

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS
CONTÁBEIS, ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO
SOCIAL

BRUNA PEREIRA DOS SANTOS

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DA
PRODUÇÃO ENXUTA: ESTUDO DE CASO EM
UMA OFICINA MECÂNICA

Ituiutaba - MG

2021

BRUNA PEREIRA DOS SANTOS

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DA
PRODUÇÃO ENXUTA: ESTUDO DE CASO EM
UMA OFICINA MECÂNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação da Faculdade De Administração,
Ciências Contábeis, Engenharia De Produção E
Serviço Social da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano
Castillo

Ituiutaba - MG

2021

BRUNA PEREIRA DOS SANTOS

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DA
PRODUÇÃO ENXUTA: ESTUDO DE CASO EM
UMA OFICINA MECÂNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação da Faculdade De Administração,
Ciências Contábeis, Engenharia De Produção E
Serviço Social da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano
Castillo

Ituiutaba, 17 de Junho de 2021

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano Castillo (orientador), UFU

Prof. Dr. Marcus Vinícius Ribeiro Machado, UFU

Profa. Dra. Deborah Oliveira Almeida Carvalho, UFU

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Taize e Júnior, que sempre me apoiaram e dedicaram esforços para que meus sonhos e objetivos fossem concretizados. À minha irmã Ana Laura, que sempre me auxiliou e me guiou nos momentos de dúvidas e incertezas. À Bianca, que me apoiou e me inspirou nos dias mais difíceis.

Agradeço ao corpo docente do curso de Engenharia de Produção e, em especial ao Prof. Dr. Lúcio Abimael Medrano Castillo, que me orientou neste trabalho e sempre se colocou à disposição para ajudar.

“As realizações de hoje eram impossibilidades de
ontem”

(Robert H. Schuller)

RESUMO

O mercado de serviços automotivos cresce à medida que a aquisição de automóveis aumenta e, conseqüentemente, a competitividade deste segmento de mercado também representa uma crescente nos últimos anos. Ser mais eficiente com menos recursos é fundamental para a vantagem competitiva do segmento de mercado em que se atua. Neste sentido, a filosofia de gestão Lean Manufacturing traz ferramentas e metodologias para auxiliar na redução de desperdícios e implementação de melhorias nos processos de uma organização. Dito isso, o presente trabalho tem como objetivo sugerir a implementação da produção enxuta em uma oficina automotiva que presta serviços elétricos e mecânicos na cidade de Bebedouro/SP. O artigo trata-se de um estudo de caso realizado a partir de uma pesquisa descritiva de caráter quali-quantitativo com a coleta de dados realizada por meio de dados documentais, entrevistas semiestruturadas e por fim análise do processo produtivo. Como resultado, obteve-se algumas propostas de melhorias como a implementação de fichas padrão a partir da aplicação do Poka Yoke, utilização da metodologia kanban para gestão de estoque e aplicação do 5S para organização das ferramentas e peças.

Palavras-chave: Lean Manufacturing. Automotiva. Desperdícios.

ABSTRACT

The automotive services market grows as the acquisition of automobiles increases and, consequently, a differential in this market segment also represents an increase in recent years. Being more efficient with fewer resources is fundamental to the competitive advantage of the market segment in which we operate. In this sense, the Lean Manufacturing management philosophy brings tools and methodologies to assist in reducing waste and implementing improvements in an organization's processes. That said, the present work aims to suggest the implementation of lean production in an automotive workshop that provides electrical and mechanical services in the city of Bebedouro / SP. The article is a case study based on a qualitative and quantitative descriptive research with data collection performed through documentary data, semi-structured deviations and finally analysis of the production process. As a result, some improvement proposals were obtained, such as the implementation of standard forms from the application of Poka Yoke, the use of the kanban methodology for stock management and the application of 5S for the organization of tools and parts. Elemento obrigatório para trabalhos de conclusão de curso (graduação ou especialização), mestrado e doutorado.

Keywords: Lean Manufacturing. Automotive. Wastes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	A casa STP.....	16
Figura 2 -	Conserto de automóveis.....	22
Quadro 1 -	Os 7 desperdícios.....	15
Quadro 2 -	Propostas de melhorias.....	23
Quadro 3 -	5W1H.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

VSM	Mapa de Fluxo de Valor
TPM	Manutenção Produtiva Total
STP	Sistema Toyota de Produção
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

1	CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
3	METODOLOGIA.....	21
4	RESULTADOS	22
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
	REFERÊNCIAS.....	31

1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O segmento de mercado de manutenção automotiva vem crescendo significativamente dentro do setor terciário, a existência de uma frota de aproximadamente 53 milhões de veículos leves no Brasil é responsável pelo desenvolvimento tecnológico e econômico dos centros automotivos nacionais. Tais fatores refletem em um cenário competitivo nesse ramo e, resta às organizações atuarem de modo a melhorar, de forma contínua suas operações e processos e assim garantir a manutenção do negócio por meio da vantagem competitiva. Neste cenário a filosofia de gestão Lean desenvolve o importante papel de buscar fornecer a mais alta qualidade com o menor custo, dentro do menor tempo, utilizando-se da eliminação contínua de desperdícios dentro dos processos desenvolvidos pela organização (CATAPAN, et al. 2013).

Nessa perspectiva, o sistema de produção enxuta é uma filosofia de gestão que busca reduzir desperdícios visando a produtividade e qualidade na atividade fim da empresa. Segundo Ferreira (2015) a filosofia de gestão Lean é fundamental para uma organização que busca lugar de destaque no segmento de mercado em que atua e, de forma geral, se faz como um instrumento facilitador para o alcance deste objetivo visto que, a partir da sua aplicação é possível detectar, avaliar e eliminar as fontes de variação e desperdício.

Nesse sentido, a empresa objeto de estudo se caracteriza como uma microempresa do setor terciário localizada na cidade de Bebedouro (SP). A oficina presta serviços automotivos tanto elétricos quanto mecânicos. A organização está há mais de vinte anos no mercado e hoje possui um software adaptado para o apoiar o acompanhamento do estoque de peças, o ponto dos funcionários, a abertura e o fechamento das ordens de serviço, o cadastramento dos clientes e o faturamento das atividades realizadas.

Apesar do software adaptado que auxilia algumas atividades da empresa, é evidente a presença de desperdícios nomeados pela filosofia Lean durante a manutenção dos automóveis. Entre eles destacam-se os defeitos, gerando retrabalho, movimento desnecessário por parte dos mecânicos e espera causada por falta de peças.

Dessa forma, o trabalho busca propor a implementação da produção enxuta na oficina para que seja possível a redução ou até eliminação dos desperdícios presentes durante a atividade fim da empresa e, dessa forma, auxiliar a organização na busca por maior destaque no segmento de mercado em que atua.

Para o cumprimento do objetivo descrito acima, o presente trabalho trata-se de um artigo científico estruturado a partir de um estudo de caso que explora a fundamentação teórica em

cima da filosofia de gestão Lean e a implementação, que identifica os desperdícios presentes na empresa objeto de estudo e sugere melhorias para redução ou até eliminação dos mesmos.

2 FUDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sistema de produção enxuto

Diversos pensamentos incluídos na filosofia Lean surgiram em 1910 e foram continuamente desenvolvidos durante aproximadamente 50 anos por diversos autores, como Lilian Gilbreth, William E. Deming, entre outros. Diante disso, após a Segunda Guerra Mundial a produção enxuta emergiu no Japão devido a necessidade gerada pelo cenário de escassez ocasionado pela derrota japonesa. Portanto, nesse momento, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, a partir da empresa Toyota, retomam conceitos sobre a redução de desperdícios, os quais, mais tarde, cooperam diretamente para contribuições conceituais para a filosofia de gestão Lean Manufacturing (VENTURINI et al., 2017).

Contudo, apenas entre os anos de 1950 e 1960 é que o termo “Pensamento Enxuto” foi utilizado pela primeira vez, quando James Womack e Daniel Jones publicam “A Máquina que mudou o Mundo”, obra que ressalta a importância de uma nova abordagem para gerenciamento empresarial e suas relações (FERIGATTO, 2018). A partir da contextualização do conceito deixada pelos pioneiros Womack e Jones, vários outros autores começam a aprofundar e trazer novas ideias que contribuem para a evolução da produção enxuta.

O pensamento enxuto pode, basicamente, ser definido pelo alinhamento de processos que minimizem a utilização de recursos (SOUSA, 2019). Pereira et al. (2016) complementa tal conceito explicando a produção enxuta como um método utilizado por empresas que buscam pela entrega de um produto com alta qualidade, com o menor preço e dentro do menor prazo possível.

Campos, Rodrigues e Oliveira (2016) também contribuem apontando o Lean Manufacturing como uma filosofia de gestão que consiste na melhoria expressiva de resultados na linha de produção a partir da utilização de métodos que identificam desperdícios e os reduzem. Tal definição se reafirma na prática, uma vez que a aplicação do Lean Manufacturing se destaca por representar uma filosofia de gestão com foco no gerenciamento estratégico e

integrado dos processos, cujo principal resultado tende a ser qualidade com o mínimo de desperdícios possível (ARAMUNI, 2015, p. 42).

Segundo Greef e Freitas (2012), um dos pontos mais importantes da filosofia de gestão Lean Manufacturing, são os cinco princípios que norteiam a concepção plena da mentalidade enxuta. A partir do conceito de Womack e Jones (2003), os cinco princípios são:

- Valor: Atributos definidos pelo cliente final que atende a demanda do produto ou serviço. O valor é contrário ao desperdício;
- Cadeia de Valor: Ações necessárias para gerenciar informações e resolver problemas a fim da geração do bem ou serviço. A partir da análise desta cadeia é possível detectar quais ações geram ou não valor ao produto;
- Fluxo: Refere-se a produção constante, sem interrupções;
- Puxar: Realização da produção somente a partir da apresentação da demanda por parte do cliente;
- Perfeição: A busca da melhoria contínua buscando sempre a maior aproximação possível entre o bem/serviço criado e a necessidade do mercado, agregando cada vez mais valor ao produto.

A fim de facilitar a identificação e tratamento dos desperdícios, a filosofia de gestão Lean desmembra o desperdício em aspectos específicos, uma vez que, segundo Cardoso e Alves (2013), o primeiro passo para eliminação de um desperdício é reconhecê-lo. Nesse sentido, a tabela abaixo explica cada um dos sete desperdícios presentes na produção enxuta.

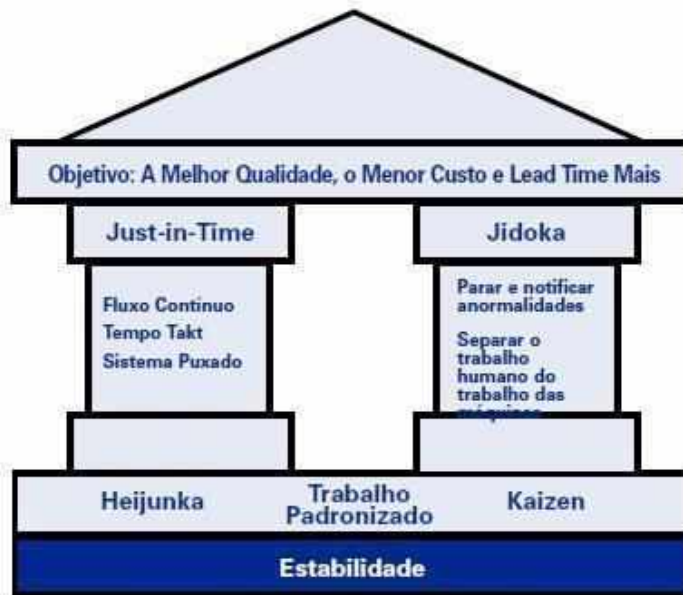
Quadro 1 – 7 desperdícios

Superprodução	Quando se produz mais do que o necessário;
Espera	A espera por qualquer etapa da produção, seja espera por pessoas, máquinas ou processos;
Sobreprocessamento	Processos desnecessários, atividades duplicadas e/ou redundantes;
Estoque	Manter objetos e/ou informações que não são mais relevantes;
Movimentação	Movimentações de pessoas ou máquinas desnecessárias que não agregam valor ao produto ou serviço;
Defeito	Trabalho defeituoso ou retrabalho durante a produção;
Transporte	Quando há necessidade do transporte de algo para mais longe do que o necessário.

Fonte: Adaptado do Cardoso e Alves (2010).

A filosofia Lean define-se por uma complexidade de ferramentas, pensamentos e ações e, portanto, a casa Lean ou casa STP (Sistema Toyota de Produção) representa uma luz orientadora para se entender melhor o conceito do tema. Ballé e Evesque (2016) evidenciam tal ferramenta como um guia para o entendimento da produção enxuta.

Figura 1 – A casa STP



Fonte: BALLÉ E EVESQUE, 2016, p. 4.

Com base na imagem acima pode-se visualizar os dois pilares da produção enxuta: Just-in-Time, que se refere à entrega ao cliente no tempo certo e Jidoka, que representa a busca pelo desperdício mínimo. Além dos pilares, pode-se também visualizar a base, a qual é composta por Heijunka (nivelamento), trabalho padronizado e Kaizen (melhoria contínua).

A partir do entendimento da casa STP é importante entender as ferramentas da gestão Lean, as mesmas possuem o importante papel de sustentar esses pilares e tornam possível a implementação da filosofia de produção enxuta. Segundo Ikeziri, et al., (2020), a efetivação da gestão Lean somente é possível a partir da utilização de algumas ferramentas como:

- Kanban: Também conhecido como gestão visual, trata-se de um sistema de controle, a partir da utilização de cartões coloridos que evidenciam quando produzir, evitando a falta do abastecimento dos produtos, bem como o estoque desnecessário.
- TPM: A Manutenção Produtiva Total é uma ferramenta cujo principal objetivo é reduzir ao máximo o tempo de inatividade de uma máquina durante o período de produção.
- 5s: Utilização, padronização, organização, limpeza e disciplina são os cinco sentidos trazidos pelos japoneses, esta ferramenta possui o objetivo de otimizar o ambiente de produção, tornando os processos realizados nele mais eficientes.

- VSM: VSM é a sigla em inglês para Mapeamento do Fluxo de Valor, método de fluxograma que auxilia na ilustração e análise dos melhores passos necessários para entrega de um produto ou serviço.

O referencial teórico apresentado torna possível a compreensão dos motivos pelos quais diversas empresas implementam a filosofia de gestão Lean Manufacturing uma vez que os resultados obtidos serão decorrentes da redução de custos unida a eficiência da produção e aumento da qualidade. A aplicação deste sistema pode gerar resultados promissores, sobretudo quando se trata de tempo, custo e qualidade, visto que empresas que compactuam com essa maneira de pensar conseguem aumentar suas produções, diminuem o tempo além de conseguirem diminuir gastos durante o processo produtivo (Silva et al., 2019).

De forma a contribuir com o tema, PERES, et al. (2019) desenvolveram um trabalho cujo objetivo era implementar a metodologia Lean Manufacturing em uma empresa da segmentação de óleo e gás. Devido às incertezas da indústria de óleo e gás quanto ao cenário futuro, a aplicação de um método que reduzisse os custos na cadeia de valor, bem como um método flexível a cenários variados se fazia necessária. Deste modo o resultado do trabalho vislumbrou a confirmação da aderência da produção enxuta a variações de cenários incertos dada a sua flexibilidade e velocidade de mudança.

Borges (2019) também contribuiu com uma proposta de implementação da produção enxuta em uma fábrica de gelados localizada na cidade de Ituiutaba-MG. Com o aumento da competitividade do mercado, o trabalho utilizou do sistema Lean para otimizar e tornar mais eficiente o processo produtivo da empresa. Tal aplicação resultou em uma diminuição de 12,1% no tempo do ciclo de produção dos gelados.

2.2 Indústria de manutenção automotiva

A história da manutenção automotiva está diretamente ligada com a história da indústria automotiva. Em 1885 Karl Benz criou o primeiro veículo à gasolina, porém nessa época era o próprio criador que realizava a manutenção do veículo. A partir de 1908, quando Henry Ford criou o veículo modelo T, o produziu e popularizou a aquisição de automóveis nos Estados Unidos, as próprias concessionárias que realizavam as manutenções dos automóveis e, somente a partir de 1920 é que os mecânicos começaram a abrir as próprias oficinas, fato que deu início a indústria de manutenção automotiva (ANGNES, 2019).

Angnes (2019) evidencia que a adesão em massa do transporte individual, tornou a indústria de manutenção automotiva um serviço essencial para a segurança dos motoristas e passageiros, tanto para a realização da manutenção corretiva quanto para a preventiva.

Segundo Manguiera (2014), um centro automotivo se caracteriza por um local de venda de autopeças e instalação das mesmas. O local não precisa necessariamente estar ligado a alguma marca ou “bandeira”, mas precisa atuar de forma geral no fornecimento de autopeças e serviços. Dessa forma uma oficina mecânica está inserida como empresa do setor de comércio e serviços.

Manguiera (2014) ainda colaborou com o tema definindo quais as atividades que podem ser realizadas por uma oficina mecânica tradicional. Nessa abordagem foram citadas atividades como serviços mecânicos gerais, funilaria e pintura. Essas operações podem ser realizadas tanto em automóveis leves quanto pesados, essas categorias dependem do segmento de mercado da oficina em questão.

De acordo com Lemes (2018) o setor serviços é o setor com maior crescimento no Brasil, o que impulsiona a economia e alavanca o mercado interno, sendo sempre um fator importante para a tomada de decisão do governo com relação à economia. Atualmente há cerca de 121 mil oficinas legalizadas espalhadas pelo país e esse número tem um crescimento constante.

A evolução tecnológica dos automóveis devido aos grandes investimentos das poderosas montadoras em pesquisa e desenvolvimento tem exigido também uma mudança significativa nos processos realizados pelas oficinas automotivas. Atualmente uma oficina mais completa contempla tantos serviços mecânicos quanto elétricos (LOPES, 2013).

Visto o crescimento desse tipo de negócio, diversos trabalhos já foram desenvolvidos com o objetivo de implementação de possíveis melhorias nesse segmento de mercado. Domenico, et al., (2020) contribuíram com um trabalho cujo objetivo foi identificar e analisar os custos dos processos realizados por uma oficina mecânica por meio da utilização do custeio ABC. Como a empresa teve um crescimento financeiro significativo, se fez necessário uma revisão no seu formato de gestão principalmente com relação aos custos. O estudo de caso permitiu uma tabela de análise de custos de cada atividade desenvolvida pela empresa estudada e, conseqüentemente, um documento que auxilia na tomada de decisão dos gerentes do negócio.

Antonucci e Mollica (2018) também realizaram um estudo relacionado a este segmento de mercado. Com o objetivo de analisar, a partir de um simulador, o número de veículos que a oficina objeto de estudo tem capacidade de atender, os autores exploraram diversos tipos de

layout e de serviços e, dessa maneira, foi possível fornecer uma ferramenta que possibilita a estimativa de dados da capacidade do processo produtivo.

Além destes, Maia, et al., (2021) corroboram com esta vertente desenvolvendo um trabalho com o propósito de aumentar o índice de satisfação dos clientes de uma oficina automotiva. A partir da utilização de ferramentas como Matriz Gut e 5W2H, foi possível identificar as causas raízes da insatisfação dos clientes e, dessa forma, agir para resolução dos problemas.

Em razão da importância desse segmento de mercado que vem crescendo cada vez mais, tanto por sua expressão econômica, quanto por seu papel social, além da relevância do aumento da qualidade e diminuição de desperdícios dentro de uma organização, podemos identificar algumas colaborações de trabalhos cujos objetivos foram aplicar conceitos da produção enxuta na indústria de manutenção automotiva.

Melo (2019) contribuiu neste sentido produzindo um trabalho cujo objetivo foi mapear o fluxo de valor, ferramenta presente na filosofia de gestão Lean, a partir de entrevistas combinadas à utilização do Just-in-Time em uma oficina automotiva que realiza trabalhos de pintura e funilaria. O estudo evidenciou que além da redução do tempo entre uma atividade e outra, o mapa de fluxo de valor reduz o tempo de processamento de cada atividade presente no processo de funilaria e pintura e, consequentemente, decorre em maior produtividade e ganhos financeiros significativos em um negócio.

Lemes (2018) também deixou a sua contribuição com o estudo de desenvolvimento de um plano de ação para a implementação do programa 5S em uma oficina mecânica. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi melhorar o ambiente de trabalho bem como aumentar a qualidade dos serviços prestados por um centro automotivo localizado em Santo Augusto – RS. Como resultado foi aplicado um 5W2H para o plano de ação e obteve-se um ambiente de trabalho mais organizado para a oficina mecânica.

Estas aplicações contextualizam exemplos de melhorias desenvolvidas a partir da aplicação de conceitos da produção enxuta em oficinas do ramo automotivo, ambos esclarecem a importância das ferramentas da gestão Lean no setor terciário para a melhora da qualidade dos serviços prestados, bem como o aumento da lucratividade da empresa onde se desenvolve este tipo de trabalho.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada de caráter quali-quantitativo e descritiva com utilização de estudo de caso. Paschoarelli, et al., (2018) definem a pesquisa aplicada como um trabalho cujo objetivo é gerar conhecimento para a aplicação de métodos que solucionem problemas identificados nos estudos realizados. A caracterização quali-quantitativa, ou método misto, como é conhecida por alguns autores, se destaca por possibilitar um maior número de observações e variabilidade de condições, o que eleva o nível de confiabilidade do trabalho (GOMES e ARAÚJO, 2005).

Além disso, este artigo trata-se de uma pesquisa descritiva, pois descreve uma realidade. A pesquisa descritiva é capaz de descobrir e analisar fenômenos, classificá-los e interpretá-los. (VIEIRA, 2002).

Para estruturação do trabalho utilizou-se o formato de estudo de caso. De acordo com Costa (2015), o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa científica que investiga um fenômeno real a partir do contexto em que está inserido e as variáveis que o influenciam.

Para a coleta de dados foram utilizadas as técnicas de dados documentais e entrevistas semiestruturadas. A pesquisa a partir da coleta documental, como o nome já diz, refere-se a utilização de informações provenientes de documentos, os quais podem ser arquivos públicos ou particulares (RODRIGUES, 2007). De acordo com Viera (2017), a entrevista semiestruturada se caracteriza por uma entrevista em que o entrevistador não segue à risca uma lista de perguntas estruturadas anteriormente.

Por fim, a análise dos dados coletados foi realizada a partir de uma análise do processo produtivo, identificando os desperdícios de cada etapa do processo. Segundo Brito (2019), a análise do processo produtivo é um dos mecanismos mais simples e eficazes quando trata-se da identificação de desperdícios e propostas de melhorias para o processo.

4 RESULTADOS

4.1 Estudo de Caso

A empresa objeto de estudo teve seu início no ano de 1998 quando contava apenas com dois mecânicos, entre eles o proprietário, e uma pessoa responsável pela parte administrativa

do negócio. Com o passar dos anos o número de clientes aumentou significativamente, o proprietário construiu um prédio próprio, contratou mais funcionários e adquiriu um software adaptado para as demandas da oficina.

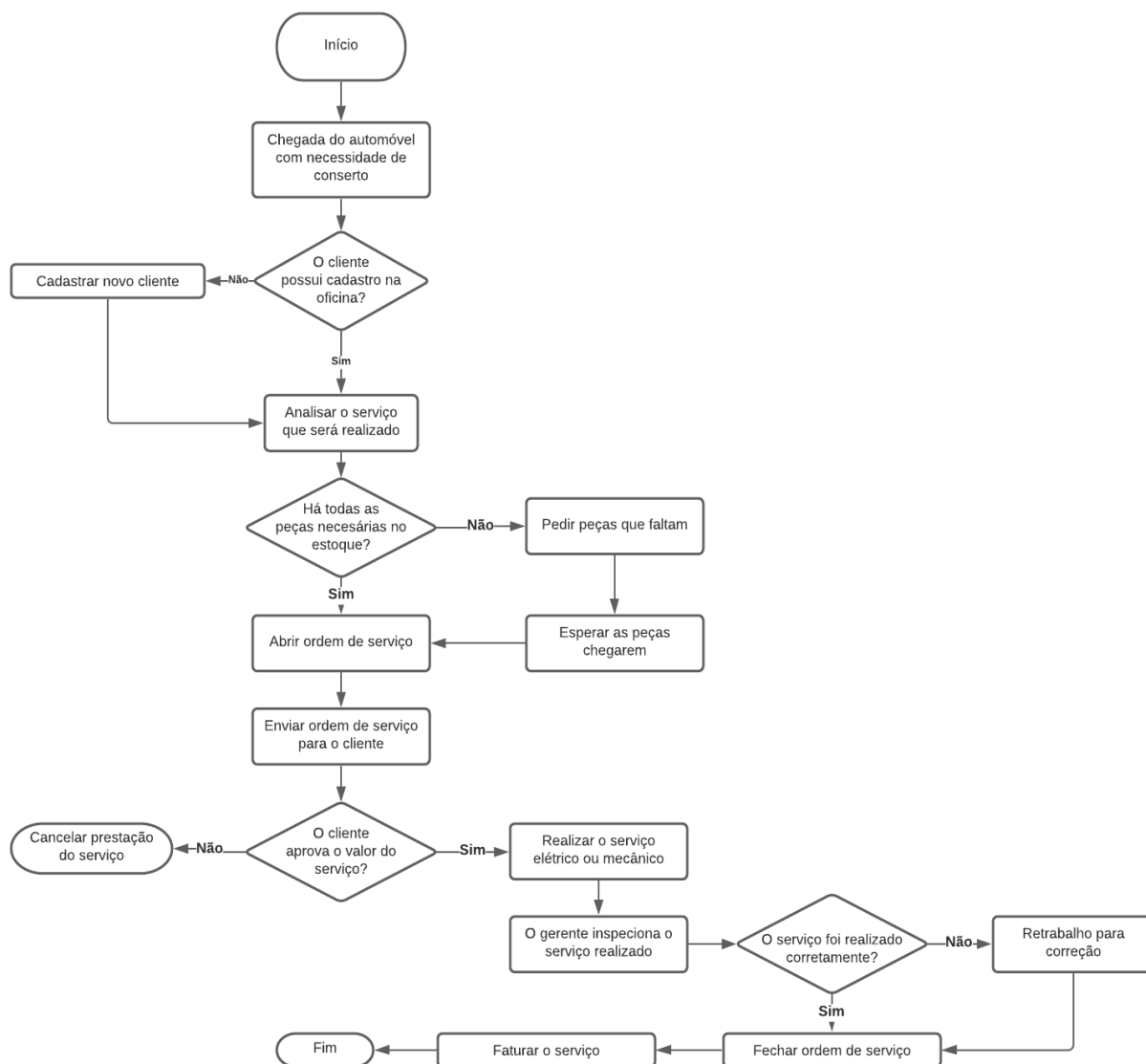
Atualmente a organização atende em média setenta e cinco carros por semana, realizando manutenção elétrica e mecânica nos mesmos. Além da prestação de serviços a oficina também realiza revenda das peças que serão utilizadas nos atendimentos.

Os serviços presentes no escopo de trabalho da oficina objeto de estudo contemplam a totalidade de atividades dos âmbitos mecânico e elétrico, como retificação de motor, resolução de panes elétricas, alinhamento, balanceamento, instalação de alarmes, entre outros.

4.2 Mapeamento da Realidade da Empresa

Na empresa objeto de estudo, o processo de conserto dos automóveis segue um ciclo padrão, o qual contempla o cadastramento do cliente, caso o mesmo esteja sendo atendido pela primeira vez; Compra de peças, caso não haja todas que serão utilizadas em estoque; Abertura das ordens de serviço; Realização do serviço elétrico ou mecânico; Fechamento das ordens e faturamento do atendimento realizado. O fluxograma abaixo traz o processo de forma detalhada.

Figura 2 - Processo de conserto de automóveis na empresa objeto de estudo



Fonte: Próprio Autor (2021)

Todo o fluxo de trabalho, do momento em que se recebe o automóvel até o faturamento do serviço prestado, possui desperdícios que prejudicam o lead time (tempo de todo o ciclo) do processo. Os pontos críticos que merecem maior atenção são o tempo de espera da chegada de peças e o retrabalho realizado quando o serviço não está de acordo com o que se é esperado por parte do gerente.

Apesar do acompanhamento da entrada e saída das peças e do auxílio de um software adaptado para a gestão de estoque, a organização ainda sofre com divergências entre o número do estoque real e o contábil devido a falta de atualização do sistema por parte dos funcionários que geram as saídas de materiais.

Outro ponto crítico do processo é o retrabalho, a falta de treinamento ou a inexperience de alguns colaboradores geram a necessidade do gerente verificar e, muitas vezes, realizar novamente o reparo fazendo os ajustes necessários.

4.3 Proposta de Melhoria

Com base no referencial teórico e todos os dados adquiridos a partir do estudo de caso, procedeu-se a análise do processo produtivo da organização, o qual permitiu a composição do quadro abaixo que resume propostas de melhoria para cada desperdício identificado no mapa de fluxo de valor da atividade fim da oficina estudada.

Quadro 2 – Propostas de Melhorias

PROCESSO	DESPERDÍCIO	MELHORIA	FERRAMENTA
Cadastrar novos clientes	Defeito	Criar um formulário padrão para o cliente fazer o seu próprio cadastro	<i>Poka Yoke</i>
Analisar o serviço que precisa ser realizado	Espera e defeito	Criar um check list padrão para auxiliar na definição do serviço que será realizado	<i>Poka Yoke</i>
Analisar se há peças no estoque	Espera	Criar um sistema automático que relacione às saídas do estoque físico com o estoque do sistema	<i>Poka Yoke</i>
Aguardar peças que não têm no estoque	Espera e Transporte	Aplicar gestão de estoque a partir da metodologia Kanban	<i>Kanban</i>
Realizar o serviço elétrico ou mecânico	Movimentação e Espera	Organizar lugar de armazenamento das ferramentas e peças	5S
Realizar o serviço elétrico ou mecânico	Defeito	Aplicar método de análise da qualidade do serviço durante a manutenção	<i>Jidoka</i>
Fechar ordens de serviço	Espera	Criar um formulário padrão para fechamento de ordens de serviço	<i>Poka Yoke</i>

- a) Cadastrar novos clientes: O processo de cadastro de novos clientes é realizado pela pessoa responsável pelo caixa da oficina a partir de questionamentos aleatórios para o cliente. O atual processo pode gerar erros na documentação dos dados dos clientes, além da falta de alguns dados importantes para o cadastro. A proposta de melhoria é a criação de uma lista de cadastro padrão para o cliente preencher e depois a pessoa responsável replicar no sistema. A ferramenta que sustenta esta ação é o Poka Yoke, a qual, segundo Fernandes et al. (2017) é fundamental para prevenção de erros dentro de uma organização.
- b) Analisar o serviço que precisa ser realizado: A etapa de análise do serviço que será prestado, além de ser demorada pode não ser muito assertiva por depender do conhecimento individual do mecânico que está ouvindo os reportes do cliente. Para diminuição dos desperdícios de espera e defeito sugere-se também aplicação da ferramenta Poka Yoke para auxiliar na criação de um check list para o cliente responder e auxiliar na definição do real problema do automóvel e, consequentemente, na definição do serviço que será realizado.
- c) Analisar se há peças no estoque: Esta etapa também gera espera pois, apesar de haver um software que auxilia no monitoramento do estoque, muitas vezes é necessário analisar o estoque físico pois há divergências entre o número de peças entre o sistema e o estoque real. Para resolução deste desperdício sugere-se novamente a aplicação da ferramenta Poka Yoke para criação de uma função no sistema que automatize a saída da peça no estoque físico a partir do cadastro da mesma na ordem de serviço que será realizada. Além disso, sugere-se aplicação da gestão à vista para que o processo de análise de estoque seja mais rápido e assertivo.
- d) Aguardar peças que não têm no estoque: O processo de aguardar a chegada de peças que não têm em estoque para a realização de um atendimento, gera os desperdícios de espera e transporte. Para diminuição destes desperdícios a proposta de melhoria é a aplicação do método Kanban para o melhor gerenciamento do estoque. De acordo com Morales e Coimbra (2017), o kanban, além de auxiliar na decisão de compra de peças, também auxilia na agilidade dos requisitos encaminhados aos fornecedores.
- e) Realizar o serviço elétrico ou mecânico: No processo de realização dos serviços foram identificados três desperdícios: Movimentação, espera e defeito. O excesso de movimentação desnecessária e espera ocorrem porque as ferramentas e peças não possuem um lugar bem definido, para a diminuição destes desperdícios sugere-se a aplicação do 5S a fim de organizar e padronizar o ambiente de trabalho dos mecânicos. Para diminuição do desperdício de retrabalho a proposta é a implementação do Jidoka. Apesar de não haver muita automação na empresa objeto de estudo, a implementação do Jidoka garante que o serviço seja parado a partir

da identificação de qualquer problema, não precisando ser inspecionado apenas no final do processo, mas sim durante o processo.

f) Fechamento de ordens de serviço: O fechamento da ordem de serviço exige conferências do próprio gerente para entendimento de tudo o que foi realizado e definição do que será cobrado do cliente. Esta análise gera espera e, para diminuição deste desperdício, sugere-se a criação de um formulário padrão que será respondido pelo mecânico que realizou o serviço a fim de agilizar a definição do que será repassado para o cliente e, dessa maneira, agilizar o fluxo do fechamento de ordens de serviço. A ferramenta que sustenta a criação deste formulário é o Poka Yoke uma vez que este mecanismo garante assertividade e agilidade na análise do serviço realizado.

As propostas de melhorias citadas acima geram planos de ação, os quais estão detalhados no quadro abaixo a partir da implementação da ferramenta de gestão 5W1H:

Quadro 3 – 5W1H

What (O que?)	Why (Por que?)	Where (Onde?)	When (Quando?)	Who (Quem?)	How (Como?)
Criar um formulário padrão para o cliente fazer o seu próprio cadastro	O processo de cadastro de funcionários é demorado e gera erros	Oficina objeto de estudo	Junho 2021	Colaborador responsável pelo caixa e contato com o cliente	Análise das informações necessárias para cadastro e determinação do formato do formulário
Criar um check list padrão para auxiliar na definição do serviço que será realizado	O processo de definição do serviço que será realizado é demorado e não assertivo algumas vezes	Oficina objeto de estudo	Junho/2021	Gerente da oficina	Levantamento dos requisitos para definição do serviço que será realizado e determinação do formato desse check list
Criar um sistema automático que relacione às saídas do estoque físico com o estoque do sistema	Há divergências entre o estoque real e o do sistema	Oficina objeto de estudo	Dezembro/2021	Colaborador responsável pelo estoque	Alinhar a criação desse sistema com o time de Tecnologia da Informação que presta serviço para a organização
Aplicar gestão de estoque a partir da metodologia Kanban	A gestão de estoque não está atendendo as demandas de forma eficiente	Oficina objeto de estudo	Dezembro/2021	Colaborador responsável pelo estoque	Entender a metodologia Kanban e aplicar para a gestão de estoque de peças

Organizar lugar de armazenamento das ferramentas e peças	As ferramentas e peças não possuem um lugar padrão e o ambiente de trabalho é desorganizado	Oficina objeto de estudo	Julho/2021	Gerente da oficina e mecânicos	Organizar um dia D para organização das ferramentas e peças e definir lugar padrão para cada material
Aplicar método de análise da qualidade do serviço durante a manutenção	Alguns serviços realizados possuem defeitos e isso é identificado apenas na inspeção final	Oficina objeto de estudo	Julho/2021	Gerente da oficina	Entender a metodologia Jidoka e aplicá-la para identificação de erros em tempo real
Criar um formulário padrão para fechamento de ordens de serviço	O processo de fechamento de ordens de serviço é demorado	Oficina objeto de estudo	Junho/2021	Gerente da oficina	Levantamento dos requisitos para definição do que será cobrado do cliente e determinação do formato desse formulário

Fonte: Autor (2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho sugeriu, a partir da análise do processo produtivo e da identificação dos desperdícios, a implementação de melhorias presentes na filosofia de gestão Lean Manufacturing a fim de reduzir ou até eliminar os desperdícios dos processos.

As análises realizadas permitiram a visualização de oportunidades de melhorias em diferentes etapas do processo de prestação de serviços da empresa objeto de estudo e, a implementação das propostas presentes neste trabalho pode gerar outras necessidades e acarretar um processo de melhoria contínua dentro da organização. O sucesso das implementações destas melhorias depende também da mudança de cultura tanto dos colaboradores quanto da própria gerência do negócio, fato que representa limitações visto que, por ser familiar, há resistência a mudanças no ambiente de trabalho analisado.

Para trabalhos futuros é interessante que se implemente as melhorias propostas e analise-se a eficácia delas com relação a redução dos desperdícios verificados, além da realização de análises mais profundas em cada etapa do processo de prestação de serviços da oficina automotiva estudada.

REFERÊNCIAS

CATAPAN, Anderson et al. Gestão de estoque e lean manufacturing : estudo de caso em uma empresa metalúrgica . Revista Administração em Diálogo . Curitiba, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/rad/article/view/12095>. Acesso em: 26 mai. 2021.

FERREIRA, M. A., Dos Santos, R. O., Stefanelli, N. O., & Jabbour, C. C. Há Sinergia entre o Sistema Lean Manufacturing e a Gestão Ambiental? Mapeando o Estado da Arte. Sistema e Gestão Revista eletrônica. Curitiba, 2015. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/841>. Acesso em: 26 mai. 2021.

VENTURINI, Simone Ferigolo et al. O Impacto das Interrupções em uma empresa de TI - Análise dos 7 desperdícios. Canoas, 2017. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Cippus/article/view/4933>. Acesso em: 26 mai. 2021.

FERIGATTO, Enio Antônio. A Produção Enxuta e a Sinergia com o Desenvolvimento Sustentável Como Fator Estratégico de Competitividade. Repositório Digital Unip. São Paulo, 2018. Disponível em: http://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/tainacan-items/198/10638/eng_enio_antonio_ferigatto.pdf. Acesso em: 26 mai. 2021.

SOUZA, Thaiany Silvano. Barreiras e desafios na implementação da produção enxuta em uma indústria eletroeletrônica. Repositório UFSC. Santa Catarina, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/202898>. Acesso em: 26 mai. 2021.

PEREIRA, Gabriel Valadão et al. Barreiras e desafios na implementação da produção enxuta em uma indústria eletroeletrônica. SIMEPRO. Paraná, 2016. Disponível em: <http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/simeprod/article/view/1081>. Acesso em: 26 mai. 2021.

CAMPOS, Cesar Augusto de; RODRIGUES, Marcos; OLIVEIRA, Rodrigo Sacarto. Lean Manufacturing: Produção Enxuta. Revista Científica da FAEX. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-Locucão/article/view/141>. Acesso em: 26 mai. 2021.

ARAMUNI, João Paulo Carneiro. ANÁLISE DA ADOÇÃO DO LEAN MANUFACTURING NA GESTÃO DE PROJETOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA MULTINACIONAL DESSE SEGMENTO . revista.fumec.br. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/sigc/login>. Acesso em: 26 mai. 2021.

GREEF, Ana Carolina; FREITAS, Maria do Carmo Duarte. Fluxo enxuto de informação: um novo conceito. Perspectivas em Ciência da Informação. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22763>. Acesso em: 26 mai. 2021.

WOMACK, J.P., JONES, D.T.; ROOS, D. A máquina que mudou o mundo, Campus, Rio de Janeiro, 2003

CARDOSO, Grasielle Oliveira; ALVES, João Murta. Análise crítica da implementação do Lean Office: um estudo de casos múltiplos. Revista Gepros. Bauru, 2013. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/1003>. Acesso em: 26 mai. 2021.

BALLÉ, Michael; EVESQUE, Boris. A casa STP é uma luz orientadora para a empresa que deseja iniciar sua jornada lean. Lean Institute Brasil. São Paulo, 2016. Disponível em:

<https://www.lean.org.br/artigos/453/a-casa-stp-e-uma-luz-orientadora-para-a-empresa-que-deseja-iniciar-sua-jornada-lean.aspx>. Acesso em: 26 mai. 2021.

IKEZIRI, Lucas Martins et al. A perspectiva da indústria 4.0 sobre a filosofia de gestão Lean Manufacturing. Brazilian Journal of Development. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/5999>. Acesso em: 26 mai. 2021.

SILVA, Armistrong Martins et al. AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DA CACHAÇA EM UM ENGENHO NA PARAÍBA, A PARTIR DAS DIMENSÕES DA PRODUÇÃO ENXUTA. Revista de Gestão e Desenvolvimento. Novo Hamburgo, 2019. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistagestaoedesenvolvimento/article/view/1569>. Acesso em: 26 mai. 2021.

PERES, Rafael et al. APLICAÇÃO DE FILOSOFIA LEAN MANUFACTURING EM ANÁLISE DE CENÁRIOS PROSPECTIVOS. LATIN AMERICAN JOURNAL OF BUSINESS MANAGEMENT. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/553>. Acesso em: 26 mai. 2021.
BORGES, Adelanne Amélia. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN MANUFACTURING EM UMA FÁBRICA DE GELADOS COMESTÍVEIS. Repositório UFU. Ituiutaba, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26460/1/AplicacaoMetodologiaLean.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2021.

ANGNES, Júlia Inês. Plano de marketing para uma microempresa individual do ramo de manutenção automotiva do Município de Campina das Missões - RS. Repositório UFU. Cerro Largo, 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/3391/1/ANGNES.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2021.

MANGUEIRA, Flávio Olímpio. Os efeitos da gestão ambiental no desempenho organizacional de oficinas de reparação automotiva no município de São Paulo: um estudo exploratório. Universidade Nove de Julho. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/24>. Acesso em: 26 mai. 2021.

LEMES, Cassiano Pettenon. DESENVOLVIMENTO DE UM PLANO DE AÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA 5S EM UMA OFICINA MECÂNICA. Horizontina, 2018. Disponível em: http://baja.fahor.com.br/images/Documentos/Biblioteca/TFCs/Eng_Producao/2018/CassianoPettenonLemes.pdf. Acesso em: 26 mai. 2021.

LOPES, Jéferson. Proposta para desenvolvimento de um planejamento estratégico em uma oficina mecânica do ramo automotivo. Biblioteca Digital da Univates. Lajeado, 2013. Disponível em: http://baja.fahor.com.br/images/Documentos/Biblioteca/TFCs/Eng_Producao/2018/CassianoPettenonLemes.pdf. Acesso em: 26 mai. 2021.

DOMENICO, Daniela Di. Gestão Estratégica de Custos em uma Oficina Mecânica por meio do Custeio Baseado em Atividades - ABC. Congresso UFSC. 2020.

ANTONNUCI, Pedro Mollica; MOLLICA, Adriana Maria Vieira. SIMULAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE UMA OFICINA DE REPARAÇÃO AUTOMOTIVA. CADERNO

CIENTÍFICO UNIFAGOC DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO. 2018. Disponível em: <https://revista.fagoc.br/index.php/caderno/article/viewFile/152/334>. Acesso em: 26 mai. 2021.

MAIA, Delsiane Alves da. SIMULAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE UMA OFICINA DE REPARAÇÃO AUTOMOTIVA. Revista Eletrônica Conhecimento Interativo. 2021. Disponível em: <http://app.fiepr.org.br/revistacientifica/index.php/inovamais/article/view/508>. Acesso em: 27 mai. 2021