



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUSTAVO GOMES DE OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE E LEAN
MANUFACTURING PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS E REDUÇÃO DE
DESPERDÍCIOS EM UMA OFICINA NA CIDADE DE MONTE CARMELO - MG**

Ituiutaba - MG

2025

GUSTAVO GOMES DE OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE E LEAN
MANUFACTURING PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS E REDUÇÃO DE
DESPERDÍCIOS EM UMA OFICINA NA CIDADE DE MONTE CARMELO - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de
Uberlândia como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientadora: Mara Rúbia da Silva Miranda

Ituiutaba - MG

2025

Este trabalho é todo dedicado a Deus e aos
meus pais, pois é graças a eles que hoje
estou concluindo a minha graduação.

RESUMO

As relações de consumo tornaram-se mais exigentes, demandando por qualidade para satisfazer clientes e manter a competitividade. Sendo assim, a qualidade, é essencial para o sucesso organizacional, contudo, desperdícios operacionais podem surgir. Nesse contexto, o Lean Manufacturing visa eliminar desperdícios, otimizar recursos e garantir sustentabilidade e lucratividade empresarial. Dessa forma, para a presente pesquisa, o objetivo geral é diagnosticar problemas e desperdícios usando as ferramentas da qualidade e do LM, como resultado desta análise também será proposto possíveis melhorias, iniciando uma cultura de melhoria contínua na oficina mecânica em estudo. A abordagem metodológica escolhida para o alcance deste objetivo deu-se mediante uma combinação entre uma revisão bibliográfica e um estudo de caso, onde analisou-se como ferramentas da gestão da qualidade e de redução de desperdícios podem otimizar práticas organizacionais e diminuir não conformidades. Algumas ferramentas como análise SWOT, brainstorming, matriz de Eisenhower, ciclo PDCA e diagrama de Ishikawa, foram fundamentais para diagnosticar desperdícios e defeitos. As causas críticas foram mapeadas, e soluções priorizadas, promovendo a melhoria contínua e sugerindo novas ferramentas para investigações futuras. A coleta de dados foi realizada por relatórios no sistema de gestão da oficina no período de 20/12/2023 – 20/12/2024, foram encontradas um total de 437 não conformidades, sendo as principais serviço incompleto, falha no diagnóstico do problema e retrabalho por erro de montagem, resultando em um prejuízo de mais de R\$90.000,00 reais. Entre as soluções propostas tem-se por exemplo elaboração de procedimento operacional padrão e *checklist*.

Palavras chave: Desperdícios. Ferramenta. Gestão. Qualidade. Oficina Mecânica.

ABSTRACT

Consumer relationships have become more demanding, requiring quality to satisfy customers and maintain competitiveness. Thus, quality is essential for organizational success; however, operational waste can emerge. In this context, Lean Manufacturing aims to eliminate waste, optimize resources, and ensure business sustainability and profitability. Therefore, the general objective of this research is to diagnose problems and waste using quality and LM tools, and as a result of this analysis, propose possible improvements, initiating a culture of continuous improvement in the mechanical workshop under study. The methodological approach chosen to achieve this objective was a combination of a literature review and a case study, which analyzed how quality management and waste reduction tools can optimize organizational practices and reduce non-conformities. Tools such as SWOT analysis, brainstorming, Eisenhower matrix, PDCA cycle, and Ishikawa diagram were fundamental for diagnosing waste and defects. Critical causes were mapped, and solutions prioritized, promoting continuous improvement and suggesting new tools for future investigations. Data collection was carried out using reports from the workshop's management system for the period of 12/20/2023 – 12/20/2024. A total of 437 non-conformities were found, with the main ones being incomplete service, failure in problem diagnosis, and rework due to assembly errors, resulting in a loss of over R\$90,000.00. Among the proposed solutions are, for example, the development of standard operating procedures and checklists.

Keywords: Waste. Tool. Management. Quality. Mechanic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplificação do ciclo PDCA	15
Figura 2 – Representação do diagrama de Ishikawa	16
Figura 3 – Representação da Matriz de Eisenhower	17
Figura 4 – Representação da matriz SWOT	19
Figura 5 – Principais fatores de abrangência do sistema Toyota de Produção associados à ideia do <i>Lean Manufacturing</i>	20
Figura 6 – Caracterização de um determinado sistema produtivo em função do valor agregado e dos desperdícios.....	21
Figura 7 – Fluxograma metodológico	25
Figura 8 – Fluxograma com as etapas para a realização do estudo de caso	27
Figura 9 – Ciclo PDCA elaborado.....	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Detalhamento dos principais conceitos associados às dimensões da qualidade....	13
Quadro 2 – Os desperdícios <i>Lean</i>	22
Quadro 3 – Não conformidades mapeadas e os custos para um período de 12 meses na Organização em estudo.....	29
Quadro 4 – Análise SWOT.....	30
Quadro 5 – Desperdícios Lean Manufacturing (LM) mapeados que contribuem para a ocorrência das não conformidades observadas.....	32
Quadro 6 – Análise de Ishikawa para a identificação das causas dos desperdícios de retrabalho e defeitos.....	33
Quadro 7 – Proposta de solução e priorização com a matriz de Eisenhower.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	9
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	10
1.3 JUSTIFICATIVA	10
1.4 OBJETIVOS	10
1.4.1 Objetivo geral	10
1.4.2 Objetivos específicos	11
1.5 HIPÓTESES	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 A QUALIDADE NA CONTEMPORANEIDADE ORGANIZACIONAL	12
2.2 FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA GESTÃO DA QUALIDADE E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS	14
2.2.1 Ciclo PDCA	15
2.2.2 Diagrama de Ishikawa	16
2.2.3 Matriz de Eisenhower	17
2.2.4 Técnica de brainstorming	18
2.2.5 Matriz SWOT	18
2.3 LEAN MANUFACTURING	20
3 METODOLOGIA	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 MONITORAMENTO DA QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES E CUSTOS ASSOCIADOS	28
4.2 ANÁLISE SWOT	30
4.3 MAPEAMENTO DOS DESPERDÍCIOS	31
4.4 ANÁLISE DE CAUSA E EFEITO	33
4.5 SOLUÇÕES PROPOSTAS E PRIORIZAÇÃO COM A MATRIZ DE EISENHOWER	34
4.6 ORGANIZAÇÃO DO CICLO PDCA PARA MELHORIA CONTÍNUA	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Na conjuntura social e econômica da contemporaneidade, de acordo com o entendimento de Nascimento (2022), tem-se alterado substancialmente as relações de consumo de bens e aquisição de serviços. Isso se deve, principalmente, em decorrência do surgimento de um mercado consumidor mais exigente, ao longo do último século. Sendo assim, o autor destaca a importância de se compreender quais são os principais parâmetros que influenciam nas dinâmicas entre o cliente e a Organização, à fim de se promover a continuidade organizacional.

Neste contexto, um dos fatores de maior relevância é a decisão de compra de uma mercadoria, ou aquisição de um serviço, por parte de um consumidor. Neste sentido, um dos fatores que mais influencia neste parâmetro é a Qualidade, que, segundo é destacado por Araújo (2021), consiste em uma conceituação que visa garantir a satisfação dos clientes, sejam estes internos ou externos à própria Organização.

Ainda de acordo com o autor supramencionado, Araújo (2021) ressalta que a Qualidade é de ampla relevância, uma vez que se associa com a capacidade de produzir e transformar, que define o êxito de uma empresa. Em complemento a isso, Ferreira (2019) afirma que é de suma relevância sua aplicação, uma vez que há a necessidade, cada vez maior, de se buscar vantagens estratégicas perante seus concorrentes; ou seja, garantir a competitividade de suas operações.

No entanto, no decorrer da busca por qualidade operacional durante a execução dos processos de uma empresa, podem surgir desperdícios de diversas naturezas que dificultam a maximização dos benefícios pretendidos. É, pois, neste contexto, onde se insere a conceituação de *Lean Manufacturing*, que, segundo é ressaltado por Cruz (2021), baseia-se no sistema Toyota de produção para garantir a eliminação dos desperdícios, otimização da produção e elevação da competitividade de uma empresa.

Por conseguinte, é ressaltado por Almeida (2021) que o *Lean Manufacturing* influencia não somente nos aspectos supramencionados, mas, também, garante a sustentabilidade organizacional por meio da elevação dos lucros operacionais. Outrossim, o autor destaca que essa vantagem ocorre em virtude de *Lean Manufacturing* visar a exploração da máxima capacidade de todos os recursos que se encontram disponíveis para a Organização.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Para a realização do presente estudo, elaborou-se a seguinte pergunta problema: como a aplicação conjunta das ferramentas de gestão da qualidade e *lean manufacturing* contribuem para o diagnóstico de não conformidades e desperdícios em uma oficina mecânica e quais soluções podem ser propostas?

1.3 JUSTIFICATIVA

A justificativa para a realização deste estudo baseia-se em quatro principais aspectos, que são: a importância da qualidade para o contexto organizacional da contemporaneidade; a relevância da metodologia *lean manufacturing* para a redução de desperdícios em pequenas e médias empresas; pela necessidade de aprimorar a qualidade dos serviços e reduzir desperdícios em empresas do setor de manutenção automotiva, em que a operação está diretamente ligada na eficiência dos processos e na satisfação dos clientes; a necessidade de se promover maiores estudos quanto a estes conceitos.

No que tange ao primeiro fator, conforme anteriormente destacado, a qualidade é de suma relevância para influenciar a decisão de compra de um cliente, bem como garantir a sua satisfação. Em virtude disto, um estudo que explore sua aplicação tem a relevância justificada. Já no que concerne ao segundo, o *lean manufacturing* é uma das filosofias e metodologias de maior impacto na continuidade operacional e maximização dos lucros, de maneira que estudar sua aplicação em pequenas e médias empresas como é o caso desta oficina justifica o estudo em questão. A empresa também conta com alta demanda e problemas na operação, fatores que são críticos para empresas deste setor, justificando a necessidade de estudos de melhoria. Por fim, quanto ao quarto item, uma investigação que conjugue, de modo concomitante, os dois conceitos anteriormente destacados podem enriquecer sumariamente os acervos acadêmicos e técnicos, dando continuidade aos estudos neste segmento.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Aplicar ferramentas de gestão da qualidade e *lean manufacturing* como estratégia para diagnosticar problemas e desperdícios, propondo melhorias que incentivem uma cultura de melhoria contínua na oficina em estudo.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Discorrer sobre a importância da qualidade para as Organizações da contemporaneidade;
- b) Analisar ferramentas que promovem a aplicação da qualidade no âmbito organizacional;
- c) Discutir sobre a filosofia *lean manufacturing* e suas principais características;
- d) Fazer um levantamento das principais não conformidades registradas na oficina;
- e) Aplicar a matriz SWOT para identificar as forças e fraquezas, oportunidades e ameaças a Organização apresenta originalmente;
- f) Mapear os principais desperdícios operacionais com base no LM;
- g) Aplicar o diagrama de Ishikawa para diagnosticar as causas dos desperdícios mais relevantes;
- h) Priorizar soluções com ajuda da matriz de Eisenhower, de acordo com sua urgência e importância;
- i) Propor melhorias para a oficina através de um ciclo PDCA, com base nos resultados do diagnóstico, a fim de iniciar uma cultura de melhoria contínua.

1.5 HIPÓTESES

Para a realização do estudo proposto, elaborou-se as seguintes hipóteses:

- a) **Hipótese 1:** a aplicação combinada das ferramentas de gestão da qualidade e Lean Manufacturing em uma Organização contribui significativamente para o diagnóstico preciso de desperdícios e não conformidades em oficinas mecânicas.
- b) **Hipótese 2:** a aplicação de ferramentas como, Matriz SWOT, diagrama de Ishikawa, matriz de Eisenhower e brainstorming, em conjunção com os princípios de Lean Manufacturing, são eficazes para mapear causas de problemas, aumentar a produtividade (priorizando as atividades) e apontar fontes de prejuízo.
- c) **Hipótese 3:** a integração de ferramentas como o Ciclo PDCA e princípios do Lean Manufacturing permite identificar soluções viáveis para reduzir desperdícios, melhorar a qualidade dos serviços e promover uma cultura de melhoria contínua em uma oficina, resultando em uma menor taxa de não conformidades.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A QUALIDADE NA CONTEMPORANEIDADE ORGANIZACIONAL

Na atualidade, pode-se observar a influência de diversos conceitos nas relações de produção e aquisição de mercadorias e serviços, tais como: eficiência, eficácia, produtividade, e outros mais. Cada um, então, condiz com os critérios pelos quais as organizações, dos mais diversos nichos mercadológicos, executam suas atividades, abrangendo aspectos como a gestão do tempo, dos recursos financeiros, das metas e métricas organizacionais, a relação com os colaboradores, dentre outras considerações. Como resultado disto, segundo é destacado por Buschbaum (2020), essa caracterização abarca, principalmente, a enunciação de agregação de valor, que consiste nas ações empreendidas para a promoção da valoração atual, visando o aumento deste parâmetro no futuro.

A agregação de valor nas atividades organizacionais passou a preconizar-se como um elemento de indispensável relevância para assegurar a sobrevivência das Organizações em um ambiente cada vez mais competitivo e volátil. Isso deve-se ao aumento da competitividade, e necessidade de garantir vantagens estratégicas perante a concorrência, em decorrência de consumidores cada vez mais exigentes quanto aos produtos e serviços que adquirem. Dessa forma, Araújo (2021), afirma que, em suma a esse contexto, tem-se o conceito de Qualidade, como sendo aquele que visa a mensuração e promoção do conjunto de atributos que atendem ao requisitado por um cliente.

O conceito de Qualidade, então, encontra-se diretamente associado à satisfação da necessidade dos consumidores. No entanto, conforme é exposto por Corrêa (2019), também há a necessidade de se considerar a atenção às particularidades buscadas por todos os componentes da cadeia produtiva, incluindo os *stakeholders*. Além disto, o autor também destaca que a Qualidade também se encontra diretamente relacionada com a excelência organizacional em suas práticas produtivas.

Outro viés importante a se considerar quanto aborda-se o conceito de Qualidade é exposto por Constante (2019). Segundo é destacado, este parâmetro visa não somente a atenção à satisfação dos clientes, mas, também, à determinação dos atributos que podem influenciar os consumidores no momento da aquisição de mercadorias, ou serviços. Neste sentido, além das considerações voltadas para as práticas produtivas, e as essencialidades dos compradores, também há uma visão integrada de como a Qualidade deve ser um elemento estratégico para a elaboração das ações organizacionais em toda a sua cadeia de produção.

Em complemento às informações supramencionadas, Akkari (2018) estabelece que para uma Organização assegurar a qualidade operacional deve atentar-se a alguns critérios principais, também denominados de Dimensões da Qualidade (DQ). Com isto, então, observa-se no Quadro 1 o detalhamento de cada um destes enunciados, ainda de acordo com o autor em questão.

Quadro 1 – Detalhamento dos principais conceitos associados às dimensões da qualidade

PRINCIPAIS CONCEITOS ASSOCIADOS ÀS DIMENSÕES DA QUALIDADE	
DIMENSÃO	DETALHAMENTO
Desempenho	O desempenho de um produto determina se o mesmo é capaz de atender às necessidades para as quais foi projetado, atingindo as expectativas do cliente.
Recursos	Os recursos consistem nos elementos secundários que são associados ao desempenho, e que o complementam. Dessa forma, são sistemas adicionais que compreendem parâmetros que devem ser mensuráveis e objetivos.
Confiabilidade	A confiabilidade é uma das dimensões da qualidade mais visadas pelos clientes, uma vez que avalia a capacidade de determinado produto operar dentro de um espaço de tempo específico, sem apresentar falhas.
Conformidade	Consiste na dimensão da qualidade que avalia o quanto as características do produto encontram-se adequadas aos padrões de fabricação, de projeto, e outras essencialidades mais.
Durabilidade	A durabilidade é a dimensão da qualidade que avalia o tempo que um determinado produto pode operar sem que haja a necessidade de sua substituição; ou seja, é a vida útil para a qual o item foi devidamente projetado.
Manutenção	A manutenção é a dimensão da qualidade que se encontra mais diretamente associada ao suporte da durabilidade. Isso se deve pois é o parâmetro que determina a facilidade de restauração do produto às suas condições operacionais, abrangendo os aspectos de custos, peças para reposição, e outras questões mais.

Estética	É a dimensão da qualidade que mais encontra-se associada com a subjetividade, uma vez que determina a aparência do produto, e como os clientes o avaliam sensorialmente.
Percepção	A percepção é a dimensão da qualidade que consiste na influência final sobre os clientes, pois visa a mensuração de como os mesmos percebem a qualidade associada ao item que desejam adquirir em se tratando das outras dimensões anteriormente discriminadas.

Fonte: Adaptado de Akkari (2018)

O Quadro 1 destaca as 8 dimensões da qualidade, quanto aos aspectos mais relevantes para sua aplicação dentro do âmbito organizacional da contemporaneidade. Em vista disto, é complementado por Ferreira (2019), que as empresas devem escolher quais são mais adequadas ao seu cenário, de modo a maximizar a diferenciação entre a organização e seus concorrentes, promovendo a competitividade. Por sua vez, essa avaliação deve considerar aspectos como: gestão estratégica, foco no cliente, e outros.

Além da relevância no âmbito externo à Organização, no que tange aos consumidores, também é importante considerar os colaboradores como os clientes internos; e, portanto, detentores de um potencial de impacto quanto a aplicação das dimensões da qualidade nas práticas produtivas. Essa argumentação é defendida por Nascimento (2022), onde afirma que, cada vez mais, as empresas têm substituído as ações convencionais de mensuração e controle para outras mais orientadas à Qualidade, concomitantemente à promoção do engajamento dos trabalhadores. A finalidade disto, é assegurar maior senso de responsabilidade e integração da equipe como um todo.

Neste sentido é destacado por Rainho (2022) que, para haver a devida consecução das vantagens que são pretendidas para a Qualidade, no âmbito organizacional, deve-se utilizar com eficácia as Ferramentas da Qualidade (FQ). Segundo o autor afirma, quando uma empresa emprega as FQ, obtém, dentre outros, os seguintes benefícios: otimizar a solução de problemas, diminuir custos, padronizar os processos, melhorar a colaboração entre as equipes e garantir melhor gestão de projetos.

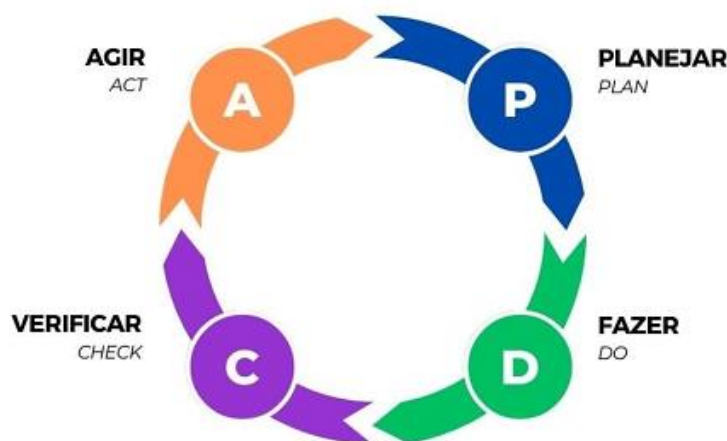
2.2 FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA GESTÃO DA QUALIDADE E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS

2.2.1 Ciclo PDCA

Na atual conjuntura social e econômica da contemporaneidade, as Organizações que desejam manter-se competitivas necessitam administrar a rotina produtiva de sua empresa. Isso significa assegurar que todos os processos, que compõem a cadeia de agregação de valor atendam aos padrões de qualidade esperados. Com isto, insere-se neste âmbito uma ferramenta da Qualidade de grande relevância, a saber: o ciclo PDCA, cuja finalidade é a promoção da melhoria contínua dos procedimentos de uma Organização (Souto,2023).

Dessa forma, observa-se na Figura 1 a exemplificação desta ferramenta.

Figura 1 – Exemplificação do ciclo PDCA



Fonte: Batista (2023)

A Figura 1 apresenta a esquematização da ferramenta ciclo PDCA. Conforme pode ser observado, a nomenclatura deste recurso é um acrônimo para as etapas que a compõem, a saber: planejar (*plan*), fazer (*do*), verificar (*check*), agir (*act*). Essas etapas, segundo é destacado por Almeida (2023), podem ser empregadas para a otimização das metas organizacionais, ou, ainda, para melhoria de apenas um determinado segmento da empresa, sendo mais direcionada a uma realidade específica.

Em complemento às informações supramencionadas, Santana (2019) destaca que a aplicação do ciclo PDCA em uma Organização promove as seguintes vantagens: otimização do planejamento estratégico, facilitação de inovações e desenvolvimento de novas abordagens, dentre outras.

Por conseguinte, de acordo com o entendimento de Miron (2019), esta ferramenta inicia com a identificação de um problema, que se configura como uma meta não alcançada, para, em

seguida, buscar a solução por meio das seguintes fases: definir métrica, escolher um método, capacitar os envolvidos, executar as ações pretendidas, coletar dados, analisar as informações coletadas e propor melhorias. Dessa forma, o PDCA permite não somente a resolução de um desafio em curto prazo, mas torna-se cíclico na melhoria contínua.

2.2.2 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa, também denominado de espinha de peixe, recebe esta nomenclatura em função de seu criador, Kaoru Ishikawa, no ano de 1943 (Santos, 2019). Em complemento a essa informação, é ressaltado por Monteiro (2021) que este recurso foi desenvolvido para promover uma ferramenta que facilitasse a análise de processos produtivos em contextos organizacionais complexos. Sendo assim, tem-se na Figura 2 a sua representação.

Figura 2 – Representação do diagrama de Ishikawa



Fonte: Gonçalves (2022).

A Figura 2 apresenta a representação do diagrama espinha de peixe, em suas seis categorizações, também conhecidas como os 6M, a saber: máquina, medição, meio ambiente, método, material e mão de obra. Por meio da utilização destes parâmetros de análise, pode-se avaliar a correlação dentre determinado problema, que foi anteriormente identificado, e sua decomposição em possibilidades de geração. Em geral, organiza-se o efeito que se deseja investir à direita, enquanto os fatores que corroboram para sua ocorrência à esquerda (Veber, 2024).

Em complemento às informações anteriormente enunciadas, é ressaltado por Raposo (2021) que o diagrama de Ishikawa tem outra aplicação, que é a manutenção da qualidade operacional. Segundo é expresso pelo referido autor, pode-se analisar as etapas de determinado

processo aplicando-se o conceito em questão, de modo que são avaliados os principais aspectos onde podem surgir não conformidades, desafios, ou outros problemas diversos. Com isto, facilita-se a formulação de estratégias mais eficazes e eficientes.

2.2.3 Matriz de Eisenhower

A Matriz de Eisenhower, também conhecida como Matriz de Priorização, foi criada por Dwight Eisenhower, no século XX, para a facilitação de seu processo de gerenciamento de atividades diversas. Com isto, a ferramenta parametriza as ações a serem tomadas nas seguintes categorias: importante e urgente, importante, mas não urgente, urgente, mas não importante, e a última como tampouco urgente ou importante (Hansen, 2023). Sendo assim, tem-se na Figura 3 uma ilustração deste recurso.

Figura 3 – Representação da Matriz de Eisenhower

	URGENTE	NÃO URGENTE
IMPORTANTE	I QUADRANTE "Faça agora"	II QUADRANTE "Agende"
NÃO IMPORTANTE	III QUADRANTE "Delegue"	IV QUADRANTE "Elimine"

Fonte: Nascimento (2022)

A Figura 3 apresenta o detalhamento da Matriz de Eisenhower, segundo os critérios estabelecidos para as atividades a serem categorizadas e as funções de cada categoria. Sendo assim, tem-se quatro quadrantes, onde as ações de eliminar, delegar, fazer a agendar podem ser observadas, de acordo com as categorizações supramencionadas. Quanto a isso, Silva (2020) esclarece que essa ferramenta visa impedir que diversas atividades se sobreponham, de modo a tornar, com isto, a administração de recursos e tempo a mais vantajosa, eficiente e eficaz possível.

Além disso, segundo é compreendido por Ribeiro (2022), ademais à gestão do tempo e priorização das atividades, essa ferramenta também possui aplicabilidade na determinação de

viabilidade de um determinado empreendimento, uma vez que permite priorizar o impacto de ações, ou projetos, com base nas categorias anteriormente destacadas. Por conseguinte, após sua aplicação, “*com base em determinados critérios que favorecem a organização a constatar quais problemas devem ser priorizados no seu processo de solução*” (Ribeiro, 2022, pg. 55).

2.2.4 Técnica de brainstorming

No decorrer de um projeto, ou na execução de um processo, é comum no âmbito organizacional que surjam problemas das mais diversas naturezas, os quais, na maioria das vezes, não tem uma solução clara e objetiva. Dessa forma, um dos recursos que visa garantir a identificação das possíveis causas de uma ocorrência, ou soluções para um cenário aventado, é o *brainstorming*, que é um termo criado pela associação de duas palavras da língua inglesa, cérebro e tempestade, de modo que o conceito seria a geração de uma quantidade expressiva de ideias (Araújo Neto, 2019).

Para que haja a devida aplicação eficaz da ferramenta de *brainstorming* é de grande importância a presença de uma equipe multidisciplinar, de maneira que contribuam de modo colaborativo para a solução da dificuldade em análise (Carvalho Júnior, 2023). Outrossim, é destacado por Holanda (2020) que este recurso permite o estímulo à capacidade de expressão dos colaboradores, elevação do senso de equipe e pertencimento, aumento da criatividade, capacidade de convivência com diferentes visões, e outras vantagens mais.

Ademais, ainda de acordo com Holanda (2020), existem duas principais formas de se aplicar a ferramenta de *brainstorming*, a saber: estruturada e não estruturada. No que tange à primeira, há uma sistematização do meio pelo qual os colaboradores devem contribuir com suas opiniões e ideias, conquanto na segunda esse processo é feito de modo livre. Sobre isso, Souto (2023) afirma que há menor tendência julgamentos e críticas, enquanto o foco na quantidade de soluções é mantido.

2.2.5 Matriz SWOT

A competitividade é um fator de grande importância para a permanência das Organizações em seus variados nichos mercadológicos de prestação de serviços e produção de mercadorias. Dessa forma, o planejamento estratégico preconiza-se como um elemento indispensável na consecução de vantagens perante seus concorrentes. Porém, para que haja um plano adequadamente consolidado, é essencial analisar os fatores que condicionam o ambiente, de modo que, para essa finalidade, emprega-se a Matriz SWOT (Trindade Filho, 2021).

A Matriz SWOT, de acordo com o entendimento de Damo (2020), é uma ferramenta de grande importância para a avaliação estratégica tanto da ambientação externa, quanto interna, da própria Organização. Outrossim, sua nomenclatura é um acrônimo para as palavras *strengths*, *weaknesses*, *opportunities* e *threats*; ou seja, forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. Sendo assim, tem-se a representação desta ferramenta na Figura 4.

Figura 4 – Representação da matriz SWOT



Fonte: Fontes Filho (2019)

A Figura 4 apresenta a categorização da análise SWOT, segundo os fatores internos e externos à Organização, ainda na sistematização estratégica de aspectos positivos e negativos. Neste sentido, de acordo com o entendimento de Fernandes (2020), tem-se o seguinte detalhamento para cada parâmetro:

- a) **Força:** são os fatores internos da Organização que permitem uma diferenciação perante a concorrência;
- b) **Fraquezas:** são os fatores internos da Organização que diminuem a eficiência e eficácia das forças;
- c) **Oportunidades:** são os fatores externos que podem contribuir para o êxito e sobrevivência da Organização;
- d) **Ameaças:** são os fatores externos à Organização que não podem ser controlados, mas que influenciam sumariamente em seu êxito.

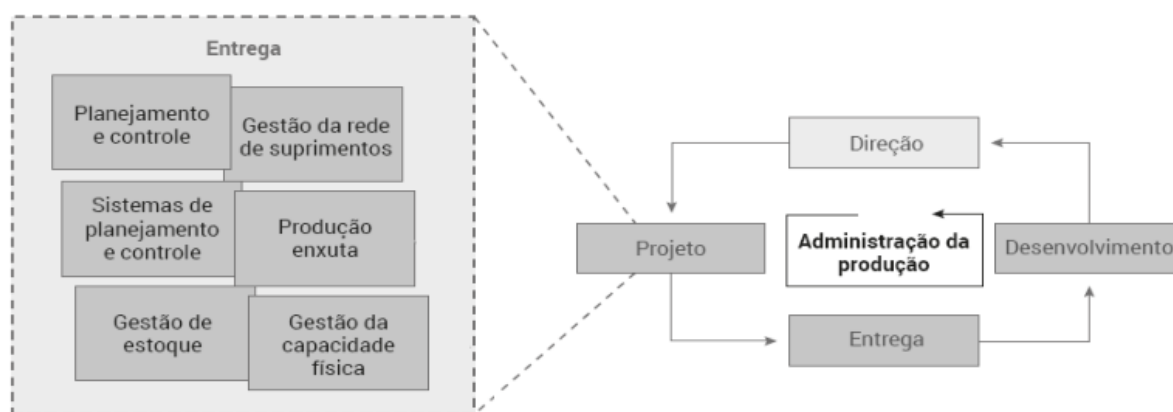
2.3 LEAN MANUFACTURING

Em meados do século XX, o Japão encontrava-se em profunda situação de miséria e desespero, em função do término da Segunda Guerra Mundial. Essa conjuntura socioeconômica caracterizava-se por escassez de diversos recursos, incluindo mão de obra, de maneira que as Organizações presentes à época necessitaram implementar práticas adaptáveis às circunstâncias. Neste contexto, surgiu o sistema Toyota de produção, que, posteriormente, no ano de 1991, serviria como base para James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Roos fundamentar a filosofia conhecida como *Lean Manufacturing* (Cruz, 2021).

Segundo é destacado por Moreira (2009), o sistema de produção é referente um modelo que se caracteriza como inovador, sendo de abrangência integral à todas as características e departamentos da Organização que o aplica. Consequentemente, o autor ressalta que isto abarca todos os fatores correlacionados às operações industriais da função produção, que se refere aos fatores de desenvolvimento, manutenção e organização dos produtos, ativos e recursos humanos.

Tem-se, então, uma ilustração deste conceito na Figura 5, de acordo com Slack, Jones e Jhonston (2018).

Figura 5 – Principais fatores de abrangência do sistema Toyota de Produção associados à ideia do *Lean Manufacturing*



Fonte: Adaptado de Slack, Jones e Jhonston (2018)

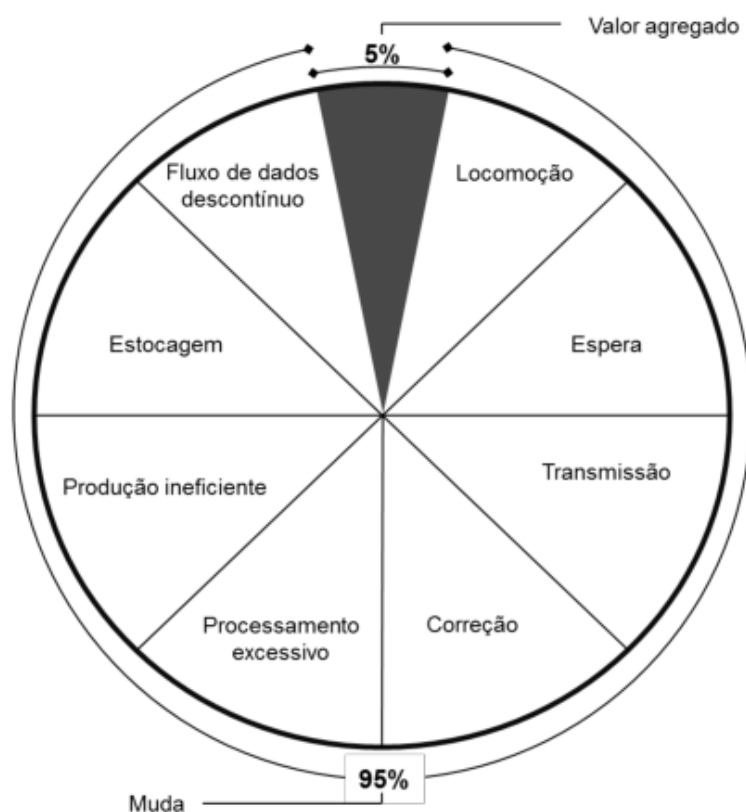
A Figura 5, de acordo com Slack, Jones e Jhonston (2018) demonstra o foco produtivo do sistema de produção em questão. Sendo assim, os autores destacam que a principal finalidade de sua implementação é assegurar um fluxo de materiais, informações e atividades que seja capaz de atender às demandas dos clientes, o que caracteriza uma qualidade 100% eficaz, em

uma quantidade precisa, conforme o solicitado, e, além disto, no prazo estabelecido, no local necessário e no menor custo possível. Fato este que significa a maior agregação de valor possível, com a menor incidência de desperdícios.

Neste sentido, compreende-se que o *Lean Manufacturing* (LM), de acordo com o entendimento de Almeida (2019), surgiu como um recurso metodológico que visava garantir o aprimoramento da sobrevivência e sustentabilidade organizacionais, por meio da eliminação de desperdícios, de diversas categorizações, ao longo de toda a cadeia de suprimentos. Desta forma, ainda de acordo com o autor em questão, o LM promove a exploração e aproveitamento da capacidade máxima dos recursos de uma empresa, incluindo insumos, administração e mão de obra.

Sendo assim, de acordo com Andrade (2015), tem-se na Figura 6 a caracterização das atividades produtivas em função do valor agregado contrastado com os desperdícios, para fins de maior conhecimento quanto a essa questão.

Figura 6 – Caracterização de um determinado sistema produtivo em função do valor agregado e dos desperdícios



Fonte: Andrade (2015)

No que se refere à Figura 6, de acordo com Andrade (2015), é de fundamental importância compreender a relação de participação das atividades que agregam valor, visto que

um desperdício pode ser compreendido como todas as que não agregam e que, em geral, correspondem a 95% da totalidade das atividades exercidas por uma Organização ao longo de uma linha produtiva. Em complemento às informações comentadas, Geraldes (2019) destaca que a principal objetivação por detrás da aplicação do *Lean Manufacturing* é a geração de lucro para a Organização em decorrência do valor agregado ao se eliminar os desperdícios e elevação da produtividade, eficiência e eficácia das operações que são realizadas.

Por conseguinte, a aplicação do LM embasa-se na eliminação categorizada de ocorrências que podem ser classificadas conforme no Quadro 2.

Quadro 2 – Os desperdícios *Lean*

OS DESPERDÍCIOS LEAN	
DESPERDÍCIOS	DETALHAMENTO
Transporte	Consiste no ato de deslocar os materiais e insumos de uma linha produtiva de um local para outro. Essa prática categoriza-se como desperdício uma vez que não agrega valor para o produto final que é produzido pela Organização.
Inventário	A geração de um inventário, ou estoque, é uma ocorrência que não agrega valor para o produto final, uma vez que tem de ser transportado, embalado, organizado, dentre outras ações. Além disto, com o passar do tempo, pode tornar-se obsoleto ou impróprio, aumentando os custos de produção.
Movimento	Refere-se ao movimento que é realizado pelos colaboradores para a operação de máquinas, aquisição de ferramentas, dentre outras considerações.
Esperas	O tempo de espera é um dos desperdícios mais frequentes em linhas de produção. Refere-se ao intervalo não produtivo na qual determinado item está aguardando para ser processado, de modo que há tempo ocioso que não agrega valor para a Organização.
Processamento impróprio	Refere-se à execução de operações que não atendem às exigências do cliente. Esta ocorrência pode ser o resultado de diversas

	circunstâncias, tais como: instruções de trabalho mal formuladas, excesso de operações no decorrer do processamento de materiais, dentre outras possibilidades mais.
Retrabalho	Este desperdício é um dos que mais impactam na sobrevivência de uma Organização, uma vez que, por vezes, incorre na perda de um cliente. Refere-se à ausência, ou não adequação, de determinado item aos padrões de qualidade requeridos, de modo que se torna essencial a sua manutenção ou substituição. Outrossim, caso o produto não tenha sido comercializado, os custos produtivos são aumentados caso ocorra este desperdício.
Excesso de produção	Consiste em se produzir mais do que o mercado consumidor pode comportar.

Fonte: Adaptado de Geraldles (2019)

O Quadro 2 apresenta os sete principais desperdícios do *Lean Manufacturing*, segundo é exposto por Geraldles (2019). Em complemento às informações observadas, Oliveira (2021) salienta que a proposta destas categorizações é garantir que haja uma padronização dos processos de uma Organização, de maneira a se reduzir a variabilidade inerente a cada atividade. Com isto, promove-se um melhoramento da cadeia de suprimentos, e, conseqüentemente, a otimização da conjuntura econômica e tecnológica da empresa.

Além disso, segundo é destacado por Correa e Correa (2012), uma outra característica de bastante importância é que a abordagem em questão pode ser considerada como um método de produção ativo, o que significa a diminuição das ações empreendidas em caráter reativo aos desafios produtivos. Como resultado, obtém-se o máximo resultado de valor agregado não somente a um menor custo, mas, também, promove-se uma cultura de melhoria continuada ao se garantir a identificação e tratamento das causas-raiz de problemáticas averiguadas.

Em corroboração para com as informações destacadas pelo autor supracitado, Carneiro (2022, pg. 7) afirma:

Para além disso, a filosofia *Lean* pode ser aplicada em diversos contextos e organizações, possibilitando uma resposta mais rápida para o cliente, com o aumento da eficiência dos processos que levam à formação de um determinado produto ou serviço.

No que concerne às ideias destacadas pelo autor supracitado, pode-se averiguar que o *Lean Manufacturing* é de grande importância para as Organizações da contemporaneidade, uma vez que não somente elimina a ocorrência dos desperdícios, mas, também, porque é adaptável aos mais diversos contextos organizacionais. Quanto a isso, Carneiro (2022) ainda destaca que o LM aumenta a qualidade operacional e favorece a gestão dos processos da empresa.

Outrossim, de acordo com Slack, Jones e Jhonston (2018), pode-se destacar os quatro elementos básicos da abordagem LM:

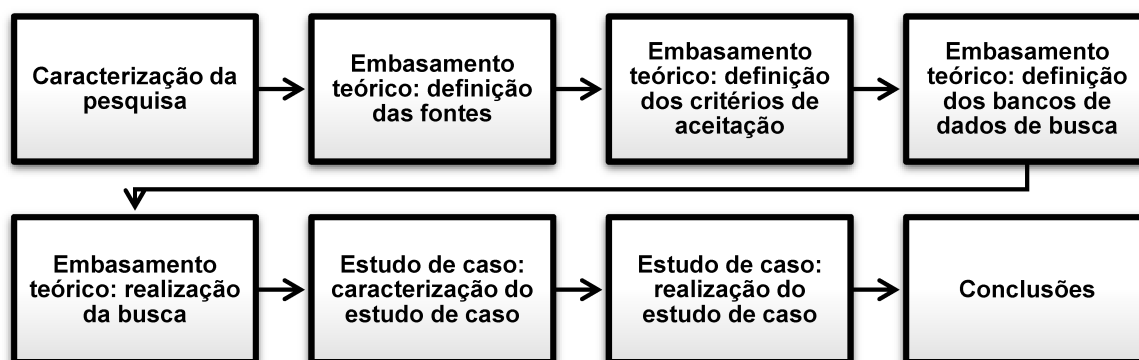
- a) Eliminação de desperdícios;
- b) Mudanças de comportamento organizacional;
- c) Integração entre as etapas produtivas;
- d) Foco no cliente.

É ressaltado por Petrechen (2019) que a aplicação do *Lean Manufacturing* não somente associa-se com a cadeia operacional de uma Organização, mas configura-se como um recurso metodológico que deve ser incorporado à missão, aos valores e aos objetivos da empresa. Sendo assim, Rosa (2023) esclarece que o LM garante uma visão integrada entre as necessidades do cliente e da Organização, com foco no retorno para ambos os elementos, ao se estruturar sistematicamente a aplicação das práticas necessárias.

3 METODOLOGIA

Inicialmente, no que se refere ao conjunto de procedimentos adotados para a realização deste estudo, tem-se a Figura 7 com o fluxograma metodológico.

Figura 7 – Fluxograma metodológico



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A Figura 7 apresenta a conjunção de etapas necessárias para a realização da presente pesquisa, de maneira que a primeira consiste em caracterizá-la com base nos critérios de natureza, procedimentos técnicos, objetivos e abordagem. Sendo assim, de acordo com Almeida (2021) e Prodanov e Freitas (2013), tem-se:

- Natureza aplicada:** o tipo de pesquisa acadêmica que apresenta natureza aplicada é aquele cujos resultados são orientados para a resolução de uma problemática real de um contexto específico.
- Objetivos experimental:** são aqueles que visam investigar e identificar relações de causa e efeito, contribuindo para a compreensão do fenômeno no ambiente em questão.
- Procedimentos técnicos de estudo de caso:** refere-se à análise minuciosa de determinado assunto, de modo a identificar a solução para problemas elencadas.
- Abordagem qualiquantitativa:** emprega técnicas tanto descritivas quanto estatísticas para a compreensão dos resultados.

Em seguida, então, à caracterização da pesquisa, as próximas etapas, especificamente de 2 a 5 referem-se ao embasamento teórico. Por sua vez, estas foram realizadas de acordo com Carvalho *et.al* (2019) e Siena (2024), no que se refere a uma Revisão Bibliográfica, que consiste na utilização de materiais já publicados por distintos autores para a sustentação da investigação.

Sendo assim, foram escolhidos livros, sites, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado, teses de doutorado, e artigos, tanto de natureza científica quanto acadêmica. Estes materiais foram aceitos com base nos seguintes parâmetros:

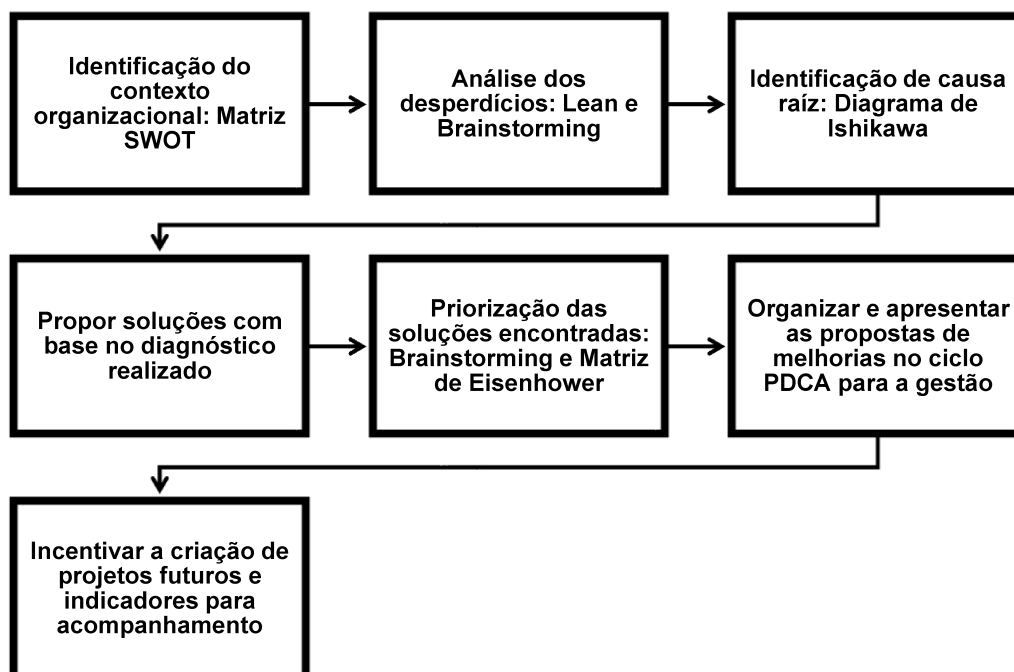
- a) **Parâmetro 01:** texto disponibilizado integralmente no idioma vernáculo do Brasil;
- b) **Parâmetro 02:** correlação direta dos materiais com os objetivos específicos estabelecidos;
- c) **Parâmetro 03:** datação compreendida entre os anos de 2019 e 2025 para documentos acadêmicos e 2015 e 2025 para livros indispensáveis para a realização do estudo.
- d) **Parâmetro 04:** resposta as palavras-chave qualidade, *lean manufacturing*, ferramentas, Ishikawa, Eisenhower, PDCA e SWOT.

Então, os materiais foram buscados nos seguintes bancos de dados: Google Acadêmico (GA), Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (OASIS), Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de Periódicos da CAPES, Scielo, Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Repositório Institucional da Universidade Federal Rural do Semi Árido, e outros mais.

Já no que se refere ao estudo de caso, este ocorreu em uma empresa do setor de manutenção automotiva que se localiza na cidade de Monte Carmelo - MG, por motivos de confidencialidade, não terá seu nome discriminado. Ademais, primeiramente na organização de estudo observavam-se desperdícios diversos, redução de produtividade, elevação da ocorrência de não conformidades com as métricas organizacionais, e outros desafios mais, que impactavam sumariamente a qualidade das operações e a competitividade da empresa de uma maneira geral, porém ainda sim conseguem lucros (visto que estão em funcionamento por mais de 25 anos), devido a uma alta demanda, porém para expansão seria necessário melhoria de qualidade e desperdícios para não entrar em colapso.

Em vista disto, então, tem-se no fluxograma da Figura 8 os procedimentos gerais para a realização do estudo de caso.

Figura 8 – Fluxograma com as etapas para a realização do estudo de caso



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

No que se refere à Figura 8, tem-se que a primeira etapa refere-se a análise do contexto organizacional. Quanto a isso, então, aplica-se a Matriz SWOT focada nos aspectos internos da Organização e suas práticas, através de coleta inicial de dados extraídos dos relatórios do sistema de gestão da oficina abrangendo o período de 20/12/2023 até 20/12/2024. Em seguida, são realizadas reuniões com os principais *stakeholders* dos processos (os dois sócios e funcionários com maior tempo de casa), de modo a identificar os principais desperdícios com base no *lean manufacturing* por meio de sessões de *brainstorming*.

Por conseguinte, o diagrama de causa e efeito (Ishikawa) será aplicado a fim de identificar as principais causas dos desperdícios mais críticos. Em seguida, realizam-se novas sessões de *brainstorming* conjuntamente à matriz de Eisenhower para priorizar as soluções mais relevantes. Por fim para complementar a análise, o ciclo PDCA será utilizado como ferramenta metodológica e conceitual de apoio para organizar e apresentar as propostas de melhorias identificadas ao longo do diagnóstico e priorização. Estas propostas estruturadas sob a lógica do ciclo PDCA serão apresentadas a gestão como um modelo viável para iniciar uma cultura de melhoria contínua na oficina.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa em estudo é uma oficina mecânica localizada estrategicamente na entrada da cidade de Monte Carmelo – MG. Fundada em 11 de setembro de 1997, trata-se de um empreendimento que, em seu início, contava com três irmãos como sócios. Ao longo de sua trajetória, o negócio expandiu significativamente, chegando a operar com quatro unidades simultâneas nas cidades de Uberlândia, Coromandel e duas unidades em Monte Carmelo (sede e uma filial), cogitando inclusive a possibilidade de transformar a marca em uma franquia. Entretanto, com a saída de um dos sócios, mudanças nas perspectivas dos remanescentes e problemas com padronização a empresa optou por concentrar suas operações em uma única cidade, buscando consolidar sua atuação e resolver questões internas, especialmente relacionadas à controle da qualidade e controle de desperdícios, que foram postergadas.

Atualmente, a empresa conta com uma demanda mensal de aproximadamente 300 veículos. Em períodos de pico, essa demanda ultrapassa a capacidade operacional da equipe, o que leva à contratação de colaboradores temporários para atender aos serviços. Além do público tradicional, a oficina atende também veículos de empresas privadas e órgãos governamentais, quando vence processos licitatórios. Diante das dificuldades enfrentadas no que tange à qualidade dos serviços e à recorrência de desperdícios, a equipe demonstrou entusiasmo com a proposta de aplicação das ferramentas de gestão da qualidade e do Lean Manufacturing, visualizando nelas um caminho viável para a otimização dos serviços prestados e para o fortalecimento da competitividade da organização.

4.1 MONITORAMENTO DA QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES E CUSTOS ASSOCIADOS

Inicialmente, no que se refere à quantidade de não conformidades observadas, bem como os custos associados para a Organização em questão tem-se o Quadro 3. Os dados de tipo, quantidade e custo de não conformidades foram coletados dos relatórios do sistema de gestão da oficina no período de 20/12/2023 – 20/12/2024, o qual consolida informações sobre retrabalho, desperdícios, reclamações de clientes, desperdícios de material, horas extras, entre outras informações. Estes dados permitiram avaliar de forma precisa os principais problemas da oficina mecânica e o impacto individual de cada não conformidade no processo.

Quadro 3 – Não conformidades mapeadas e os custos para um período de 12 meses na Organização em estudo

NÃO CONFORMIDADES MAPEADAS E OS CUSTOS PARA UM PERÍODO DE 12 MESES NA ORGANIZAÇÃO EM ESTUDO (DEZ/2023 – DEZ/2024)					
Nº	NÃO CONFORMIDADE	FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA	÷ TOTAL (%)	CUSTO MÉDIO POR OCORRÊNCIA (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
1	Serviço incompleto ou mal executado	82	2,0%	250,00	20.500,00
2	Falha no diagnóstico do problema	69	1,7%	180,00	12.420,00
3	Retrabalho por erro de montagem	58	1,4%	220,00	12.760,00
4	Falta de peças em estoque	53	1,3%	90,00	4.770,00
5	Atraso na entrega do serviço	47	1,1%	150,00	7.050,00
6	Dano ao veículo durante o reparo	35	0,8%	600,00	21.000,00
7	Perda de peças/materiais	29	0,7%	130,00	3.770,00
8	Troca desnecessária de peças	26	0,6%	210,00	5.460,00
9	Problemas na comunicação com o cliente	21	0,5%	80,00	1.680,00
10	Documentação técnica incorreta	17	0,4%	70,00	1.190,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

O Quadro 3 apresenta a análise do total de não conformidades da Organização em estudo, por um período de 12 meses, analisando o número de registro, as não conformidades, a frequência de ocorrência, o custo médio por ocorrência e o custo total. Sendo assim, pode-se destacar que, de uma maneira geral, o serviço incompleto e mal executado apresentou a maior

valoração, com 82 registros, a falha no diagnóstico foi a segunda de maior averiguação, com 69, e o retrabalho por montagem, com 58. Já em se tratando dos custos, danos ao veículo foi a inconformidade que mais apresentou valoração unitária, seguido pelo serviço incompleto e depois o retrabalho. Ao fim, tem-se que o total de ocorrência foi de 437 de um total de 4121 ordens de serviço registradas no período, implicando em um prejuízo de R\$ 90.600,00.

4.2 ANÁLISE SWOT

De maneira a iniciar a análise necessária para a identificação e propostas das soluções, após reunião com os dois sócios e colaboradores considerados importantes sobre os fatores positivos e negativos, internos e externos da organização, tem-se o Quadro 4.

Quadro 4 – Análise SWOT

ANÁLISE SWOT	
PARÂMETRO	DETALHAMENTO
S	Colaboradores com experiência
	Equipamentos modernos
	Boa reputação entre clientes locais
W	Falhas na comunicação interna
	Ausência de padronização de processos e indicadores
	Estoque desorganizado e sem controle adequado
	Treinamentos esporádicos
O	Implantação de ferramentas de qualidade
	Treinamentos continuados com certificações
	Implementação de sistemas ERP
	Parcerias com fornecedores
T	Rotatividade da mão de obra
	Reclamações recorrentes
	Concorrência crescente
	Ameaças de processos judiciais

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

O Quadro 4 apresenta a análise SWOT elaborada para a organização em questão. No que diz respeito às forças, destaca-se a presença de colaboradores experientes, bem como a utilização de equipamentos modernos e a boa reputação da empresa pelos clientes locais. Esses fatores representam diferenciais competitivos relevantes, especialmente no que se refere à consolidação de uma cultura de melhoria contínua e ao fortalecimento da confiança dos clientes nos serviços prestados.

Em relação às fraquezas, identificam-se aspectos internos que limitam a eficiência operacional da empresa, como a ausência de padronização dos processos, falhas na comunicação entre as equipes e a inexistência de indicadores formais de desempenho. Além disso, o estoque desorganizado e a falta de treinamentos sistemáticos reduzem a capacidade de resposta da empresa frente a demandas variáveis, impactando negativamente a qualidade dos serviços e contribuindo para o aumento das não conformidades mapeadas anteriormente. Quanto às oportunidades, observou-se um cenário promissor para a implementação de ferramentas de gestão da qualidade, programas de capacitação contínua com certificações e adoção de sistemas integrados de gestão (ERP). Tais iniciativas podem não apenas otimizar os processos internos, como também ampliar o nível de profissionalização da empresa, melhorando sua competitividade e permitindo futuras expansões com maior controle de riscos. Por fim, no campo das ameaças, destaca-se a crescente concorrência no setor automotivo local, com a possibilidade da entrada de grandes empresas do ramo, como DPaschoal® e Bosch®, o que pode comprometer a participação de mercado da oficina estudada. Além disso, reclamações recorrentes e potenciais riscos legais, embora pontuais, foram apontados como fatores que podem comprometer a imagem da organização e sua continuidade operacional a médio e longo prazo.

4.3 MAPEAMENTO DOS DESPERDÍCIOS

Neste sentido, considerando-se que desperdícios são atividades que não agregam valor para a organização e para o cliente, tem-se o Quadro 5 com a análise da frequência dos desperdícios *lean manufacturing* que contribuem para a ocorrência das não conformidades observadas pelos 2 sócios e outros 3 colaboradores. Para facilitar o entendimento e manter o sigilo exigido, todos serão nomeados como gestores.

Quadro 5 – Desperdícios Lean Manufacturing (LM) mapeados que contribuem para a ocorrência das não conformidades observadas

DESPERDÍCIOS LM MAPEADOS QUE CONTRIBUEM PARA A OCORRÊNCIA DAS NÃO CONFORMIDADES						
DESPERDÍCIO	GESTOR 1	GESTOR 2	GESTOR 3	GESTOR 4	GESTOR 5	TOTAL
Retrabalho	5	5	5	5	5	25
Defeitos	5	5	5	5	5	25
Espera	4	4	3	4	4	19
Processamento Impróprio	3	4	4	4	4	19
Inventário (Estoque)	3	3	4	4	3	17
Movimentação	2	3	3	3	3	14
Transporte	2	2	3	3	2	12

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

No que se refere ao Quadro 5, foi pedido para cada participante avaliar os desperdícios de 1 a 5, sendo 1 o que menos contribui para a ocorrência das não conformidades e 5 o que mais contribui. Observou-se que os desperdícios de retrabalho e defeitos obtiveram a pontuação máxima entre os gestores participantes, totalizando 25 pontos cada. Este resultado evidencia que tais desperdícios são percebidos como os mais críticos no contexto organizacional analisado, impactando diretamente na não agregação de valor aos serviços prestados e na ocorrência frequente de não conformidades. Entre essas, destacaram-se os registros de número 1 (serviço incompleto), 2 (falha de diagnóstico), 3 (erro de montagem) e 8 (troca desnecessária de peças), todas diretamente relacionadas aos dois desperdícios prioritários.

Além disso, os desperdícios classificados como espera (19 pontos) e processamento impróprio (19 pontos) também se destacaram como fontes relevantes de ineficiência. Estes estão alinhados com problemas operacionais identificados na análise SWOT, especialmente no que diz respeito à ausência de padronização dos processos e à comunicação interna deficiente. A correlação entre esses desperdícios e a não conformidade 2 (falha no diagnóstico do problema) reforça a necessidade de melhoria na estruturação e no fluxo das atividades da oficina mecânica.

Por outro lado, os desperdícios relacionados à movimentação (14 pontos) e transporte (12 pontos) obtiveram as menores pontuações entre os gestores. Esse resultado sugere que, embora possam existir oportunidades de aprimoramento nessas áreas, o arranjo físico atual e os fluxos internos são considerados satisfatórios pela equipe gestora, o que indica que ações corretivas nesses aspectos não devem ser tratadas como prioritárias no curto prazo. A aplicação desse mapeamento, permitiu não apenas hierarquizar os desperdícios mais relevantes, mas também fornecer subsídios objetivos para a priorização de ações.

4.4 ANÁLISE DE CAUSA E EFEITO

Uma vez que os desperdícios mais significativos foram identificados, tem-se o Quadro 6 com a análise de Ishikawa.

Quadro 6 – Análise de Ishikawa para a identificação das causas dos desperdícios de retrabalho e defeitos

ANÁLISE DE ISHIKAWA PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DOS DESPERDÍCIOS DE RETRABALHO E DEFEITOS		
6M	DESPERDÍCIOS	
	RETRABALHO	DEFEITOS
Mão de obra	Falta de capacitação técnica, alta rotatividade, ausência de treinamentos continuados	Diagnóstico incorreto por inexperiência de novos colaboradores, falhas na comunicação entre equipe e cliente
Método	Ausência de padronização dos procedimentos, falta de ordens de serviço assertivas	Falta de processos padronizados, ausência de checklists
Máquina	Falta de manutenção	N/A
Material	Insumos inadequados, peças incorretas	Peças incompatíveis com o serviço, gestão de estoques inadequada
Meio Ambiente	Iluminação e ergonomia inadequada	Células de trabalho inadequadas por parte dos colaboradores
Medição	Ausência de indicadores de desempenho, falta de inspeção de qualidade eficaz dos serviços finalizados	Documentação técnica imprecisa ou desatualizada

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A análise de Ishikawa elaborada durante a reunião de *brainstorming* com os gestores, conforme destacado no Quadro 6, permitiu a averiguação aprofundada dos dois principais fatores que contribuem para a ocorrência dos desperdícios mais críticos identificados no Quadro 5: retrabalho e defeitos. Estes dois tipos de desperdícios estão ligados diretamente as principais não conformidades mapeadas no Quadro 3, como serviço incompleto e erro de montagem. A estrutura do Quadro 6 tem como base os 6Ms do diagrama de Ishikawa (mão de obra, método, máquina, material, meio ambiente e medição), sendo que para cada um desses foram identificadas as causas que contribuem tanto para o retrabalho, quanto para os defeitos.

A coluna retrabalho refere-se à necessidade de refazer o serviço que foi executado de forma inadequada ou incompleta, gerando consumo extra de tempo, recursos e insatisfação do cliente. Já a coluna defeitos está associada a erros ou falhas que comprometem a qualidade do serviço prestado, podendo ou não ser percebidos imediatamente, mas que afetam a confiabilidade do serviço final, ou seja, não necessitam de retrabalho, pelo menos não imediato. Enquanto o retrabalho resulta em uma ação corretiva dentro da própria empresa (por exemplo um erro de montagem), um defeito pode resultar em perda de credibilidade ou problemas futuros (por exemplo uma peça trocada sem necessidade).

Após identificarmos as principais causas raízes de cada não conformidade relacionada a coluna de retrabalho e a coluna de defeitos, chegou a hora de separar estas causas em sua respectiva categoria do 6M. Esta etapa foi fundamental para organizar visualmente os fatores que mais impactam a geração de desperdícios, evidenciando que a maioria das origens de desperdícios estão ligadas a mão de obra e método.

Assim, estas causas relacionadas a mão de obra e método, como a ausência de uma capacitação técnica mais efetiva, falta de padronização de procedimentos, falhas na comunicação entre equipe e cliente, ordens de serviço inadequadas, ausência de *checklists* e outras questões mais, corroboram para com as não conformidades observadas, de maneira que as estratégias de solução que serão propostas, podem tomar como base o diagrama de causa e efeito para atacar de forma direta os principais problemas e não apenas corrigir o que aparece na superfície de maneira aleatória.

4.5 SOLUÇÕES PROPOSTAS E PRIORIZAÇÃO COM A MATRIZ DE EISENHOWER

Inicialmente, no que é concernente à proposta de soluções e a priorização das mesmas com a matriz de Eisenhower, tem-se o Quadro 7.

Quadro 7 – Proposta de solução e priorização com a matriz de Eisenhower

PROPOSTA DE SOLUÇÃO E PRIORIZAÇÃO COM A MATRIZ DE EISENHOWER				
Solução	Importância	Urgência	Quadrante	Ação
Padronização de procedimentos	Alta	Alta	Quadrante I (Fazer Agora)	Implementar imediatamente
Capacitação dos colaboradores	Alta	Média	Quadrante II (Agendar)	Planejar e executar regularmente
Controle de qualidade	Média	Alta	Quadrante I (Fazer Agora)	Criar sistema simples de checagem
Otimização da comunicação com o cliente	Média	Média	Quadrante II (Agendar)	Padronizar documentos
Implementação do programa 5s	Alta	Baixa	Quadrante III (Delegar)	Delegar à equipe de limpeza.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

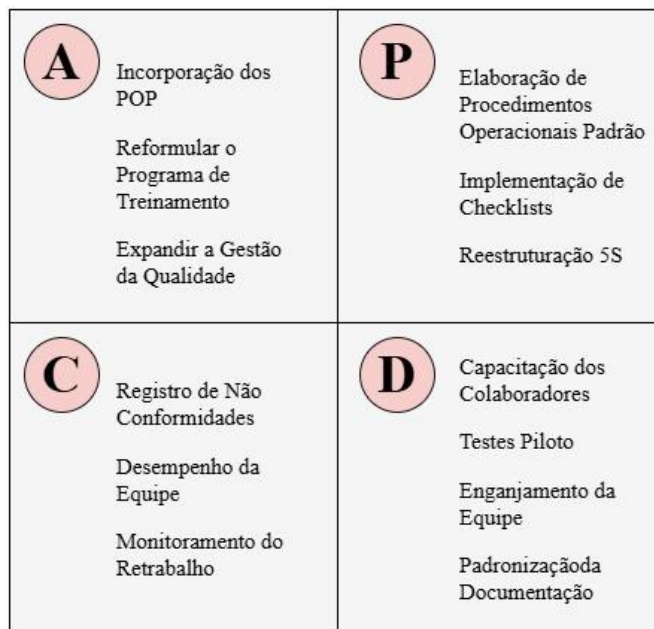
No que se refere ao Quadro 7, tem-se que foram elaboradas 5 propostas de soluções para a redução dos desperdícios anteriormente identificados, de maneira que estas são: padronização de processos, capacitação dos colaboradores, melhor controle de qualidade, comunicação com o cliente e implementar o programa 5S. Com isto, as ações a serem tomadas para solucionar são: implementar imediatamente, planejar e executar regularmente treinamentos técnicos, criar sistemas de *checklist*, padronizar os documentos de cada serviço e delegar à equipe de limpeza.

Por conseguinte, essa caracterização se justifica uma vez que a alta importância e urgência da primeira solução implicam em uma redução significativa no índice de retrabalhos e defeitos, que é a causa principal da ocorrência das não conformidades inicialmente observadas. Com relação a capacitação dos colaboradores, tem-se que é indispensável manter os trabalhadores engajados, e com a menor probabilidade de erros operacionais possível; já em se tratando do controle de qualidade, tem-se um sistema de monitoramento efetivo e de baixo custo, que mitiga a chance de não conformidades e desperdícios LM. Quanto à comunicação com o cliente otimizada, a padronização de ordens de serviço e documentos facilita o entendimento operacional, diminuindo os desperdícios observados. Por fim, o 5S pode favorecer a eficiência e a competitividade da empresa, mas pode ser feito ao longo do tempo e com uma menor urgência.

4.6 ORGANIZAÇÃO DO CICLO PDCA PARA MELHORIA CONTÍNUA

No que tange ao ciclo PDCA elaborado, tem-se a Figura 9.

Figura 9 – Ciclo PDCA elaborado



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A Figura 9 apresenta o Ciclo PDCA, que foi elaborado com base nas ferramentas anteriormente aplicadas durante o diagnóstico organizacional. Cabe destacar que este ciclo foi estruturado como uma proposta de implementação, sendo explicado e apresentado a metodologia para a empresa após todas as reuniões do processo de diagnóstico, como explicado inicialmente, cabendo aos seus sócios optarem ou não por implementar tais melhorias. O quadro reúne a organização estratégica das soluções identificadas ao longo do trabalho com o objetivo de iniciar uma cultura de melhoria contínua. O PDCA, portanto, foi utilizado como ferramenta conceitual, servindo de base para a estruturação das etapas que a empresa poderá implementar.

Na etapa planejar, foram organizadas as principais ações sugeridas a partir da análise de causa e efeito (Quadro 6) e da priorização feita pela matriz de Eisenhower (Quadro 7). As propostas incluem: elaboração de procedimentos operacionais padrão (POP), capacitação técnica dos colaboradores com treinamentos contínuos, aplicação de checklists para controle de qualidade, padronização das ordens de serviço, e organização do ambiente com base nos princípios do 5S.

Na etapa fazer, representado pela letra D, o ciclo sugere a realização de treinamentos introdutórios, atividades de conscientização e o envolvimento progressivo da equipe na adoção das práticas padronizadas. Já na fase checar, a proposta é que a oficina monitore futuramente

os resultados das ações com base em indicadores de desempenho simples, como: número de retrabalhos por mês, quantidade de não conformidades registradas, tempo médio de execução dos serviços e feedback dos clientes. Esses indicadores foram definidos como sugestões para avaliar se as práticas implementadas estão trazendo os efeitos esperados.

Por fim, na etapa agir, é recomendado que a gestão, após a análise dos indicadores, faça ajustes contínuos nas práticas propostas, adotando as soluções mais eficazes como padrão. Além disso, essa fase contempla a ampliação das ações bem-sucedidas para outras áreas da empresa, reforçando o compromisso com a melhoria contínua e a evolução da qualidade organizacional, por se tratar de um ciclo, e incentivando o objetivo do trabalho de se iniciar uma cultura de melhoria contínua na empresa, o ciclo pode ser reiniciado com novos projetos e com o uso de novas ferramentas como o DMAIC e o A3 para aprimorar a cultura na oficina.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido neste projeto visou analisar como a aplicação de ferramentas de gestão da qualidade e redução de desperdícios poderia otimizar práticas organizacionais e reduzir a ocorrência de não conformidades em uma oficina mecânica. Para isto foi feita uma revisão bibliográfica sobre os principais conceitos e ferramentas correlatas à temática e em seguida, realizou-se um estudo de caso em que se mapeou o tipo e a frequência de ocorrência das principais não conformidades em uma oficina mecânica na cidade de Monte Carmelo – MG. Também foi observado os custos e impacto atrelados a essas não conformidades.

A utilização da ferramenta de análise SWOT aplicada em uma primeira reunião com dois gestores e outros três colaboradores foi de grande importância para reconhecer o contexto organizacional, as ameaças e vantagens, internas e externas que a Organização vive antes de iniciar o estudo, permitindo uma visão sistêmica abrangendo sua colocação, colaboradores, processos, clientes e *stakeholders*. Em outra oportunidade foi possível reunir os mesmos entrevistados que participaram da reunião de *brainstorming* na análise SWOT, porém desta vez de maneira individual, para inicialmente, explicar os princípios do LM e em seguida avaliar a Organização. Com isto conseguimos observar que os desperdícios de retrabalho e defeitos eram os que mais contribuíam para as não conformidades observadas.

Em seguida foi aplicado o diagrama de causa e efeito (Ishikawa), o qual foi fundamental para mapear a causa raiz dos principais desperdícios mapeados anteriormente: retrabalho e defeitos, em função do meio-ambiente, máquinas, medida, método, mão de obra e material. Dessa forma, pôde-se constatar que mão de obra e método eram os fatores que mais impactavam

a geração de desperdícios, tendo como exemplo de origem: a falta de processos padronizados, ausência de *checklists* e capacitação técnica, de maneira que as soluções propostas foram focadas nisto. Aplicou-se então a matriz de Eisenhower para priorização das cinco soluções propostas, a fim de categorizar as ações mais importantes e as que são mais urgentes.

Por fim, com o objetivo de consolidar as soluções propostas e oferecer um modelo de referência para futuras ações da empresa, foi estruturado um Ciclo PDCA. Essa ferramenta foi utilizada de forma conceitual e estratégica para organizar as etapas de planejamento, execução, verificação e ação, baseando-se em todas as análises e ferramentas aplicadas anteriormente. O ciclo PDCA foi então apresentado aos gestores da oficina, que demonstraram entusiasmo ao ver um diagnóstico detalhado das falhas e oportunidades de melhoria da empresa. A clareza nas análises e a estruturação das soluções em etapas simples e viáveis despertaram o interesse dos gestores, que demonstraram interesse em iniciar a implementação das sugestões no curto prazo.

Dessa forma, este trabalho cumpre seu objetivo ao propor melhorias fundamentadas e viáveis, oferecendo à organização uma base sólida para iniciar uma cultura de melhoria contínua. Além disso, abre caminho para futuras investigações, como a aplicação de outras ferramentas de melhoria contínua como por exemplo, o DMAIC e o A3 em projetos futuros. O estudo, portanto, encerra-se com a perspectiva positiva de que com planejamento e engajamento, a oficina poderá alcançar níveis superiores de eficiência, qualidade e competitividade.

REFERÊNCIAS

AKKARI, Alessandra C. S. **Sistemas de gestão da qualidade**. Londrina: Editora e distribuidora educacional S/A, 2018.

ALMEIDA, Ana C. **Utilização das ferramentas da qualidade para melhoria da eficiência em frigorífico localizado no meio-oeste catarinense**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária). Curitiba: Universidade Federal de Santa Catarina, 2023. 43 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/253198>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

ALMEIDA, António M. M. D. **Implementação do Lean manufacturing na produção de travões de tambor**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Aveiro: Universidade do Aveiro, 2019. 165 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10773/27485>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

ALMEIDA, Ítalo D. **Metodologia do trabalho científico**. Recife: UFPE, 2021.

ANDRADE, Fillipe. **Lean Thinking e Six Sigma Aplicados À Indústria de Construção Naval**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Naval). Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 2015. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/850418/2241312/TCC.2015.1.FillipeVitor.pdf/c8e8e37a-d4a4-47b8-943f-f04ab9e3b578>. Acesso em: 07 Maio 2025.

ARAÚJO NETO, José S. **Análise da aplicabilidade de ferramentas de gestão da qualidade na caprinocultura leiteira**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Sumé: Universidade Federal de Campina Grande, 2019. 91 p. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/6251>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

ARAÚJO, Lucas L. D. **Melhoria da qualidade aplicado a um processo de usinagem em uma fábrica do polo de duas rodas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Tecnológica em Mecatrônica Industrial). Manaus: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 2021. 63 p. Disponível em: <http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/676>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

BATISTA, Bianca D. M. **Estudo comparativo entre as ferramentas PDCA e DMAIC aplicadas a qualidade do setor de tecelagem**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Têxtil). Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2023. 62 p. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/53480>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

BUCHSBAUM, Paulo. **Negócios S/A: administração na prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2020.

CARNEIRO, Aurélio F. M. **Aplicação de conceitos Lean Manufacturing na indústria do calçado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Braga: Universidade do Minho, 2022. 140 p. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/82808>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

CARVALHO ET.AL. **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2019.

CARVALHO JUNIOR, Edilton D. A. **Aplicação do ciclo PDCA para redução de defeitos de qualidade**: estudo de caso em uma indústria de papelão ondulado. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química). João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2023. 49 p. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/31819>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

CONSTANTE, Robson D. S. **Gestão da qualidade**. Canoas: LaSalle, 2019.

CORRÊA, Fernando R. **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2019.

CORREA, Henrique L.; CORREA, Carlos A. **Administração da produção e operações**: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica. 2°. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CRUZ, Cristiana M. A. **Lean Manufacturing vs Indústria 4.0**: concorrentes ou complementares? Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Covilhã: Universidade da Beira Interior, 2021. 82 p. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/11598>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

DAMO, Alana C. M. **Aplicação da matriz swot e resolução de não conformidades para melhoria no sistema de gestão da qualidade em laboratório de análises microbiológicas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2020. 42 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/218663>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

FERNANDES, José L. R. **Análise SWOT da implementação da filosofia Lean na indústria em Portugal**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial). Porto: Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2020. 127 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.22/16972>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

FERREIRA, Ricardo F. N. **Sistemas de Gestão da Qualidade, Saúde e Segurança - Transição da Norma NP EN ISO/IEC 17025**: 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). Porto: Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2019. 90 p. Disponível em: <https://recipp.ipp.pt/entities/publication/cd256d97-e52c-4ab0-88f9-5eec58b7b86c>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

FONTES FILHO, José D. A. **Análise Swot dos relatórios de avaliação interna**: um diagnóstico institucional do IFPB. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas). João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2023. 92 p. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/30054>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

GERALDES, André D. S. F. **Aplicação de Lean Manufacturing no desenho e montagem de transelevadores**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Porto: Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2019. 177 p. Disponível em: <https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/15775>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

GONÇALVES, Mafalda S. P. **Modelação do conflito qualidade vs. produtividade segundo uma abordagem Lean Thinking**: estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2022. 110 p. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/entities/publication/0d747e55-ebac-404f-bbae-3d8432afbc7e>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

HANSEN, Arthur. **Gestão de processos de uma plataforma de investimentos: estudo de caso da monetização de usuários.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química). Araquara: Universidade Estadual Paulista, 2023. 48 p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/3d310cd4-d878-45e7-bc2e-63d0fcf0641c>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

HOLANDA, Yêda L. **Diagnóstico organizacional através de ferramentas da qualidade: um estudo de caso em uma empresa atacadista.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração). Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi Árido, 2020. 47 p. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/44463f47-b7aa-46fd-a663-2b920a9ae7f6>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

MIRON, Bruna G. **Gestão Estratégica da Manutenção: Melhoria Contínua nos Resultados Operacionais.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecatrônica). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2019. 76 p. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/26253>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

MONTEIRO, Nádia S. J. **Qualidade 4.0: Os Desafios Futuros da Gestão da Qualidade.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Beira Interior: Universidade da Beira Interior, 2021. 169 p. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/11603>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações.** 2º. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

NASCIMENTO, Guilherme D. L. **Sistema para gerenciamento de tarefas com gamificação.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2022. 103 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/243483>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

NASCIMENTO, Nicole D. O. **Melhoria das Práticas de Controlo da Qualidade na Indústria de Extrusão: Estudo de caso.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Coimbra: Universidade de Coimbra, v. I, 2022. 112 p. Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/102895>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

OLIVEIRA, Marco A. S. **Implementação de metodologias lean na AptivPort Services S.A. através do programa Lean 2.0.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Braga: Universidade do Minho, 2021. 147 p. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/77143>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

PETRECHEN, Iago J. **Proposta de implantação do sistema lean manufacturing em uma metalúrgica.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica). Guarapuava: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019. 64 p. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11807>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. D. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa do trabalho acadêmico.** Nova Hamburgo: Feevale, 2013.

RAINHO, Bárbara C. C. **Gestão da qualidade na indústria farmacêutica.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica). Porto: Universidade Católica Portuguesa, 2022. 169 p. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/40783>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

RAPOSO, Beatriz S. F. G. **Utilização de ferramentas da qualidade na melhoria do desempenho da produção de masterbatches**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2021. 179 p. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/entities/publication/c1551a94-b23e-423e-beb6-902b4fe62c20>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

RIBEIRO, Géssica D. M. **Desenvolvimento de um plano de ação e intervenção para as manifestações patológicas identificadas na edificação pública do município de Patos-PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Caraúbas: Universidade Federal Rural do Semi Árido, 2022. 115 p. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/febeda64-3f99-46e9-8947-a03d0bd73449>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

ROSA, Teresa R. O. D. S. **Implementação de soluções baseadas no Lean Manufacturing numa PME**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Estratégia Industrial). Lisboa: Universidade de Lisboa, 2023. 77 p. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/29614>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

SANTANA, Murilo R. **Otimização de processos produtivos na Indústria alimentícia via ferramentas de gestão e qualidade**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2019. 50 p. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/28067>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

SANTOS, Ruben T. M. D. **Desenvolvimento de um modelo de suporte à melhoria da qualidade: caso de estudo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2019. 117 p. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/entities/publication/42423b0c-2503-44ba-a8d7-07b8b5280eba>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

SIENA, Osmar. **Metodologia da Pesquisa Científica e Elementos para Elaboração e Apresentação de Trabalhos Acadêmicos**. Belo Horizonte: Poisson, 2024.

SILVA, Hortência T. M. **A importância de metodologias priorização no processo de gestão de portfólios de projetos: um estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração). São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 2020. 26 p. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/4550>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

SLACK, Nigel; JONES, Alistair B.; JHONSTON, Robert. **Administração da produção**. 8ª. ed. Barueri: Atlas, 2018.

SOUTO, David W. S. **Estudo e aplicação das ferramentas de gestão da qualidade no subsetor de corte e vinco: um estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química). João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2023. 40 p. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/31821>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

SOUTO, David W. S. **Estudo e aplicação das ferramentas de gestão da qualidade no subsetor de corte e vinco: um estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química). João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2023. 40 p. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/31821>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

TRINDADE FILHO, Willon J. **Delineamento de um planejamento estratégico ambiental por meio da matriz SWOT e BSC: estudo de caso em um município de pequeno porte.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência e Tecnologia). Angicos: Universidade Federal Rural do Semi Árido, 2021. 61 p. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/b9275d75-1f1a-4e99-b717-941b6d3936b9>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.

VEBER, William C. P. **Proposta de implementação de FMEA e metodologias da qualidade para a construção de uma aeronave rádio controlada.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica). Joinville: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2024. 56 p. Disponível em: <https://repositorio.udesc.br/entities/publication/c19ed2e1-d5fa-4e72-810e-e6f3e47791df>. Acesso em: 13 Fevereiro 2025.