

OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DO LEAN MANUFACTURING

Felipe Santos Lisboa, Derlei Vieira Ferreira, Maycon Maraga Souza¹, Cecília Montibeller Oliveira²

¹Acadêmico do curso de Engenharia de Produção

²Engenheira Civil – Docente Multivix – Vitória

RESUMO

Considerando uma abordagem globalmente difundida desde a década de 50, chamada *Lean Manufacturing* e cuja importância para eficiência e melhorias tanto na indústria, quanto no setor de serviços, é comprovadamente reconhecida, é que este artigo tem por objetivo identificar os desperdícios em uma oficina de reparação automotiva, analisando e aplicando ferramentas do *Lean*, como o 5S. Refere-se a um conteúdo de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, caráter descritivo e o procedimento metodológico é o estudo e caso. Utilizando-se das técnicas de entrevista e observação para coleta de dados, e, a análise destes realizada de forma interpretativa segundo embasamento teórico. Os resultados obtidos são baseados na constatação de desperdícios encontrados na empresa objeto de estudo, bem como, na visualização das melhorias e ganhos que as ferramentas do *Lean* proporcionam aos processos desenvolvidos, mesmo que a aplicação seja efetivada no ramo de prestação de serviços, conforme é comprovado com a ferramenta 5S, cuja aplicabilidade é bem executada na organização. Por fim, sugere-se para investigações futuras, uma análise mais detalhada quanto à função da ferramenta de mapeamento de fluxo de valor.

Palavras-Chave: *Lean*; desperdício; ferramentas; serviços; 5S.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento da frota veicular brasileira aumenta anualmente em detrimento à ampliação do número de veículos novos vendidos. A indústria ainda se recupera do impacto da pandemia de Covid-19, altas taxas de juros, redução do poder de compra, entre outros (SINDIPEÇAS, 2023). Assim, é imprescindível um olhar mais focado para um ramo do setor terciário que é impactado com tal situação: as oficinas de reparação automotiva.

No Brasil, no ano de 2021, totalizavam-se 67.390 oficinas mecânicas de veículos leves. O Sudeste contabilizava 32.121 oficinas desse total, e, mais especificamente o ES – 1.480 unidades, conforme Anuário 2022 da indústria de reparação de veículos do Brasil (SINDIREPA BRASIL, 2023).

Dessa forma, a busca constante por eficiência, qualidade e competitividade têm sido uma das principais metas das organizações nesse mundo empresarial cada vez

mais empreendedor e desafiador. A otimização de métodos desempenha um papel fundamental na consecução desses objetivos. Uma abordagem que ganhou destaque e reconhecimento global por sua eficácia na melhoria dos processos industriais e empresariais é o *Lean Manufacturing*, também conhecido como Sistema Toyota de Produção (RODRIGUES; KIELING, 2020).

A otimização de processos por meio da aplicação de ferramentas do *Lean Manufacturing* é um tópico de grande relevância no mundo empresarial. O *Lean Manufacturing*, também conhecido como *Lean Management* ou simplesmente *Lean*, é uma abordagem que visa maximizar a eficiência e minimizar o desperdício em operações de produção e processos empresariais. Uma das ferramentas mais fundamentais do *Lean* é a eliminação de desperdícios, conhecidos como "Mudas". Os sete tipos de desperdícios identificados pelo *Lean* são: desperdício de superprodução, tempo de aguardo, transporte, excesso de processamento, estoques excessivos, movimento desnecessário e defeitos (HILSDORF *et al.*, 2019).

Para otimizar processos, é essencial identificar e eliminar esses desperdícios. Algumas ferramentas Lean que podem ser aplicadas incluem o Mapeamento de Fluxo de Valor (*Value Stream Mapping*), 5S, *Kanban*, *Kaizen* e *Just-in-Time* (JIT) (FERREIRA *et al.*, 2019). A aplicação adequada dessas ferramentas *Lean* pode resultar em diversos benefícios, como reduzir custos, aumento da qualidade, maior eficiência e, em última instância, maior contentamento do cliente. A otimização de processos por meio do *Lean Manufacturing* é uma abordagem poderosa para melhorar a eficiência operacional e a competitividade das empresas, eliminando desperdícios e promovendo uma cultura de melhoria contínua (SOUZA; GALHARDI, 2022).

O estudo se concentrará na identificação dos principais tipos de desperdícios presentes nos processos de produção da oficina automotiva, incluindo superprodução, transporte, espera, excesso de processamento, estoques excessivos, movimento desnecessário e defeitos, bem como, treinamentos profissionais. Será realizada uma análise detalhada das ferramentas do *Lean Manufacturing*, com ênfase na aplicação de técnicas como Mapeamento de Fluxo de Valor, 5S, *Kanban* e *Kaizen* para identificar e eliminar os desperdícios observados.

Em um cenário de concorrência global, as empresas enfrentam pressões constantes para melhorar sua eficiência e reduzir custos. O *Lean Manufacturing* oferece uma metodologia comprovada para atingir esses objetivos, eliminando

desperdícios e promovendo uma alocação mais eficaz de recursos. A busca pela excelência na qualidade é essencial para triunfar e manter a satisfação dos consumidores. O *Lean* concentra-se na eliminação de defeitos, o que se traduz em produtos e serviços de maior qualidade, aumentando a reputação da empresa (VENANZI; LAPORTA, 2017).

A eficiência operacional também é vital, especialmente em um mundo onde os recursos são reduzidos. O *Lean* ajuda as empresas a fazerem mais com menos, contribuindo para maximizar os lucros e a sustentabilidade das operações. A abordagem *Lean* não apenas melhora os resultados financeiros, mas também promove a sustentabilidade ao minimizar o desperdício de recursos e o impacto ambiental das operações (RIANI, 2006).

Diante desse cenário, tem-se a problemática: Como a aplicação das ferramentas do *Lean Manufacturing* pode ser efetivamente utilizada para otimizar os processos de produção em uma oficina automotiva de médio porte, resultando em melhorias mensuráveis na eficiência operacional, redução de custos, aumento da qualidade dos produtos e aumento da competitividade no mercado?

O presente trabalho tem por finalidade examinar e aplicar as ferramentas do *Lean Manufacturing* para otimizar os processos de produção em uma oficina automotiva, visando alcançar melhorias significativas na eficiência operacional, redução de custos, aumento da qualidade dos produtos e aumento da competitividade no mercado.

Sendo assim, foram traçados alguns objetivos específicos a serem alcançados:

- Realizar um levantamento detalhado dos processos de produção na oficina automotiva, identificando os principais desperdícios e ineficiências.
- Identificar ferramentas do *Lean* para implementação na empresa.
- Analisar como a ferramenta identificada pode ser utilizada.
- Implementar as técnicas do 5S para melhorar a organização e a limpeza do ambiente de trabalho, criando as condições ideais para a aplicação das demais ferramentas *Lean*.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O LEAN MANUFACTURING E O DESPERDÍCIO

A história do *Lean Manufacturing* teve início com o desenvolvimento do Sistema Toyota de Produção (STP) no Japão em torno de 1950, liderado pelo engenheiro Taiichi Ohno na Toyota Motor Company. Nos anos 90, James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Roos popularizaram esses ideais com o livro "A Máquina que mudou o Mundo," dando origem à expressão *Lean Manufacturing* (COSTA *et al*, 2020; MONTEIRO E SANTOS, 2022).

O conceito de *Lean Manufacturing*, segundo Womack, Jones e Roos (2004), se baseia na produção eficiente com menos recursos, incluindo mão de obra, maquinário, tempo, espaço fabril e estoques, ao mesmo tempo que busca minimizar defeitos e aumentar a produtividade e variedade de produtos.

Além disso, o *Lean Manufacturing* é visto como um conjunto de ferramentas e práticas que promovem fluxo contínuo, redução de variações nos processos e eliminação de desperdícios (ARTHUS, 2018).

O ponto central do *Lean* é a redução do desperdício, definido como ações que não agregam valor à entrega de um objeto ou serviço. Cerca de 95% do tempo em um processo produtivo gera custos sem valor agregado, mesmo em operações aparentemente eficientes (SLACK, BRANDON-JONES E JHONSTON, 2018).

Para a Toyota, o desperdício era inerente aos processos, mas evitável, conforme apontado por Ballé *et al* (2019) e por Ohno (1997), que identificou sete grandes tipos de desperdício em sistemas de produção, conceitos ainda fundamentais no *Lean Manufacturing*. A definição desses desperdícios, em um sistema de produção, faz parte do *Lean* até a atualidade (MARTINS *et al*, 2020). No quadro 1 a seguir, identifica-se cada um deles:

Quadro 1 – Os sete desperdícios do *Lean* (continua)

Desperdício	Definição
Produção em excesso	A produção de quantidades esperadas ou antecipadas gera custos excessivos com pessoal, movimentação e estoques.
Espera	Refere-se ao tempo de espera para um material ser processado ou utilizar uma máquina, gerando filas e, conseqüentemente, estoque em excesso.
Transporte	Refere-se ao deslocamento, por longas distâncias, de materiais em estoque de processo, bem como, ao transporte ineficiente, com movimentações desnecessárias e equivocadas.

Quadro 1 – Os sete desperdícios do *Lean* (conclusão)

Desperdício	Definição
Processamento excessivo	Diz respeito à execução de etapas desnecessárias em um processo, precisando eliminar o que é dispensável e reduzir os defeitos. A qualidade de um produto ou serviço, acima do necessário, também deve ser evitada, pois é considerada desperdício.
Estoque excessivo	A quantidade em excesso do estoque de insumos, produtos em processo e acabados, gera custos com armazenagem, transporte e obsolescência, o que prejudica o lead time (tempo de espera) de um processo, além de encobrir outros desperdícios na empresa.
Movimento desnecessário	Trata dos movimentos que não são úteis, durante o processo, ocasionando perda de tempo dos colaboradores.
Defeitos	Diz respeito às falhas e suas correções, ocorrendo desperdícios com retrabalho, movimentos e materiais; o que impacta diretamente na qualidade almejada.

Fonte: LIKER (2022).

Sendo assim, a identificação e eliminação dos desperdícios no *Lean* é possível com a utilização de ferramentas e técnicas presentes nesse método, tais como: Mapeamento de fluxo de valor, 5S, *Kaizen* e *Kanban*, dentre outras (ALCANTARA; MEDEIROS, 2022).

2.2 FERRAMENTAS DO LEAN

O *Lean* é uma abordagem que se baseia em diversas técnicas com o objetivo de aperfeiçoar os processos organizacionais. Para implementá-lo com sucesso, é essencial compreender as necessidades da organização e escolher as ferramentas adequadas de forma complementar (DENNIS, 2011; SILVA *et. al*, 2018). São elencadas algumas dessas ferramentas e suas definições, conforme quadro 2:

Quadro 2 – Ferramentas do *Lean* (continua)

Ferramenta	Definição
Mapeamento do Fluxo de Valor	É uma ferramenta que auxilia a compreender como os processos de uma empresa estão funcionando, ajudando a identificar quais atividades são importantes para alcançar os objetivos da organização e quais não são. Utiliza ícones gráficos para visualizar o fluxo de trabalho e os movimentos envolvidos, identificando desperdícios (LIKER, 2022; WERKEMA, 2011).
<i>Kaizen</i>	É a expressão que significa aprimoramento contínuo, sendo a prática de incentivar funcionários a criar e padronizar melhorias sistemáticas, impulsionando a eficiência constante no processo (GAMBI, 2011).
<i>Kanban</i>	Trata-se de uma ferramenta visual que auxilia na produção Just in Time que, por meio de sinais físicos ou eletrônicos, permite a produção ou retirada precisa de produtos do fluxo de processos, melhorando a visualização desse fluxo e reduzindo estoques (DENNIS, 2011; LIKER, 2022).

Quadro 2 – Ferramentas do *Lean* (conclusão)

Ferramenta	Definição
5S	É uma ferramenta que visa à promoção e manutenção da organização e limpeza das áreas de trabalho, objetivando maior produtividade das pessoas. O método 5S é formado pelos seguintes sentidos: Seiri (Senso de utilização) – distinguir o que é necessário do que não é, descartando o desnecessário; Seiton (Senso de organização) – permanecer com os objetos necessários, na área de trabalho, bem identificados e em locais corretos; Seiso (Senso de limpeza) – manter o ambiente e itens de trabalho limpos; Seiketsu (Senso de padronização) - criar um padrão para a manutenção dos sentidos de utilização, organização e limpeza; e Shitsuke (Senso de disciplina) - promover a disciplina e compromisso do pessoal em manter os sentidos (SILVA <i>et. al</i> , 2018; WERKEMA, 2011).

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Desse modo, é possível uma compreensão mais detalhada das ferramentas ora apresentadas, considerando o que se segue:

a) **Mapeamento do fluxo de valor (MFV):** conforme Marques e Silva (2019), o MFV foi originado como uma ferramenta que proporciona uma implementação e dá apoio para estruturar um sistema de produção diretamente nas bases do processo fabril, o que o torna um dos pilares no processo de melhoria a partir do *Lean*.

Rother e Shook (2003) destacam que o MFV é crucial para que as organizações possam visualizar o valor em seus fluxos de processos, indo além da identificação de desperdícios. Gambi (2011) complementa que o MFV fornece um fluxo completo de informações e materiais, apoiando a tomada de decisões, identificação de falhas e a relação entre dados e fluxo de materiais, proporcionando uma base sólida para planos operacionais e oportunidades de melhoria.

É relevante ressaltar que o MFV é amplamente utilizado na prática do *Lean*, não se limitando à indústria, mas também aplicável ao setor de serviços, abrangendo processos analógicos e digitais (QUINAGLIA; TORRES, 2023). Diversos autores evidenciam a utilidade do MFV na visualização de problemas e na proposição de melhorias em diversas áreas econômicas, incluindo setores como farmacêutico, logístico, e-commerce, e reparação automotiva (MARQUES; SILVA, 2019; ALCANTARA; MEDEIROS, 2022; QUINAGLIA; TORRES, 2023; ARAÚJO, 2021).

b) **Kaizen:** o *Kaizen*, ou melhoria contínua, é uma ferramenta frequentemente utilizada para abordar problemas específicos e alcançar melhorias rápidas, geralmente após a ação do Mapeamento do Fluxo de Valor. Uma equipe multidisciplinar, composta por membros de diferentes cargos na empresa, liderada

pela criatividade e senso comum, busca aprimorar processos de maneira individual ou global (WERKEMA, 2011).

O valor do *Kaizen* vai além das melhorias individuais, estendendo-se à criação de uma cultura de aprendizado contínuo e de um ambiente onde os colaboradores não apenas acatam, mas abraçam as mudanças. Isso é alcançado ao promover o incentivo e o estímulo, com base no respeito, para que todos os funcionários possam implementar ideias de forma sistemática, resultando em melhorias significativas na eficiência dos processos (GAMBI, 2011; LIKER, 2022).

Sendo assim, Werkema (2011) ainda enumera fatores que tornam o *Kaizen* uma ferramenta bastante útil, quais sejam: grande interesse e suporte dos gestores, apoio ao MFV, recursos disponíveis, possibilidade de ações imediatas e alcance mais ágil para mudanças drásticas.

c) **Kanban:** o *Kanban* é uma técnica japonesa que tem origem no início do Sistema Toyota de Produção (STP) e, originalmente, envolvia o uso de cartões físicos para solicitar materiais da etapa anterior no momento certo. Atualmente, esse conceito pode ser aplicado com bolas coloridas, placas de metal, sinal eletrônico ou outros dispositivos que fornecem informações cruciais para evitar erros nas instruções e otimizar o gerenciamento de materiais na produção (LIKER, 2022; WERKEMA, 2011).

Essa ferramenta desempenha um papel fundamental na redução de excesso de estoque e produção, além de proporcionar clareza sobre as prioridades de produção e diretrizes operacionais atuais, minimizando os períodos de espera por instruções (ARTHUS, 2018).

O *Kanban* oferece várias funcionalidades, como incentivar a iniciativa dos colaboradores na definição das quantidades de expedição, controlar e separar informações essenciais, gerenciar o estoque com base no número de *Kanban* em circulação e fortalecer o senso de responsabilidade dos funcionários ao estabelecer metas visíveis para cada estação de trabalho, incentivando abordagens inovadoras (STOLF *et al.*, 2019).

d) **5S:** o 5S é uma técnica que faz parte dos princípios do *Lean* e exige amplo envolvimento das pessoas para alcançar efetividade. Essa abordagem busca regular a qualidade do ambiente de trabalho, promovendo melhorias contínuas nas instituições (WERKEMA, 2011; CAMATTI, 2018).

Rodrigues (2020) destaca a importância de adaptação à realidade da empresa e da conscientização organizacional sobre os valores fundamentais dos 5S: utilização

(*Seiri*), organização (*Seiton*), limpeza (*Seiso*), padronização (*Seiketsu*) e disciplina (*Shitsuke*).

Ademais, para a implantação desta ferramenta, também é necessário um sequenciamento lógico conforme os *sensos* são apresentados, bem como, entender cada um deles em sua essência. Incorporado na rotina diária, o programa 5S mantém o ambiente de trabalho organizado, seguro e eficiente, tratando-se de um processo contínuo que contribui para o aprimoramento constante. (ARTHUS, 2018; CZAPNIK; PEREIRA; BERGIANTE, 2019).

Uma implementação adequada do 5S permite identificar desperdícios nos processos produtivos, como defeitos, problemas de estoque, espera, movimentação excessiva e processamento inadequado, resultando em maior produtividade, redução de perdas e melhoria na detecção de anomalias nas rotinas de trabalho (ARTHUS, 2018; WERKEMA, 2011).

Portanto, essas técnicas, integradas ao *Lean*, não se limitam à indústria, sendo aplicáveis às organizações de serviços, sendo uma abordagem eficaz para melhorar a eficiência e a organização em qualquer tipo de organização (RESOURCES, 2013).

2.3 LEAN APLICADO AOS SERVIÇOS

Os serviços são tarefas especializadas oferecidas ao mercado, muitas vezes não relacionadas a produtos tangíveis. Uma característica fundamental dos serviços é a alta interação entre fornecedor e cliente, com a percepção do cliente desempenhando um papel crucial na satisfação do serviço (CHIAVENATO, 2022; CZAPNIK; PEREIRA; BERGIANTE, 2019).

Para aprimorar os processos, aumentar a produtividade e a satisfação do cliente no setor de serviços, o *Lean*, originalmente desenvolvido para a manufatura, foi adaptado com sucesso. Essa aplicação é relevante no cenário econômico, considerando a importância do setor de serviços (ENGLER; LIZARELLI, 2021).

No setor de serviços, o *Lean* busca a excelência, apresentando três características básicas, que são: i) busca estabelecer um fluxo contínuo, sem perdas e agregando valor ao cliente; ii) melhoria continuada e inovação; e iii) pessoas sendo suficientemente reconhecidas com investimento em seu desenvolvimento (LIKER; ROSS, 2019).

As melhorias alcançadas com o *Lean* no setor de serviços são evidentes, especialmente em empresas de reparação automotiva, que melhoram a qualidade dos serviços e aumentam os lucros por meio da implementação dessas práticas. Ou seja, uma abordagem eficaz para aprimorar a qualidade dos serviços e o desempenho financeiro, adaptando-se bem a este setor (SANTOS, 2021).

3. METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O trabalho foi caracterizado como uma pesquisa de natureza aplicada, uma vez que utilizou de aprendizados já consolidados para solucionar questões de cunho cooperativo ou humano (ALMEIDA, 2014). Quanto à abordagem, é do tipo qualitativa, cuja definição, segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), diz respeito à forma de compreender e aprofundar ideias sobre fenômenos que são explorados na perspectiva do participante em seu ambiente natural e de acordo com as circunstâncias que estão inseridos.

Já em relação aos objetivos do estudo, foi classificada como uma pesquisa descritiva, pois, conforme Gil (2002, p. 42), “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.” Já quanto ao tipo de procedimento metodológico empregado, utilizou-se do estudo de caso, que ainda segundo Gil (2002), é definido como um estudo aprofundado de um ou poucos itens que possibilita um aprendizado mais abrangente e com maior detalhamento.

3.2 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados junto a uma empresa cuja trabalho é a prestação de serviços de reparação automotiva e está localizada no Município de Serra/ES. E para a coleta desses dados, foram empregadas as técnicas de entrevistas semiestruturadas, bem como a técnica de observação.

Na técnica de entrevista semiestruturada, o entrevistador estava livre para desenvolver as questões pertinentes ao tema de estudo da forma que achou mais adequada, conforme Marconi e Lakatos (2022). Foram realizados contatos com a

gerente administrativo-financeiro e um dos sócios-proprietários da empresa, os quais foram os entrevistados.

A entrevista foi realizada na data de 22/09/2023, cujas questões norteadoras seguiram um roteiro com 10 perguntas, conforme Anexo 1, baseadas na investigação e identificação de possíveis falhas, retrabalho e gargalos presentes nas atividades realizadas. Para registro das informações obtidas, foram utilizadas transcrições por meio de anotações, bem como, áudios captados através de um gravador de voz.

Por fim, na técnica de observação, foi realizada uma visita ao local objeto de estudo, e, juntamente ao responsável pela empresa, foi acompanhado o desenvolvimento das atividades, sem participação e/ou envolvimento nas tarefas realizadas, além de terem sido observadas as instalações físicas como um todo. Os dados observados foram transcritos em forma de anotações e registrados por meio de fotografias.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram analisados de maneira interpretativa, comparando-se o que foi compilado através de entrevista e observações com os conceitos verificados na revisão bibliográfica, que subsidiou o referencial teórico.

Primeiramente, foram identificados os desperdícios encontrados a partir do entendimento das etapas do processo produtivo da empresa, construído através das respostas e impressões obtidas, além do que foi constatado na visita e informações. Tal classificação foi baseada nos conceitos dos sete grandes desperdícios no *Lean*.

Após, foram verificados os tipos de ferramentas do *Lean* que melhor se enquadravam para cada um dos desperdícios categorizados, visando à sua redução ou eliminação e sendo estruturado um comparativo com os devidos dados encontrados e suas respectivas categorias identificadas e correlacionadas.

Quando da identificação das ferramentas, bem como, a sua devida análise para melhor utilização frente aos desperdícios verificados, foi utilizada como referência bibliográfica o livro "*Lean Seis Sigma - introdução às ferramentas do Lean Manufacturing*", da autora Cristina Werkema. Com a utilização dessa obra, especificamente, buscou-se um maior embasamento para compreender as diferenças das ferramentas e a melhor forma para as suas aplicações em cada não conformidade encontrada na realização das atividades da empresa.

Dessa forma, a partir das correlações definidas entre desperdícios e ferramentas houve a proposta de implementação do programa 5S baseado no que foi apurado e observado com as técnicas ora apresentadas.

4. RESULTADOS

A entrevista realizada foi direcionada a uma oficina mecânica, prestadora de serviços veiculares situada no município de Serra, Espírito Santo e foram consideradas as respostas de um dos sócios proprietários e da gerente administrativo-financeiro da oficina e, os quais responderam aos questionamentos semiestruturados efetivados em prol de coletar informações pertinentes à obtenção do objetivo supracitado inicialmente. A Figura 1 apresenta a fachada da oficina.

Figura 1 – Fachada da oficina mecânica



Fonte: Os autores (2023).

A oficina está inserida no mercado há 20 anos, e trata-se de um ramo de consertos mecânicos de linha leve, utilitários, injeção eletrônica, alinhamento e balanceamento 3D, oxi-sanitização, desempenho de rodas, entre outros. Nos primeiros anos, a oficina estava situada em um salão comercial alugado, e há 15 anos ocupa um imóvel próprio com cerca de 1.200 m². A Figura 2 demonstra a parte interna da oficina.

Figura 2 – Vista interna da oficina



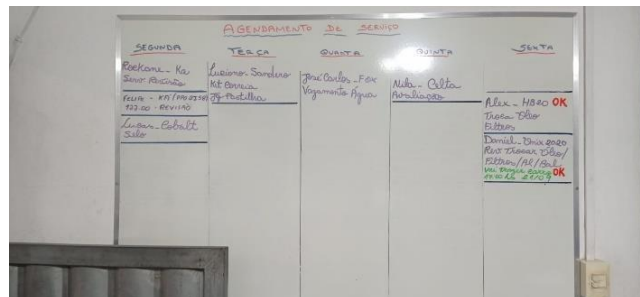
Fonte: Os autores (2023).

A oficina iniciou com dois sócios e dois colaboradores, e atualmente conta com uma equipe de 12 funcionários, sendo oito operacionais, incluindo os dois sócios, um gerente administrativo-financeiro, dois suportes administrativos e um de serviços gerais. O sistema operacional da oficina é o “Soluções Tec”, o qual gerencia cadastros, caixa, ordem de serviço e estoque.

Foram feitas 10 perguntas aos respondentes através de uma entrevista semiestruturada, ou seja, flexível. Assim, foi estabelecido um roteiro prévio para um direcionamento mais específico, no entanto, esse formato possibilitou a abertura das questões para que os entrevistados pudessem transitar livremente em suas ideias a fim de expor as informações de modo mais natural e dinâmico.

Em relação aos principais desperdícios ou ineficiências encontrados nas ordens de serviço da oficina, os respondentes destacaram o dinamismo do “Quadro de Serviços” (Figura 3), o qual possui diversas dificuldades inerentes ao abastecimento ou alimentação das informações que otimizam a execução do trabalho. Este quadro possui o propósito central de elucidar ao colaborador qual será o próximo serviço a partir da finalização de uma demanda, dentre outros detalhes produtivos.

Figura 3 – Quadro de serviços



Fonte: Os autores (2023).

Os respondentes utilizaram um exemplo bem simplista para validar a compreensão dessa dificuldade enfrentada pela oficina, pontuando que as autorizadas sempre trabalham com agendamentos, e isso facilita o processo de planejamento de realização dos serviços. Assim, embora a oficina também trabalhe com o sistema de agendamento, esse não é o único estilo de atender aos clientes/demandas, visto que também atendem clientes que chegam inesperadamente ao local.

Outro fator dificultoso para a realização do trabalho é o atendimento que ocorre via telefone, sobretudo em relação às informações relacionadas ao orçamento de serviços, pois, os trabalhadores requerem que o veículo esteja na oficina para orçar,

levando em conta que não possuem o histórico de todos os carros atendidos, tampouco conseguem controlar a quilometragem de todos os veículos a fim de acompanhar o momento adequado para a troca de óleo, dentre outros.

Sobre o *layout* da empresa, os respondentes afirmaram que se trata de algo novo na oficina, o qual tem se apresentado muito eficiente, sobretudo tendo em vista a subdivisão do espaço de trabalho em “*boxes*”, produtivos e não produtivos (Figuras 4 e 5), totalmente demarcados e organizados, onde existe uma sequência lógica e racional para a execução dos serviços considerando a ordem adequada capaz de manter agilidade e qualidade nos atendimentos.

Figura 4 – Box produtivo



Fonte: Os autores (2023).

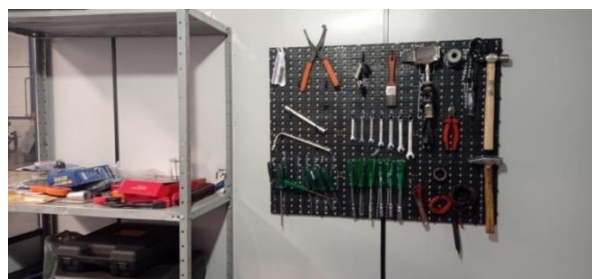
Figura 5 - Box improdutivo



Fonte: Os autores (2023).

Ademais, cada *box* possui um kit de ferramentas, os quais são utilizados pelos colaboradores, exceto os instrumentos mais específicos (Figura 6), modernos e especiais que não são comumente utilizados no cotidiano do trabalho. Deste modo, os funcionários não ficam ociosos, assim, sempre utilizam os próprios kits para a realização dos serviços, e isso também envolve a separação dos *boxes* em carros utilitários, SUV e linha leve.

Figura 6 – Ferramentas especiais



Fonte: Os autores (2023).

Em relação ao tempo médio de espera para um reparo, trata-se de algo variável, visto que os serviços se alteram e possuem necessidades distintas. Os respondentes deram o exemplo de uma troca de óleo de veículo de linha leve, o qual

leva cerca de 30 minutos e o alinhamento/balanceamento é de aproximadamente 40 minutos.

Esse tempo varia conforme a condição do veículo e o tipo de serviço, pois os colaboradores precisam avaliar as especificidades do carro. Levando em conta uma análise de vazamento, é preciso considerar uma série de fatores para efetivar as observâncias, depois disso, o orçamento é informado ao cliente, o cliente possui um tempo para confirmar o interesse, dentre outros detalhes.

Deste modo, entende-se que os serviços possuem processos diferentes, e isso tende a alterar o tempo médio de cada atendimento. Ademais, existem serviços terceirizados, os quais não dependem do tempo da oficina, tais como lava jato, retífica, recuperação de radiadores e outros. Mas, de modo geral, os respondentes confirmaram que a oficina não apresenta “problemas” ou inconformidades em relação ao fator tempo, pois, exercem o controle de cada atendimento para o suprimento de todas as necessidades.

Os respondentes foram indagados se os colaboradores são treinados e orientados com frequência. Frente a isso, afirmaram essa condição e destacaram a existência de consultorias em caráter periódico, além da participação dos funcionários em palestras externas, como no Senai, que é uma escola técnica de nível profissionalizante. Os funcionários estão participando de palestras relacionadas ao atendimento/trabalho com veículos híbridos e elétricos, visto que há uma necessidade constante de adaptação às inovações.

Destacou-se que os *boxes* também passam a necessitar de adaptação para atender essa nova demanda, incluindo chão emborrachado, luvas, dentre outros detalhes, então, existe grande investimento em treinamentos para os colaboradores.

Os respondentes disseram que a oficina não possui o histórico de falhas ou problemas que já foram identificados na oficina. Embora já tenham lidado com essa informação, não possuem documentos pertinentes à quantificação e explicação mais clara sobre isso.

Além disso, os respondentes negaram a existência de um mapeamento de fluxo processual, o qual permite a identificação do “valor/importância” de cada etapa, sendo possível perceber gargalos produtivos e outras dinâmicas relacionadas à produção do negócio. No entanto, não há nenhum tipo de fluxograma ou organograma nesse sentido.

Sobre o estoque, houve o questionamento referente ao funcionamento, e como ocorre o atendimento dos clientes que precisam de peças para os veículos. Além das peças que os clientes precisam e, eventualmente, não são encontradas em estoque. Diante disso, qual seria o tempo de espera para a chegada da peça na oficina em prol da efetivação ou continuidade do serviço.

Os respondentes pontuaram que trabalham com um estoque de giro rápido, sobretudo para os serviços mais constantes como a troca de óleo, filtro, pastilha de freio e outros componentes simples. Em relação à chegada das peças na oficina, existe uma variação entre 40 minutos (algo simples e de fácil acesso) até o período de 3-4 dias para chegar, cujo tempo independe da oficina. Mas, diante de toda essa dinâmica, asseguraram que a oficina possui uma gestão de estoque. A Figura 7 apresenta o estoque parcial da oficina.

Figura 7 – Estoque parcial da oficina



Fonte: Os autores (2023).

Considerando os critérios de padronização dos processos, os respondentes disseram que, o atendimento da oficina é padronizado, mas o atendimento diário varia e isso afeta constantemente o aspecto de padronização dos serviços, considerando marca e modelo veicular, bem como a demanda de cada cliente. De modo geral, o “modo de fazer” é padronizado, como por exemplo, quando o serviço diz respeito à troca de óleo, os funcionários são treinados para verificar todos os níveis do veículo, desde a água até os demais fluidos.

Ademais, complementaram que existe um *checklist* para favorecer o padrão de atendimento, de modo que existe um “ideal” de anotar as características dos carros logo quando entram na oficina, sobretudo para estabelecer um padrão individual e personalizado para cada cliente.

Sobre os colaboradores ficarem inoperantes em algum momento, os respondentes negaram e pontuaram que os funcionários estão constantemente ativos, visto que os equipamentos estão sempre em boas condições de uso, o que permite a

continuação do serviço. O único momento em que o colaborador fica ocioso é quando se considera o “tempo base” em que o elevador está em funcionamento impedindo o trabalho, mantendo-o em pausa obrigatória.

Por fim, houve a pergunta se existem procedimentos que apresentam maior incidência de parada devido a correções, e afirmaram que “sim”, inclusive, vários processos. Dentre os serviços, o funcionamento do motor (programação de combustível), pastilha de freio e suspensão. E em relação à oficina, manutenção dos elevadores, que sempre ocorre em caráter preventivo e não altera o funcionamento da empresa ou andamento dos serviços.

5. DISCUSSÃO

Tendo em vista a empresa em estudo, evidencia-se que se trata de um negócio consolidado no mercado em que atua, e isso sugere um nível de preparação mais coerente para a execução dos serviços. Deste modo, a entrevista semiestruturada foi uma técnica de coleta de dados muito positiva, visto que os respondentes puderam relatar com riqueza de detalhes todos os dinamismos pertinentes aos questionamentos, tornando os resultados bem direcionados e a discussão mais fluida.

Diante disso, observou-se que, embora haja a consolidação dos serviços na empresa, bem como as respectivas segmentações para o correto atendimento ao cliente, existem ineficiências provenientes no Quadro de Serviços, que é uma espécie de controle que abastece e alimenta as informações responsáveis pelo direcionamento do trabalho, ou seja, daquilo que tem de ser executado.

Esse tipo de ineficiência não está diretamente atrelado aos sete desperdícios do *Lean* destacados por Liker (2022), mas é possível levantar um comparativo com a “espera” e o “movimento desnecessário”, visto que ambos discorrem sobre o tempo e a movimentação do trabalhador durante a realização do trabalho. Tendo em vista a dificuldade de suprir o Quadro com as informações corretas, é possível que o funcionário se sinta desorientado quanto ao próximo passo ou atividade a ser realizada, e isso interfere diretamente no tempo de espera, pois as movimentações do trabalho podem não ser viáveis comprometendo todo o processo produtivo.

Somado a isso, os respondentes também enfatizaram uma ineficiência proveniente do atendimento telefônico, em função dos pedidos orçamentários de cada cliente que entra em contato e “espera” por um orçamento ágil e dinâmico via telefone.

Neste sentido, também pode-se atrelar o desperdício *Lean* referente à “espera”, visto que os clientes podem apresentar dificuldades relacionadas ao pronto atendimento e explicação sobre os custos dos serviços, podendo gerar filas, movimentações excessivas na oficina, dentre outros infortúnios que afetam a produtividade (LIKER, 2022).

No entanto, a causa desse desperdício foi explicada pelos respondentes como algo que foge do controle da oficina, visto que muitas vezes é necessário que o veículo esteja no estabelecimento para que o orçamento seja realizado adequadamente, posto que seja necessário a verificação mais específica e aprofundada sobre a condição veicular, tendo em vista que não possuem um histórico do veículo, desconhecem a quilometragem, dentre outros detalhes.

Complementar a isso, e para elucidar com maior clareza os eventuais desperdícios e ineficiências da oficina, compreendeu-se sobre o beneficiamento do *layout* atual para a execução dos serviços. Conforme a ótica de Saba *et al.* (2020), o *layout* é muito relevante para o âmbito produtivo, sobretudo levando em conta a indispensabilidade de eliminar a espera, não gerar superprodução em determinado setor da empresa, promover um ambiente seguro para o serviço, além de que isso estimula os aspectos ergonômicos.

A partir dessa compreensão, entende-se que a oficina apresenta uma subdivisão correta acerca da execução de cada serviço, sobretudo levando em conta os *boxes* de trabalho que possuem especificidades para a correta realização dos serviços, bem como a organização das ferramentas, tanques de óleos, dentre outras adequações que possibilitam mais agilidade aos serviços, encurtando o tempo de espera e eliminando desperdícios como movimentos desnecessários, espera longa e demais falhas na realização do serviço corretivo, inibindo retrabalhos ou perdas de materiais/peças (LIKER, 2022).

Em relação ao tempo médio de espera para um serviço, entende-se que existe uma variação entre 30 e 40 minutos, o que difere da condição do veículo e do tipo de reparo necessário. Entretanto, é preciso considerar o tempo de espera que envolve terceiros, como é o caso de quando é necessário comprar peças que não existem no estoque.

Deste modo, é possível que a espera seja maior do que as previsões realizadas pela oficina, o que é absolutamente normal, mas pode impactar em algum desperdício, seja de tempo, de trabalhador “parado” aguardando a chegada da peça, dentre outros.

Outro ponto passível de ser salientado é que, cada serviço possui um procedimento diferente, além de que cada carro necessita de uma conduta distinta. Portanto, é difícil manter um “padrão” de tempo para os serviços.

Em relação ao treinamento dos colaboradores, entende-se que os proprietários da oficina valorizam e estimulam a participação dos funcionários em palestras a fim de que aperfeiçoem o conhecimento sobre a realização de atendimentos mais específicos, como é o caso dos veículos híbridos e elétricos, os quais já fazem parte da realidade de trabalho das oficinas.

Sobre a empresa possuir o histórico de falhas ou problemas do negócio, ressalta-se que os proprietários reconhecem a existência de alguns pontos negativos, mas não possuem os arquivos documentados sobre a quantificação ou explicação dessa dinâmica, o que sugere uma possível falta de controle no que tange ao melhoramento processual.

Enquanto uma das ferramentas *Lean* faz menção ao mapeamento do fluxo de valor da empresa, nota-se a relevância de subsidiar as informações pertinentes a produção no intuito de compreender os processos, objetivos, suficiências e ineficiências do sistema de trabalho a fim de descartar os desperdícios e possibilitar um trabalho fluido, sem pausas ou contratempos (LIKER, 2022). Contudo, a empresa não mapeia os processos, e por isso podem existir problemas relacionados aos gargalos produtivos, falta de compreensão dos processos internos, ausência de controle das atividades, dentre outros.

Outro ponto importante é o que se refere ao estoque, de modo que se salienta a existência de um gerenciamento eficaz através de um programa computacional responsável pela gestão das peças estocadas, quantidades, marcas e demais detalhes importantes. Entretanto, as peças que não estão em estoque e são requeridas na execução do serviço, precisam ser compradas e isso tende a aumentar o tempo de espera do cliente, e do próprio colaborador disponível ao atendimento.

A empresa opera com um estoque de giro rápido, o que se refere à estocagem de peças mais utilizadas, dos serviços mais prestados na oficina, e isso elimina a possibilidade de manter um investimento sem lucratividade, visto que as peças paradas por muito tempo no estoque tendem a impactar as finanças do negócio. Portanto, existe preocupação com a eliminação do estoque excessivo, e isso se alinha a um dos sete desperdícios que se refere à grande quantidade de insumos aguardando a aplicabilidade (LIKER, 2022).

A oficina padroniza os serviços, mas o atendimento é sempre personalizado, visto que os veículos são diferentes, bem como os problemas a serem resolvidos. Portanto, não é viável manter um padrão muito bem definido, sobretudo levando em conta a distinção das demandas. Mas, o “modo de fazer” possui padrões determinados para garantir o fluxo dos serviços, como funciona com a ferramenta *Lean* de mapeamento do fluxo de valor, a qual promove a fluidez do serviço por meio dos componentes (processo) definidos (LIKER, 2022).

Como maneira de visualizarem tais processos inerentes ao mapeamento do fluxo de valor, a empresa possui um *checklist* para que o colaborador entenda a ordem dos procedimentos, bem como a padronização inicial de atendimento veicular, exemplificando o caso de quando o veículo chega na oficina e todos os níveis dos fluidos são medidos, mesmo quando o serviço não se refere a uma troca de óleo. Isso gera uma espécie de “modelo ideal” para direcionar o serviço, favorecendo a dinâmica de trabalho.

Em relação à inoperância dos funcionários em função de esperas ou pausas, é uma realidade inexistente. Mesmo com a necessidade de aguardar uma peça externa chegar, ou durante os procedimentos realizados pelos equipamentos da oficina, o trabalhador está sempre em constante movimentação a fim de manter os prazos atendidos, exceto quando há pausa obrigatória, como ocorre no funcionamento do elevador, onde o funcionário precisa “esperar”.

Levando em conta os procedimentos que apresentam maior incidência de parada devido às correções, os respondentes destacaram que são muitos, e salientaram o serviço de funcionamento do motor em função da programação de combustível, pastilha de freio e suspensão. Além disso, existe a manutenção dos equipamentos, como ocorre com o elevador. No entanto, é sempre em caráter preventivo para não comprometer o funcionamento da oficina.

Essa prontidão antecipada para manter as funções dos equipamentos em prol de beneficiar a execução dos serviços, tende a ser muito positiva para a oficina, colaboradores e clientes, visto que se remete à eficiência processual e de gestão (manutenção), cuja prática envolve a proatividade e o anseio de inibir quebras, pausas e inatividade dos funcionários. Nesse sentido, destaca-se que fazem uso da ferramenta 5s que destaca o *Lean* na promoção de manutenção, organização e limpeza da área de trabalho para manter a produtividade da oficina (SILVA *et al.*, 2018).

6. CONCLUSÃO

O presente estudo almejou, por meio de um estudo de caso, analisar e aplicar as ferramentas do *Lean Manufacturing* para otimizar os processos produtivos de uma empresa prestadora de serviços de reparos automotivos. Com apoio nos resultados encontrados no progresso da pesquisa, pode-se verificar que o objetivo proposto foi alcançado.

Dentre os principais resultados, destaca-se a ineficiência no controle de informações que direcionam o trabalho na oficina, levando a desperdícios, identificados pelo *Lean*, de tempo devido a "espera" e "movimento desnecessário". Além disso, a solicitação de orçamentos por telefone é problemática devido à falta de histórico do veículo de um novo cliente, podendo resultar em mais "espera" e "movimentações excessivas" que diminuem a produtividade.

Outro aspecto relevante envolve o *layout* e o estoque de peças da empresa, cujas observações indicam um funcionamento eficaz que melhora os serviços, reduz o desperdício de movimentos desnecessários e evita um excesso de peças em estoque. Isso se traduz em maior agilidade na realização dos trabalhos e na redução dos custos associados ao estoque parado.

No que tange à ferramenta 5S, destaca-se que a oficina mantém procedimentos que estão compreendidos por tal técnica. Isso inclui a busca por padronização dos processos, mesmo em um ambiente de serviços personalizados, a manutenção de um ambiente limpo e organizado, investimentos em treinamento e aprimoramento dos funcionários, além da implementação de manutenções preventivas.

Os resultados demonstram como o *Lean* e suas ferramentas podem ser aplicados com sucesso em um ambiente de negócios voltado principalmente para serviços. Ademais, este estudo auxilia na identificação de melhorias necessárias para problemas existentes e no apoio à manutenção e ao aperfeiçoamento das práticas eficazes já em vigor, constatados na empresa.

Por fim, em relação às limitações deste estudo, é importante destacar a impossibilidade em mapear o fluxo de valor da empresa, devido à necessidade de aprofundar o conhecimento nessa ferramenta. Portanto, para futuras investigações, é recomendável realizar uma análise minuciosa na criação do mapa de fluxo de valor para empresas do mesmo ramo, visando uma compreensão ainda mais detalhada dos impactos e das melhorias para a organização.

7. REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, Caroline Reis de; MEDEIROS, Denise Dumke. Ganho de produtividade com uso de ferramentas Lean na logística, um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 42., 2022. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2022. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_ST_383_1892_43471.pdf. Acesso em: 18 mai. 2023.
- ALMEIDA, Mário de S. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597025927/>. Acesso em: 07 jun. 2023.
- ARAUJO, Renan Brunassi de. **Identificação de oportunidades de melhorias a partir da aplicação do mapeamento de fluxo de valor em uma empresa do setor de instalação e reparação automotiva para veículos pesados**. Orientador: Lucio Abimael Medrano Castillo, 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/31937/1/Identifica%C3%A7%C3%A3oOportunidadesMelhorias.pdf>. Acesso em 30 set. 2023.
- ARTHUS, Murilo Gattás. **Proposta de sistemática de apoio à decisão para aplicação de ferramentas relacionadas ao Lean em projetos de melhoria contínua** - um estudo de caso. Orientador: Alessandro Lucas da Silva. 2018. 98 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Manufatura) – Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1097194>. Acesso em: 09 mai. 2023.
- BALLÉ, Michael; et al. **A estratégia lean: para criar vantagem competitiva, inovar e produzir com crescimento sustentável**. Porto Alegre: Bookman, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605226/>. Acesso em: 20 mai. 2023.
- CAMATTI, Juliane Andressa. **Proposta de uma sistemática para implementação de produção enxuta: um estudo de caso no segmento de alimentos**. Orientador: Paulo Sérgio de Arruda Ignácio. 2018. 110 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Manufatura) – Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1233173>. Acesso em: 30 set. 2023.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão da Produção: Uma Abordagem Introdutória**. 4ª Edição. Barueri: Atlas, 2022. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559772865/>. Acesso em: 18 set. 2023.

COSTA, Jamile Gomes et al. Aplicação de ferramentas da Produção Enxuta numa pequena empresa do setor de alimentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 40., 2020. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2020. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_342_1751_40360.pdf. Acesso em: 18 abr. 2023.

CZAPNIK, Marcelo F.; PEREIRA, Laryssa Cristina Satana Dias; BERGIANTE, Níssia Carvalho Rosa. Qualidade da prestação de serviços a partir dos princípios do Lean Manufacturing: um estudo de caso em um consultório dermatológico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 39., 2019. **Anais [...]**. Santos: ENEGEP, 2019. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_293_1655_38830.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

DENNIS, Pascal. **Produção lean simplificada**. 2ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2011. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577802913/>. Acesso em: 24 abr. 2023.

ENGLER, Eduarda Vilela Rosa; LIZARELLI, Fabiane Letícia. **Práticas relacionadas à abordagem Lean aplicadas em empresas de serviços digitais: revisão da literatura**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 41., 2021. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2021. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_WIC_357_1841_42528.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

GAMBI, Lilian do Nascimento. **Recomendações para implementação de conceitos e técnicas de produção enxuta em empresas, fabricantes de produtos sob encomenda, do aglomerado industrial de Sertãozinho**. Orientador: Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti. 2011. 155 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-16032011-084258/pt-br.php>. Acesso em: 23 mai. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa**. 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002.

HILSDORF, Wilson et al. **Aplicação de ferramentas do lean manufacturing: estudo de caso em uma indústria de remanufatura**. Revista Produção Online, v. 19, n. 2, p. 640-667, 2019. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/lean/article/view/2500>. Acesso em 14 set. 2023. **Indústria de reparação de veículos do Brasil**. São Paulo, 2022. 72 p. Disponível em: <https://www.sindirepabrasil.org.br/anuario-2022/>. Acesso em: 21 abr. 2023.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. 2ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2022. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605691/>. Acesso em: 02 out. 2023.

LIKER, Jeffrey K.; ROSS, Karyn. **O modelo Toyota de excelência em serviços: a transformação lean em organizações de serviço.** Porto Alegre: Bookman, 2019. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582604755/>. Acesso em: 17 set. 2023.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Metodologia Científica.** 8ª Edição. Barueri: Atlas, 2022. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770670/>. Acesso em: 08 jun. 2023.

MARQUES, Amanda Prissinotto; SILVA, Jéssica Alves da. **Proposta de aplicação de Mapa de Fluxo de Valor:** Estudo de caso em um setor farmacêutico. Orientador: Lucio Abimael Medrano Castillo, 56 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25939/1/PropostaAplica%C3%A7%C3%A3oMapa%20.pdf> Acesso em 30 set. 2023.

MARTINS, Fábio Henrique Gonçalves et al. Estudo da produção científica sobre o Lean Manufacturing nos anais da ENEGEP. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 40., 2020. **Anais [...].** Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2020. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_342_1751_39705.pdf. Acesso em: 18 abr. 2023.

MONTEIRO, Igor Gomes Pereira; SANTOS, Luana Machado dos. Análise da Implantação do Lean Manufacturing no gerenciamento de projetos no setor de envase: estudo de caso em uma indústria de tintas In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 42., 2022. **Anais [...].** Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2022. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_ST_385_1908_43625.pdf. Acesso em: 08 mai. 2023.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção:** além da produção em larga escala. 1ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 1997.

QUINAGLIA, Eric Alberto; TORRES JR., Alvaír Silveira. Aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor no E-commerce: Mercado Livre. **Lean Institute Brasil**, 2023. Disponível em: <https://www.lean.org.br/artigos/2479/aplicacao-do-mapeamento-do-fluxo-de-valor-no-e-commerce-mercado-livre.aspx>. Acesso em 30 set. 2023.

RESOURCES, Joint C. **O pensamento lean na saúde:** menos desperdício e filas e mais qualidade e segurança para o paciente. Porto Alegre: Bookman, 2013. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565837514/>. Acesso em: 21 mai. 2023.

RIANI, Aline Mattos. **Estudo de caso:** o lean manufacturing aplicado na Becton Dickinson. Monografia (Graduação) - Programa de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2006.

ROCHA, Estefani Silva; SILVA, Brena Bezerra; PAKES, Paulo Renato. Análise do desenvolvimento e princípios do Lean Manufacturing. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 40., 2020. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2020. Disponível em:

https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_342_1751_41268.pdf. Acesso em: 08 mai. 2023.

RODRIGUES, Maícus V. **Ações para a Qualidade**. São Paulo/SP: Grupo GEN, 2020. *E-book*. ISBN 9788595157156. Disponível em: <https://integrida.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595157156/>. Acesso em: 30 set. 2023.

RODRIGUES, Matheus Elia Hage; KIELING, Antonio Claudio. **Aplicação de Ferramentas Lean Manufacturing em uma Linha de Embalagem de Lentes Oftálmicas**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. 2020.

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

SABA, Guilherme et al. Lean manufacturing: ações de melhorias em empresa metalmecânica. **Navus: Revista de Gestão e Tecnologia**, n. 10, p. 12, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7774793>. Acesso em: 24 out. 2023.

SAMPIERI, Roberto H.; COLLADO, Carlos F.; LUCIO, Maria D. P B. **Metodologia de pesquisa**. 5ª Edição. Porto Alegre: Penso, 2013. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565848367/>. Acesso em: 07 jun. 2023

SANTOS, Bruna Pereira dos. **Proposta de Implementação da Produção Enxuta**: Estudo de caso em uma oficina mecânica. Orientador: Lucio Abimael Medrano Castillo. 2021. 28 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32218>. Acesso em: 17 set. 2023.

SILVA, Jéssica Dariane da et al. Análise da aplicação dos conceitos da Produção Enxuta: estudo de caso no setor de manutenção de um shopping center. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 38., 2018. **Anais [...]**. Maceió: ENEGEP, 2018. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_258_483_36186.pdf. Acesso em: 18 abr. 2023.

SINDIPEÇAS - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE COMPONENTES PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Relatório da Frota Circulante**. São Paulo, 2023. 15 p. Disponível em: https://www.sindipecas.org.br/sindinews/Economia/2023/RelatorioFrotaCirculante_2023.pdf. Acesso em: 21 abr. 2023.

SINDIREPA BRASIL - ASSOCIAÇÃO SINDIREPA NACIONAL. **Anuário da indústria de reparação de veículos do Brasil**. São Paulo, 2022. 72 p. Disponível em: <https://www.sindirepabrasil.org.br/anuario-2022/>. Acesso em: 21 abr. 2023.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 8ª Edição. São Paulo: Atlas, 2018. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015386/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

SOUZA, Rosângela; GALHARDI, António César. **O Lean Manufacturing na otimização de processos produtivos** Lean Manufacturing in productive process optimization. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 3, p. 17203-17216, 2022.

STOLF, Ana Luiza *et al.* **Aplicação de ferramentas e conceitos Lean em processos de serviços**: estudo de caso em uma clínica veterinária. Journal of Lean Systems, vol. 4, n. 1. pp. 125-151, 2019. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/lean/article/view/2500>. Acesso em: 30 set. 2023.

VENANZI, Délvio; LAPORTA, Bruna Pires. **Lean six sigma**. South American Development Society Journal, v. 1, n. 2, p. 66-84, 2017.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma** - introdução às ferramentas do Lean Manufacturing. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Atlas, 2011. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595158214/>. Acesso em: 24 abr. 2023.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. 10ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA

<p>1. Quais são os principais desperdícios ou ineficiência que você tem nas suas ordens de serviços?</p>
<p>2. O layout da empresa está sendo eficiente?</p>
<p>3. Qual é a média do tempo de espera para um reparo?</p>
<p>4. Seus colaboradores são treinados e orientados frequentemente?</p>
<p>5. A empresa possui dados históricos das falhas/problemas já identificados?</p>
<p>6. A empresa possui um mapeamento do fluxo dos processos, conseguindo identificar o valor para cada um deles?</p>
<p>7. Como funciona o estoque de peças e produtos utilizados quando dos serviços realizados? Se for necessária uma peça que não tenha no estoque para a execução de um reparo, qual o tempo médio de espera para a entrega dessa peça?</p>
<p>8. Há uma padronização para os processos desenvolvidos na empresa?</p>
<p>9. Há momentos em que algum colaborador e/ou equipamentos ficam inoperantes aguardando para realizar alguma atividade?</p>
<p>10. Existem procedimentos que apresentam uma maior incidência de paradas para correções?</p>