 anos |

Setores que já trabalhou nesta empresa:

Abaixo liste empresa, cargo e tempo já trabalhou e em outras empresas.

Empresa	Função ou Cargo	Tempo
1-		
2-		
3-		

Liste abaixo 3 dificuldades encontradas no trabalho que atrapalham no seu desempenho diário.

1-
2-
3-

Qual a sua sugestão para ser resolvido as dificuldades listadas anteriormente.

1-
2-
3-

Assinale com um "X" as perguntas abaixo de acordo com o grau de satisfação da empresa atual

	Satisfeito	Parcialmente Satisfeito	Insatisfeito
Gosto do Trabalho que executo			
Quando vejo o que fazemos aqui, sinto orgulho.			
Tenho vontade de vir para o trabalho.			
Tenho orgulho de contar as outras pessoas que trabalho aqui.			
Penso em trabalhar aqui por muito tempo			
Como você se sente em relação ao seu grau de motivação?			
Como está a estrutura organizacional do seu setor?			
Qual a oportunidade de crescimento interno?			

De a nota de 1 a 5 para os setores que mais possuem dependência do setor de engenharia atualmente. (Sendo 1 para o setor consegue trabalhar sem o suporte da engenharia, e 5 o setor precisa a todo momento da engenharia).

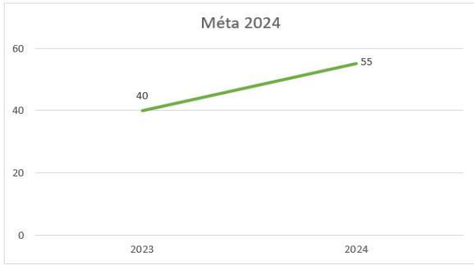
PCP	
Venda de Peças	
Comercial	
Usinagem	
Montagem (Caldeiraria ou montagem final)	
Processos	
Assistência Técnica	
Compras	
Outros (Anotar ao lado qual?)	

Em sua opinião o que mais gera retrabalho ou atrasos nos projetos

A única pessoa que terá acesso as respostas deste questionário é o acadêmico, sendo este utilizado somente como objeto de pesquisa para projeto de TCC, os dados levantados nos mesmos só serão divulgados via gráfico não constando nenhuma informação ou dados sobre o entrevistado, constando somente dados macros contabilizados.

5. Estado Futuro / Recomendações

Como perspectiva futura, recomenda-se que os seis primeiros elementos identificados na matriz GUT sejam abordados no início do próximo ano. Considerando que essas seis primeiras intervenções dependem de ações a serem executadas por outros setores, estabelece-se um prazo de 30 dias para a obtenção de uma resposta acerca das medidas a serem adotadas e um período de 90 dias para a implementação de soluções. Quanto às questões diretamente relacionadas ao escopo do setor de engenharia, propõe-se um prazo de 30 dias para a resolução, visando evidenciar melhorias no desempenho do setor até o segundo semestre de 2024.



6. Plano de Ações

1. **Falta de Informação no Pedido:** A recorrência desse problema sugere a necessidade de melhorar a comunicação e a documentação inicial dos pedidos de projeto, visando garantir que todas as informações relevantes estejam disponíveis desde o início.

2. **Falta de Tempo para Projetar:** Isso destaca a importância de gerenciar eficazmente o tempo e os recursos dedicados à fase de projeto, para evitar pressões excessivas que possam levar a erros e atrasos.

3. **Alterações em Equipamentos Após a Venda:** Esse problema indica a necessidade de estabelecer procedimentos mais rígidos para controlar alterações pós-venda e garantir que elas sejam cuidadosamente avaliadas antes de serem implementadas.

4. **Falta de Atualização de Layout**: A falta de atualização de layout pode afetar a eficiência do processo de produção. É essencial manter os layouts atualizados para refletir as mudanças no projeto.

5. **Falta de Qualidade dos Equipamentos devido ao Foco exclusivo em Vendas e Faturamento:** Isso destaca a importância de equilibrar as metas de vendas e faturamento com a manutenção da qualidade dos equipamentos, garantindo a satisfação do cliente.

6. **Atendimento constante a outros setores:** A necessidade de atender constantemente a outros setores pode indicar a importância de estabelecer uma comunicação mais eficaz entre os departamentos para minimizar interrupções.

7. **Cultura Organizacional que não aceita Projetos Novos:** Uma cultura que não aceita projetos novos pode ser um obstáculo à inovação e ao desenvolvimento. É importante promover uma cultura que valorize e incentive a introdução de projetos novos e melhorias.

8. **Compra de Itens Diferentes do que está no Projeto:** Isso enfatiza a necessidade de melhorar os processos de compras e garantir que os itens adquiridos estejam em conformidade com o projeto.

9. **Venda de Equipamentos Fora de Padrão que geram inclusões:** Esse problema destaca a importância de padronizar produtos e equipamentos para minimizar a necessidade de inclusões após a venda.

10. **Falta de Treinamento de Outros Setores:** A falta de treinamento em outros setores pode impactar negativamente a colaboração e a compreensão dos requisitos do projeto. Investir em treinamento interdepartamental pode ser benéfico.

7. Acompanhamento / Indicadores

A supervisão dos avanços fica sob a responsabilidade do gestor da área, sendo que os indicadores podem ser representados por meio de gráficos, proporcionando uma visualização clara da progressão do setor após a implementação de ajustes em cada aspecto da meta estabelecida.