

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

MARCELO SALES RODRIGUES

IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN* EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR
PÚBLICAS: REVISÃO DE LITERATURA E PROPOSIÇÃO DE MELHORIA
DE PROCESSOS

São Carlos - SP

2025

MARCELO SALES RODRIGUES

**IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN* EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR
PÚBLICAS: REVISÃO DE LITERATURA E PROPOSIÇÃO DE MELHORIA
DE PROCESSOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Fabiane Letícia Lizarelli

São Carlos - SP

2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao *Senhor Jesus Cristo*, por me dar forças e perseverança para alcançar este objetivo.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão à minha orientadora, *Prof.^a Dr.^a Fabiane Letícia Lizarelli*, por sua orientação, paciência, e apoio constante ao longo de toda a realização desta dissertação. Sua experiência, conhecimento e dedicação foram fundamentais para a concretização deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora, *Prof. Dr. José Carlos de Toledo* e *Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior*, agradeço pelas valiosas contribuições e sugestões que enriqueceram minha pesquisa e proporcionaram um aprimoramento deste estudo.

Agradeço profundamente à minha amada esposa, *Loyane Almeida Gama Sales*, por seu amor, apoio incondicional e paciência durante toda esta jornada. Seu encorajamento constante, compreensão e dedicação foram essenciais para que eu pudesse concluir este trabalho. Você esteve ao meu lado em todos os momentos, e minha gratidão por sua presença e apoio é imensurável.

Agradeço a *Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)*, mais especificamente à *Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas* pela oportunidade de desenvolvimento acadêmico e profissional e pelas condições oferecidas para a realização desta pesquisa.

Agradeço a *Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)* e ao *Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção (PPGPEP)* pela oportunidade de capacitação profissional e desenvolvimento acadêmico.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, seja com ideias, apoio técnico ou moral. Este trabalho é, em grande parte, resultado da colaboração de cada um de vocês.

RESUMO

Lean é uma metodologia que visa eliminar desperdícios, melhorar o desempenho organizacional e a satisfação do cliente. Esta abordagem tem sido utilizada em diferentes tipos de organizações públicas e privadas, incluindo Instituições de Ensino Superior (IES). A aplicação dos princípios, ferramentas e práticas do *Lean* nessas organizações pode trazer grandes vantagens para as IES públicas, uma vez que esse tipo de organização enfrenta limitações orçamentárias e desafios na gestão eficiente de processos. No entanto, é importante compreender como o *Lean* pode ser implementado e dificuldades envolvidas na implantação em IES públicas. O objetivo geral deste estudo é analisar a literatura sobre a implementação do *Lean* em IES públicas, associando os achados à proposição de melhoria de processos em uma abordagem de caso. Utilizando uma abordagem multimétodo, esta dissertação é composta por dois artigos. O primeiro artigo teve como objetivo realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre a implementação do *Lean* em IES públicas para identificar aplicações, barreiras e benefícios obtidos. Para isso, foram realizadas buscas em duas bases de dados, Scopus e Web of Science. Após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, 21 artigos foram selecionados para as análises bibliométrica e temática. Como resultado destaca-se que dentre as principais barreiras encontradas estão a falta de envolvimento da liderança e dos servidores públicos, bem como a falta de comunicação entre os diferentes setores das IES. Entre os benefícios estão a eliminação de desperdícios, redução de custos, melhoria do desempenho e aumento da satisfação do cliente. Os resultados observados permitem uma análise da literatura no campo e fornecem aos gestores das IES informações para melhorar o desempenho aplicando os princípios *Lean*. O segundo artigo analisou a aplicação do *Lean* no Setor de Transporte do Campus Universitário de Sinop (CUS/UFMT), onde foram identificados desperdícios que impactam a eficiência. Ferramentas como o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) e o plano 5W1H foram utilizadas para propor melhorias que eliminam redundâncias e agilizam processos. As propostas incluem a digitalização de documentos, a melhoria da comunicação nas solicitações de transporte e a separação entre manutenções simples e complexas, com diagnósticos técnicos especializados para estas últimas. Tais iniciativas visam reduzir tempos e custos, aumentar a eficiência e otimizar o uso de recursos. A implementação requer um plano detalhado e treinamentos, assegurando a consolidação de uma cultura de melhoria contínua. O estudo demonstra o potencial da filosofia *Lean* para melhorar a qualidade e a eficiência dos serviços em IES públicas.

Palavras-chave: *Lean*; Instituição de Ensino Superior; Serviço Público; Ferramentas *Lean*; setor de transporte.

ABSTRACT

Lean is a methodology that aims to eliminate waste, improve organizational performance, and increase customer satisfaction. This approach has been used in various types of public and private organizations, including Higher Education Institutions (HEIs). The application of Lean principles, tools, and practices in these organizations can bring significant benefits to public HEIs, as these organizations face budget constraints and challenges in efficiently managing processes. However, it is important to understand how Lean can be implemented and the challenges involved in its implementation in public HEIs. Therefore, the main objective of this study was to analyze the literature on Lean implementation in public HEIs, associating the findings with process improvement proposals. Using a multimethod approach, this dissertation consists of two articles. The first article aimed to conduct a Systematic Literature Review (SLR) on the implementation of Lean in public HEIs to identify applications, barriers, and benefits achieved. Searches were conducted in two databases, Scopus and Web of Science. After applying inclusion and exclusion criteria, 21 articles were selected for bibliometric and thematic analysis. The results highlight that among the main barriers identified are the lack of involvement from leadership and public servants, as well as the lack of communication between different sectors of HEIs. Among the benefits are waste elimination, cost reduction, performance improvement, and increased customer satisfaction. The observed results allow for an analysis of the literature in the field and provide HEI managers with information to improve performance by applying Lean principles. The second article analyzed the application of Lean in the Transportation Sector at the Sinop University Campus (CUS/UFMT), where wastes affecting efficiency were identified. Tools such as Value Stream Mapping (VSM) and the 5W1H plan were used to propose improvements that eliminate redundancies and streamline processes. The proposals include document digitization, improving communication in transportation requests, and separating simple and complex maintenance, with specialized technical diagnoses for the latter. These initiatives aim to reduce time and costs, increase efficiency, and optimize resource use. The implementation requires a detailed plan and training, ensuring the consolidation of a continuous improvement culture. The study demonstrates the potential of Lean philosophy to improve the quality and efficiency of services in public HEIs.

Keywords: Lean; Higher Education Institution; Public Service; Lean Tools; Transportation Sector.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Figura 1.1 - Pilares do <i>Lean</i>	9
Figura 2.1 - Fluxograma com as etapas de identificação, seleção e inclusão dos artigos.....	21
Figura 2.2 - Evolução cronológica de publicações sobre filosofia <i>Lean</i> e IES públicas.....	22
Figura 2.3 - Perfil de distribuição global dos estudos publicados (A) e a relação entre a quantidade de artigos publicados e seu país de origem ao longo do tempo (B) sobre filosofia <i>Lean</i> em IES públicas.....	24
Figura 3.1 - Etapas e ferramentas para implementação do <i>Lean</i> no setor de transporte.....	51
Figura 3.2. BPMN-MFV - Estado Atual.....	54
Figura 3.3. BPMN-MFV - Estado Futuro.....	59
Figura 3.4. BPMN-MFV - Estado Atual.....	65
Figura 3.5. Categoria de manutenções por tipo de veículo. A) Porcentagem das categorias de manutenções realizadas; B) Manutenções simples realizadas em veículos leves e pesados; C) Manutenções complexas realizadas em veículos leves e pesados.....	69
Figura 3.6. BPMN-MFV - Estado Futuro. Atividades comuns para manutenção simples e complexas (cinza); Atividades somente manutenção simples (verde); Atividades somente manutenção complexas (amarelo).....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 - Lista de ferramentas <i>Lean</i> e seus respectivos conceitos.....	11
Tabela 1.2 - Estrutura do Trabalho Final de Curso.....	12
Tabela 2.1 - Critérios de inclusão e exclusão adotados para seleção de artigos para a RSL.....	19
Tabela 2.2 - Periódicos identificados e o número de artigos publicados em cada periódico.....	23
Tabela 2.3 - Principais barreiras e limitações para a implementação do <i>Lean</i> em IES públicas.....	25
Tabela 2.4 - Principais contribuições sobre a implementação da filosofia <i>Lean</i> em IES públicas.....	29
Tabela 3.1 - Ferramentas <i>Lean</i> aplicadas à IES públicas.....	45
Tabela 3.2 - Atores e suas funções relacionadas aos processos do Setor de Transporte CUS/UFMT.....	48
Tabela 3.3 - Indicadores de avaliação quantitativa do MFV do estado atual e estado futuro.....	49
Tabela 3.4. Detalhamento das atividades do processo de serviços de transporte institucional – Estado Atual.....	52
Tabela 3.5. Identificação de desperdícios <i>Lean</i> e propostas de melhoria associadas às atividades do processo de serviços de transporte institucional.....	57
Tabela 3.6. Proposta de plano de ação para processo de serviços de transporte institucional.....	61
Tabela 3.7. Detalhamento das atividades do processo de manutenção veicular.....	63
Tabela 3.8. Descrição e característica de manutenções simples e complexa.....	67
Tabela 3.9. Proposta de plano de ação para processo de manutenção veicular.....	73

LISTA DE ABREVIACÕES

- CUA - Campus Universitário do Araguaia
- CUS - Campus Universitário de Sinop
- CUVG – Campus Universitário de Várzea Grande
- EUA – Estados Unidos da América
- IES – Instituição de Ensino Superior
- MFV - Mapeamento do Fluxo de Valor
- OEE - *Overall Equipment Effectiveness*
- OS – Ordem de Serviço
- RSL – Revisão Sistemática de Literatura
- SEI – Sistema Eletrônico de Informação
- SIPOC - *Supplier-Input-Process-Output-Customer*
- TPM - Manutenção Produtiva Total
- UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1. Objetivos de pesquisa.....	12
1.2. Metodologia de Pesquisa.....	13
1.3. Estrutura da dissertação.....	14
2. LEAN EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	15
2.1. Introdução.....	15
2.2. Metodologia.....	17
2.2.1. Formulação da pergunta de pesquisa.....	18
2.2.2. Estratégia de busca dos estudos.....	18
2.2.3. Seleção dos estudos.....	19
2.2.4. Análise e síntese dos resultados.....	20
2.3. Resultados e Discussão.....	21
2.3.1. Análise descritiva dos resultados.....	21
2.3.2. Análise do tema.....	24
2.4. Considerações Finais.....	35
3. UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS LEAN PARA PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO DE GESTÃO DE TRANSPORTE DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICA.....	37
3.1. Introdução.....	37
3.2. Revisão da Literatura.....	40
3.2.1. <i>Lean</i> aplicado ao setor de Educação Superior Público.....	40
3.2.2. Ferramentas <i>Lean</i> aplicadas à IES.....	43
3.3. Método de pesquisa.....	46
3.3.1. Unidade de Análise.....	47
3.3.2. Procedimentos de coleta de dados.....	48
3.4. Resultados e Discussão.....	51
3.4.1. Análise do processo de serviços de transporte institucional.....	51
3.4.1.1. Etapa 1 – Descrição do Fluxo de processos – MFV do Estado Atual.....	51

3.4.1.2. Etapa 2 – Identificação dos problemas no fluxo de atividades.....	55
3.4.1.3. Etapa 3 – Propostas de melhorias para o processo de serviços de transporte institucional e apresentação do MFV – Estado Futuro.....	56
3.4.1.4. Etapa 4 - Proposta de plano de ação para implementação do processo de serviços de transporte institucional.....	60
3.4.2. Análise do processo de manutenção veicular.....	63
3.4.2.1. Etapa 1 - Descrição do fluxo de atividades do processo de manutenção veicular por meio do MFV – Estado Atual.....	63
3.4.2.2. Etapa 2 – Identificação dos problemas no fluxo de atividades que não agregam valor.....	66
3.4.2.3. Etapa 3 – Proposta de oportunidades de melhorias para o processo de manutenção veicular e apresentação do MFV – Estado Futuro.....	67
3.4.2.4. Etapa 4 – Proposta de plano de ação para implementação no processo de manutenção veicular	72
3.5. Considerações finais.....	75
4. CONCLUSÃO.....	76
5. REFERÊNCIAS.....	78
ANEXO I.....	89

1. INTRODUÇÃO

A implementação do Sistema Toyota de Produção (STP) começou no final da década de 1940, por Taiichi Ohno, com o objetivo de eliminar desperdícios e cortar custos devido ao cenário econômico devastador no Japão (Holweg, 2007). A Toyota precisava se adaptar para permanecer competitiva no mercado, enfrentando uma demanda em baixa e uma crescente necessidade de variedade de produtos (Liker, 2021). Para isso, Ohno analisou o sistema de produção ocidental baseado na produção em massa e identificou duas falhas lógicas: a produção em grandes lotes gerava estoques e apresentava um alto índice de defeitos, e havia uma incapacidade de se adaptar às preferências do consumidor devido à baixa diversidade de produtos (Holweg, 2007).

A partir disso, a Toyota passou a implementar a produção em pequenos lotes, visando eliminar o desperdício e reduzir os custos, e implementou os conceitos de Just-in-Time (JIT) e Jidoka, que seriam os pilares do STP (Abadi; Elrhanimi; Manti, 2020) (Figura 1.1). O sistema evoluiu gradualmente ao longo dos anos, seguindo o princípio do Kaizen (melhoria contínua) (Holweg, 2007). A partir de 1965, a Toyota estendeu seus conceitos para seus fornecedores e formalizou sua documentação. Após a crise do petróleo em 1973, a empresa continuou a registrar lucros, despertando o interesse acadêmico em seu sistema de produção (Holweg, 2007).

O termo *Lean* foi introduzido pela primeira vez em 1988, mas só se popularizou em 1990 com a publicação do livro "A Máquina que Mudou o Mundo" (Gil-Vilda; Yague-Fabra; Sunyer, 2021). Houve uma expansão para aplicação em diversos setores, inclusive não manufatureiros, o que ocasionou uma adaptação de seus conceitos para as novas aplicações, desde contextos fabris até a junção com o Six Sigma (Gil-Vilda; Yague-Fabra; Sunyer, 2021). Embora o *Lean* seja definido de diferentes maneiras entre os estudiosos, todos enfatizam a ideia essencial de minimizar o desperdício, destacando o valor para o cliente.

Da mesma forma, a administração pública brasileira passou a incorporar práticas voltadas para a eficiência e resultados. A administração pública no Brasil evoluiu do modelo patrimonialista, caracterizado pela fusão entre bens públicos e privados, para o burocrático, que profissionalizou a gestão, mas mostrou-se lento e caro. Nos anos 1980, a crise do Estado e a globalização impulsionaram o modelo gerencial, focado na descentralização, resultados e atendimento ao cidadão. Essa transição adaptou a

burocracia às demandas da sociedade contemporânea, unindo eficiência e flexibilidade (Bresser-Pereira, 1996; Matias-Pereira, 2009).

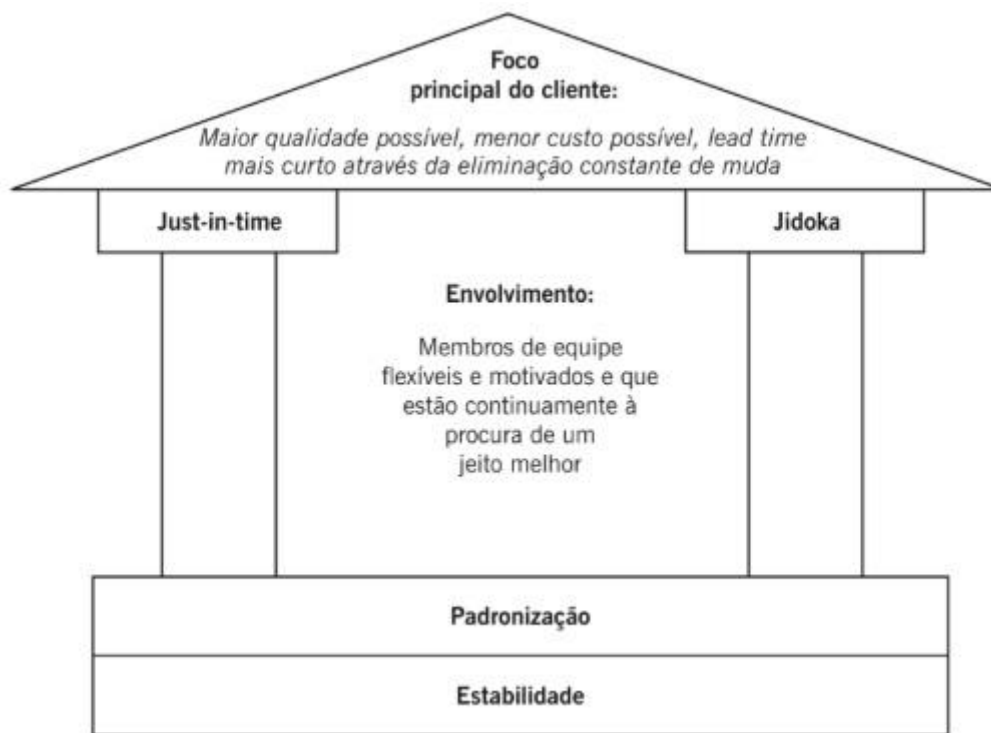


Figura 1.1 - Pilares do *Lean*. (Extraído de Dennis, 2009).

A modernização do setor público, impulsionada pela crise do Estado e pela globalização, adotou práticas empresariais como descentralização, controle por resultados e estruturas horizontais, visando eficiência e foco no cidadão. Contratos de gestão alinham objetivos, enquanto a flexibilização de elementos burocráticos promove mérito e criatividade, aproximando a gestão pública da lógica privada (Bresser-Pereira, 1996; Abrucio; Gaetani, 2006).

Assim como a modernização do setor público incorpora práticas empresariais para melhorar a eficiência e resultados, o *Lean*, originado no setor industrial, também busca otimizar processos e agregar valor, estendendo-se para diferentes contextos organizacionais, incluindo o serviço público.

O *Lean* pode ser compreendido como uma metodologia para melhoria contínua em processos e produtos, com o objetivo de reduzir o desperdício e aumentar o valor para o cliente (Womack; Jones, 2003; Patel; Patel, 2021). O *Lean* teve sua origem na indústria manufatureira, porém tem sido implementado em diversas organizações tanto de

manufatura quanto de serviços (Grundfest et al., 2012; Wilson; Roy, 2009). Especialmente, a implantação em serviços inclui também organizações de serviços públicos, englobando Instituições de Ensino Superior (Balzer et al., 2016; Cross; Joshi; Jensen, 2022).

A literatura sobre *Lean*, bem como sua aplicação e implicação nas Instituições de Ensino Superior (IES) do setor público vem crescendo nos últimos anos (Gómez-Molina; Moyano-Fuentes, 2022; Klein et al., 2021). As IES públicas buscam maneiras de permanecerem competitivas em um ambiente em constante mudança, o que inclui fornecer educação e serviços de qualidade sem custos elevados (Comm; Mathaisel, 2005).

As IES públicas operam sob restrições financeiras muito mais rígidas do que as privadas, sendo mais limitadas em suas fontes de receita e na liberdade para gastá-las, devido à intervenção governamental. Em contrapartida, as IES privadas têm mais liberdade para aumentar e gastar fundos. Devido às restrições financeiras, é mais imperativo para as instituições públicas adotarem iniciativas enxutas, já que essas limitações estão acelerando a escassez operacional em comparação com as privadas, que possuem maior flexibilidade financeira. Além disso, as políticas governamentais dificultam a capacidade das IES públicas de colaborar ou terceirizar funções não essenciais, o que poderia contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços prestados. (Comm; Mathaisel, 2005).

Os processos dentro das organizações de serviços, assim como a redução de custos no contexto do ensino superior são áreas em que os princípios do *Lean* podem ser aplicados (Comm; Mathaisel, 2005a), de forma que o *Lean* tem potencial para desempenhar melhorias nos processos das IES, gerando um aumento na eficiência e eficácia (Antony et al., 2012). Entretanto, a implementação do *Lean* não deve ser vista como algo de solução rápida (Antony, 2015). Segundo Arlbjørn et al. (2011), o *Lean* fundamentalmente consiste em uma espécie de caixa de ferramentas composta por uma ampla gama de técnicas - conhecidas como ferramentas *Lean* - que formam o pilar para sustentar a filosofia *Lean*. Para Chaudhary et al. (2020), essas ferramentas existem para eliminar tudo o que não adiciona valor ao cliente.

Dale, Wiele e Iwaarden (2007) descrevem uma ferramenta como um dispositivo que possui uma aplicação claramente definida, geralmente com foco estreito e muitas vezes, mas nem sempre, utilizada por si só. Por outro lado, uma técnica é algo com aplicação muito mais ampla do que uma ferramenta. Uma técnica geralmente requer mais

habilidades, treinamento e pensamento conceitual para ser utilizada de forma eficaz. Uma técnica pode até ser vista como uma coleção de ferramentas (Dale; Wiele; Iwaarden, 2007). A seleção de ferramentas e técnicas do *Lean* depende das necessidades da organização (Antony et al., 2012). Existem ferramentas e técnicas que podem ajudar uma organização na transformação *Lean*, como: mapeamento de fluxo de valor, análise de causa e efeito, análise de Pareto, carta do projeto, SIPOC, Total Productive Maintenance (da sigla TPM), Kanban, entre outras (Antony et al., 2012; Ramakrishnan; Nallusamy, 2017; de Oliveira, 2022; Lima et al., 2023). Para ilustrar, algumas das ferramentas mais utilizadas, bem como seu breve conceito, estão descritas na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 - Ferramentas *Lean* e respectivos conceitos.

Ferramenta/Técnica	Conceito
Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)	Diagrama que ajuda a visualizar e entender o fluxo de materiais e informações à medida que um produto avança na cadeia de valor, fornecendo aos usuários informações relevantes para tomada de decisão.
Análise de Causa e Efeito	Permite a identificação e exploração das possíveis causas relacionadas a um problema para descobrir suas causas raiz.
Análise de Pareto	Separação das causas vitais das triviais, baseada na regra 80/20, onde 80% dos problemas são causados por 20% das causas, direcionando os esforços de melhoria.
Carta do Projeto	Fornecer uma visão geral do projeto e serve como um acordo entre a gerência e a equipe de <i>Lean</i> sobre o resultado esperado do projeto.
SIPOC (Supplier-Input-Process-Output-Customer)	Usado para documentar um processo em alto nível e mostrar visualmente o processo desde as entradas dos fornecedores até os produtos ou serviços recebidos pelos clientes.
TPM/MPT (Manutenção Produtiva Total)	Metodologia de melhoria de planta que facilita a melhoria contínua e rápida dos processos de manufatura, promovendo o engajamento e capacitação dos funcionários, além da medição em circuito fechado dos resultados. Também está integrado ao conceito de manutenção preventiva.

Kanban	Técnica adaptada às rotinas e práticas ágeis de produção enxuta em organizações públicas e privadas, fornecendo uma visão ampla do fluxo de trabalho e dos processos. Ele também é um método de controle visual que utiliza cartões para gerenciar e facilitar a execução de planos de ação.
5W1H	O plano de ação 5W1H é um documento onde se busca indicar as ações e a responsabilidade para cada envolvido no mesmo. Deve ser estruturado para permitir uma rápida identificação dos elementos necessários à implantação do projeto.

1.1. Objetivos de pesquisa

Esta dissertação de mestrado possui como objetivo geral analisar a literatura sobre a implementação do Lean em IES públicas, associando as descobertas à proposição de melhoria de processos. Para alcançar tal objetivo, o trabalho foi estruturado em dois artigos, com objetivos que auxiliam no alcance do objetivo geral apresentado. A estrutura é apresentada no Tabela 1.2.

Tabela 1.2 - Estrutura do Trabalho Final de Curso apresentada

Capítulo da Dissertação	Objetivo	Questões de Pesquisa	Metodologia
Capítulo 2. Aplicação do Lean em Instituições de Ensino Superior públicas: uma revisão sistemática	Realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre a implementação do <i>Lean</i> em IES públicas para identificar aplicações, barreiras e benefícios obtidos.	- Como a filosofia <i>Lean</i> pode ser implementada em IES públicas? - Quais são as ferramentas, práticas e/ou técnicas da filosofia <i>Lean</i> encontradas na literatura sobre a implementação do <i>Lean</i> em IES públicas? - Quais são as barreiras e/ou limitações encontradas na literatura sobre a implementação do <i>Lean</i> em IES públicas?	Revisão Sistemática de Literatura (RSL).

		- Quais são os resultados e/ou contribuições encontradas na literatura sobre a implementação do <i>Lean</i> em IES públicas?	
Capítulo 3. Utilização das ferramentas <i>Lean</i> para proposição de melhoria no processo de gestão de transporte de uma IES pública	Apresentar um caso da aplicação do <i>Lean</i> , seus princípios e práticas, e dos potenciais benefícios para um processo de gestão de transporte de uma IES pública.	- Quais benefícios o <i>Lean</i> pode trazer quando da aplicação de suas ferramentas, princípios e práticas em um processo de gestão de transporte de uma instituição de ensino superior pública?	Abordagem de Caso

1.2. Metodologia de Pesquisa

Para alcançar os objetivos de pesquisa desse estudo, dois diferentes métodos de pesquisa foram adotados: Revisão Sistemática de Literatura (RSL) e Estudo de caso.

Uma RSL permite localizar, selecionar, avaliar e sintetizar de forma abrangente pesquisas relacionadas utilizando procedimentos organizados, estruturado, transparentes e replicáveis em cada etapa do processo (Tranfield; Denyer; Smart, 2003; Mohamed Shaffril; Samsuddin; Samah, 2021; Gómez-Molina; Moyano-Fuentes, 2022). Em geral, uma RSL envolve três etapas principais: planejar, executar e relatar a revisão (Tranfield; Denyer; Smart, 2003; Brereton et al., 2007; Xiao; Watson, 2019). O objetivo da RSL foi analisar o conhecimento sobre a implementação da filosofia *Lean* em IES públicas para identificar principais barreiras e resultados obtidos.

Para a realização da aplicação das ferramentas e princípios do *Lean* em um processo de gestão do setor de transporte de uma IES pública, uma abordagem de caso foi adotada como procedimento metodológico (Sunder; Mahalingam; Krishna, 2020; Belhadi et al., 2023). Este procedimento metodológico investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio de análise aprofundada de um ou mais objetos de

análise (casos). A abordagem de caso também fornece flexibilidade no design, conceituação e aplicação, permitindo exploração qualitativa e quantitativa, que são mais sensíveis às complexidades dos fenômenos organizacionais do que métodos quantitativos puros (Belhadi et al., 2023), possibilitando amplo e detalhado conhecimento sobre o fenômeno, permitindo, inclusive, a geração de teoria (Yin, 2001; Miguel et al. 2010). Para o delineamento de um estudo de caso deve-se escolher entre uma única ou múltiplas unidades de análise. Uma unidade de análise refere-se a uma variedade de sujeitos, como um programa, uma pessoa, uma organização, uma sala de aula ou uma clínica (Yin, 2003). Para este estudo, a unidade de análise é o setor de transportes de uma IES pública. Assim, o objetivo deste estudo será apresentar um caso da aplicação do *Lean*, seus princípios e práticas, e dos potenciais benefícios para um processo de gestão de transporte de uma IES pública.

1.3. Estrutura da dissertação

A presente dissertação está dividida da seguinte forma: o Capítulo 1 é composto pela contextualização geral do assunto. Os capítulos 2 e 3 estão estruturados em formato de artigos científicos: o Capítulo 2 apresenta uma revisão sistemática de literatura sobre o conhecimento existente na literatura sobre a implementação da filosofia *Lean* em IES públicas; o Capítulo 3 apresenta um caso de aplicação e dos potenciais benefícios para o setor de transporte de uma IES pública.

2. APLICAÇÃO DO *LEAN* EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

2.1. Introdução

A gestão da qualidade pode ser definida como o conjunto de práticas utilizadas pelas organizações para se obter a qualidade pretendida para um produto ou serviço (Ricci, 2003). Como um sistema de suporte nas organizações, a gestão da qualidade pode envolver o planejamento, o controle, os sistemas de garantia da qualidade e a melhoria de produtos e processos (Collette, 2019). A gestão da qualidade tornou-se uma tendência organizacional importante no setor público (Stringham, 2004).

Um dos pilares da gestão da qualidade é a melhoria contínua, a qual trata-se de um conceito abrangente com foco em melhoria incremental que pode ser implantado na rotina administrativa de uma organização (Savolainen, 1999), aplicada à produtos e serviços, bem como a processos e mudanças de paradigmas (Segundo, 2012). Uma das formas de implantação da melhoria contínua é a utilização de Programas de melhoria, sendo que um dos mais disseminados, é a abordagem *Lean* (Anvari; Moghimi, 2011).

O *Lean* foi concebido como uma abordagem que visa eliminar desperdícios para melhorar o desempenho operacional e a satisfação do cliente (Carvalho, 2012; Danese et al., 2018). Uma das características da filosofia *Lean* é a combinação de uma série de princípios, ferramentas e práticas de gestão a fim de melhorar a eficiência em diferentes setores (Danese et al., 2018).

O serviço público tem buscado aprimorar procedimentos e tarefas para atender de forma mais eficiente aos seus usuários (Biazzi; Muscat; Biazzi, 2011; Cano; Murray; Kourouklis, 2022). Radnor e Boaden (2008), destacaram que o *Lean* é uma metodologia adequada para melhorar o desempenho e incorporar uma cultura de melhoria contínua no setor público. Um dos fatores mais importantes é o potencial do *Lean* para gerar soluções e facilitar a eficiência de processos nos órgãos públicos de modo a criar um sistema eficiente (Cano; Murray; Kourouklis, 2022). Nesse contexto, embora o conceito de *Lean* tenha sido desenhado *a priori* para implementação em uma cultura gerencial, tem sido proposto e aplicado também às organizações de serviços públicos (Radnor; Osborne, 2013), inclusive no âmbito das Instituições de Ensino Superior (IES) (Balzer, 2010; Gómez-Molina; Moyano-Fuentes, 2022).

As IES públicas lidam com diferentes desafios em seus processos, que vão desde as expectativas dos estudantes, professores e técnicos, bem como redução de despesas, cortes orçamentários, busca por uma gestão sustentável e satisfação das exigências de responsabilização pública em termos de eficiência e eficácia. Além disso, tais instituições necessitam de um gerenciamento capaz de alavancar estrategicamente todos os recursos institucionais disponíveis para cumprir as missões educacionais, acadêmicas e de extensão (Balzer, 2010; Holm; Waterbury, 2010; Balzer et al., 2016). Dessa forma, poderiam ser alcançadas melhorias significativas na entrega dos serviços de apoio, tais como geração de diplomas, atendimento ao público, transporte, aconselhamento acadêmico, alimentação e alojamento, entre outros (Doman, 2011). A aplicação do *Lean* nos últimos anos tem permitido encontrar alternativas para a resolução dos desafios citados (Gómez-Molina; Moyano-Fuentes, 2022).

É importante salientar que implementar a filosofia *Lean* em IES não é uma tarefa fácil. Existem muitas barreiras, uma vez que as IES têm estruturas de liderança, esquemas de incentivos e medições de desempenho diferentes das organizações industriais e de serviços (Lu; Laux; Antony, 2017). A dificuldade de definir o cliente em um ambiente acadêmico (Hines; Lethbridge, 2008), definir as ferramentas *Lean* adequadas para um ambiente educacional, falta de comunicação (Comm; Mathaisel, 2005a), falta de direção, planejamento e sequenciamento adequado do projeto são outros desafios enfrentados nesse ambiente (Hines; Lethbridge, 2008).

Para que se obtenha sucesso, torna-se necessário uma adequação dos métodos, ferramentas e práticas para aplicação nos fluxos de processos das IES (Lu; Laux; Antony, 2017). A aplicação bem-sucedida do *Lean* em IES requer liderança e engajamento da equipe, estrutura organizacional adequada e envolvimento da alta administração (Balzer, 2010; Cano; Murray; Kourouklis, 2022; Douglas; Antony; Douglas, 2015).

Atualmente, o *Lean* em IES representa uma área crescente de interesse de pesquisa (Balzer et al., 2016; Cross; Joshi; Jensen, 2022). A evidência empírica disponível demonstra que a implementação do *Lean* reduz os tempos de processamento dos processos de gestão administrativa, melhorando, assim, o tempo de resposta, reduzindo o absentismo e aumentando o número de alunos (Alexander; Williams, 2005; Narayanamurthy et al., 2017; Magalhães et al., 2019; Haerizadeh; Sunder, 2019), além de aumentar a eficiência e os lucros em IES privadas (Balzer, 2010; Krehbiel et al., 2015; Gómez-Molina; Moyano-Fuentes, 2022). Embora o potencial do *Lean* para ambiente

público seja reconhecido para melhorar a qualidade e sustentabilidade dos processos acadêmicos e administrativos, o número de casos em que o *Lean* de fato foi implementado, não é grande (Gómez-Molina; Moyano-Fuentes, 2022), demandando mais estudos acerca desse tópico. As pesquisas desenvolvidas sobre *Lean* possui natureza altamente descritiva, sendo que o principal foco na literatura tem sido determinar a possibilidade de transferência das práticas *Lean*, desde a sua origem na produção até os serviços (Malmbrandt; Åhlström, 2011). A maioria das contribuições são estudos de caso únicos ou discussões conceituais, enquanto os estudos empíricos rigorosos são escassos (Malmbrandt; Åhlström, 2011).

Ao considerarmos as vantagens que o *Lean* pode trazer para as IES públicas, é importante compreender os cenários e as dificuldades envolvidas para a sua consolidação para este setor. Além disso, a área carece de mais estudos que visem compreender as ferramentas e adaptações necessárias para este ambiente. Assim, o objetivo deste estudo é realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre a implementação do *Lean* em IES públicas para identificar aplicações, barreiras e benefícios obtidos. A fim de atingir o objetivo proposto, este artigo foi estruturado da seguinte forma. A Seção 2.2 descreve as etapas da Revisão Sistemática de Literatura adotadas neste estudo. A seção 2.3 mostra os resultados e discussão a partir dos estudos analisados. Por fim, a Seção 2.4 apresenta as conclusões acerca do que foi analisado.

2.2. Metodologia

Este artigo adota como delineamento de pesquisa a Revisão Sistemática de literatura (RSL). Esta metodologia permite localizar, selecionar, avaliar e sintetizar de forma abrangente pesquisas relacionadas utilizando procedimentos organizados, estruturado, transparentes e replicáveis em cada etapa do processo (Tranfield; Denyer, Smart, 2003; Mohamed Shaffril; Samsuddin; Samah, 2021; Gómez-Molina; Moyano-Fuentes, 2022). Em geral, uma RSL envolve três etapas principais: planejar, executar e relatar a revisão (Tranfield; Denyer; Smart, 2003; Brereton et al., 2007; Xiao; Watson, 2019). Na fase de planejamento, identifica-se a necessidade de uma RSL, as questões de pesquisa, e um protocolo para desenvolver da revisão (Brereton et al., 2007; Xiao; Watson, 2019). Durante a etapa de execução da revisão, é realizada a identificação e seleção dos estudos primários, extração, análise e síntese dos dados (Brereton et al., 2007; Xiao; Watson, 2019). Por fim, redige-se o relatório a fim de divulgar os achados e as conclusões obtidas

(Brereton et al., 2007; Xiao; Watson, 2019). Cada uma dessas etapas é detalhada nas subseções adiante.

2.2.1. Formulação da pergunta de pesquisa

Esta RSL tem como objetivo geral analisar o conhecimento existente na literatura sobre a implementação da filosofia *Lean* em IES públicas. O objetivo geral foi dividido nas seguintes questões específicas:

- i. Em que medida a filosofia *Lean* pode ser implementada em IES públicas?
- ii. Quais são as ferramentas, práticas e/ou técnicas da filosofia *Lean* encontradas na literatura sobre a implementação do *Lean* em IES públicas?
- iii. Quais são as barreiras e/ou limitações encontradas na literatura sobre a implementação do *Lean* em IES públicas?
- iv. Quais são os resultados e/ou contribuições encontradas na literatura sobre a implementação do *Lean* em IES públicas?

2.2.2. Estratégia de busca dos estudos

A segunda etapa consiste em localizar estudos relevantes relacionados às perguntas da RSL. Buscas preliminares foram realizadas para identificar palavras-chave e títulos relacionados ao conteúdo de interesse. As bases de dados selecionadas para as buscas de pesquisas primárias foram *Scopus e Web of Science*, uma vez que essas bases oferecem precisão, qualidade e dados abrangentes para os mais diversos fins (Zhu; Liu, 2020; Barud et al., 2021). A estratégia de busca utilizada, por sua vez, compreendeu a seguinte *string* de busca: ("*Lean*") AND ("public") AND ("higher education"). A busca foi feita para estes termos nas seções de título, palavras-chave e resumo dos artigos.

Filtros foram usados para selecionar os estudos de interesse. Os filtros utilizados envolviam os artigos publicados em periódicos e em idioma inglês. Não houve limitação quanto ao período das publicações a fim de abranger a maior quantidade de publicações possíveis. As buscas foram realizadas no mês de maio de 2023, tendo sido considerados todos as publicações até esta data. Estes filtros são apresentados na Tabela 2.1 como critérios de inclusão e exclusão.

2.2.3. Seleção dos estudos

Nesta etapa foi realizada a seleção dos estudos que são relevantes para responder às perguntas de pesquisa definidas para a RSL. Para isso, além dos filtros definidos anteriormente, foram definidos os critérios que estabelecem os estudos que foram considerados na revisão (critérios de inclusão) e aqueles que foram descartados sem maior escrutínio (critérios de exclusão). A aplicação destes critérios elimina artigos que claramente não pertencem ao escopo da revisão e seleciona aqueles que poderiam ser incluídos. Baseado nos critérios adotados por Maia, Lizarelli e Gambi (2023), os critérios adotados na presente RSL abrangeram seis tópicos para a classificação dos documentos e foram especificados na Tabela 2.1, juntamente com o detalhamento de cada critério.

Tabela 2.1 - Critérios de inclusão e exclusão adotados para seleção de artigos para a RSL.

Tópico	Critério de Inclusão	Critério de Exclusão	Código
Tipo de documento	artigos publicados em periódicos	Artigos não publicados em periódicos (artigos publicados em congressos, livros, capítulos de livros, resumos em conferências, artigos de revisão)	E01
Idioma	artigos publicados em inglês	artigos que não foram publicados em inglês	E02
Período	publicação em período indeterminado	–	–
Acesso	disponível para acessar	indisponível para acessar	E03
Duplicação	não ser um documento duplicado	ser um documento duplicado	E04
Tema	<i>Lean</i> em IES públicas	não relacionados ao <i>Lean</i> em IES públicas;	E05

Foram identificados 102 estudos por meio de buscas nas bases de dados *Scopus e Web of Science*. Após filtrar para artigos e escritos em língua inglesa foram identificadas 66 publicações. Nove documentos duplicados foram excluídos, conforme critério de exclusão indicado na Tabela 2.1. Em seguida, 57 artigos foram rastreados em nível de

título, resumo e palavras-chave por dois pesquisadores de forma independente (em duplas), dos quais 30 artigos foram excluídos por não estarem relacionados à implementação da filosofia *Lean* em IES públicas. Os 27 artigos que permaneceram na triagem tiveram o texto completo analisados quanto aos critérios de inclusão e exclusão, resultando na exclusão de 6 artigos nesta etapa. Por fim, 21 artigos foram escolhidos/selecionados, uma vez que atenderam aos critérios de inclusão/exclusão pré-estabelecidos para esta RSL. A confirmação da elegibilidade foi realizada por dois pesquisadores de forma independente, sendo a discordância resolvida por consenso ou por um terceiro pesquisador. O fluxograma demonstrando as etapas de seleção dos artigos foi apresentado na Figura 2.1.

2.2.4. Análise e síntese dos resultados

Nesta etapa, o método de *Template analysis* foi adotado para organizar e analisar os artigos selecionados. *Template analysis* é um método de organização temática e análise de dados qualitativos, por meio do qual é desenvolvido um modelo de codificação, que resume temas identificados como importantes pelos pesquisadores em um conjunto de dados tabulados de maneira significativa e útil (Brooks; King, 2014). Nesse método, uma vez que os pesquisadores tenham identificado características relevantes para suas questões de pesquisa (os temas), são realizados processos de identificação e indexação desses temas (os códigos) (Brooks; King, 2014).

A partir dos 21 artigos selecionados para esta RSL, foram extraídas informações como: título, autores, periódico e ano de publicação, os objetivos do estudo e a metodologia empregada. Para responder às questões de pesquisa, os dados relevantes foram então extraídos através do processo de codificação. A etapa seguinte foi a análise dos temas como base para a síntese das proposições da pesquisa. O processo de codificação permitiu a coleta de informações detalhadas sobre as ferramentas, práticas e/ou técnicas *Lean* empregadas em IES públicas; as barreiras e limitações encontradas para aplicação do *Lean*, as contribuições relatadas a respeito da aplicação do *Lean* e os resultados encontrados nos estudos.

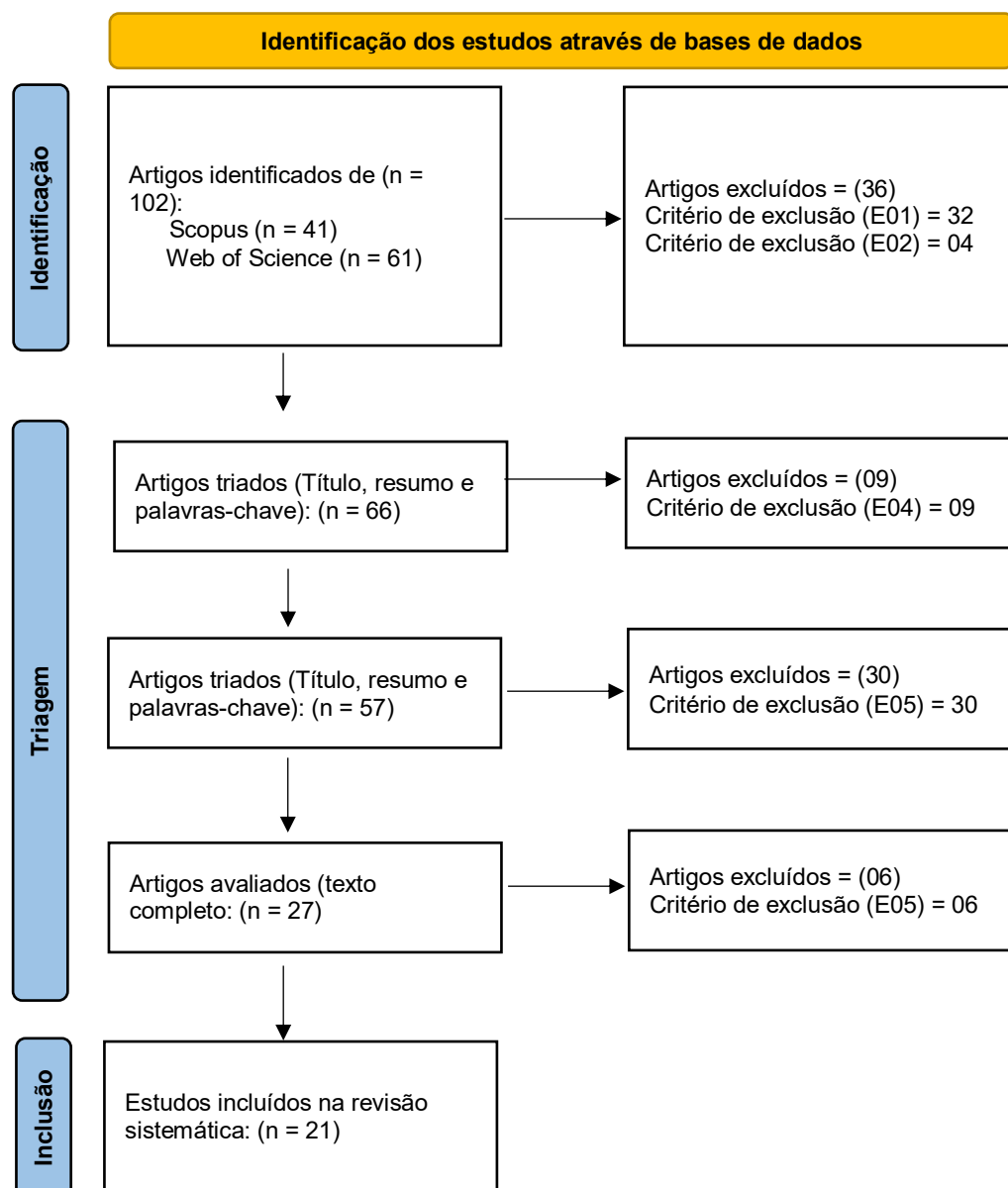


Figura 2.1 - Fluxograma com as etapas de identificação, seleção e inclusão dos artigos.

2.3. Resultados e Discussão

2.3.1. Análise descritiva dos resultados

A Figura 2.2 mostra a evolução cronológica da literatura identificada. Aplicação do *Lean* em IES públicas é um tópico de pesquisa relativamente novo, já que a primeira publicação ocorreu em 2005. Pode-se constatar que o número de publicações não evoluiu de forma consistente ao longo dos anos, tendo havido poucas publicações entre 2005-

2018. Entretanto, observa-se um interesse crescente pelo tema a partir de 2019 e atinge perfil crescente em 2023.

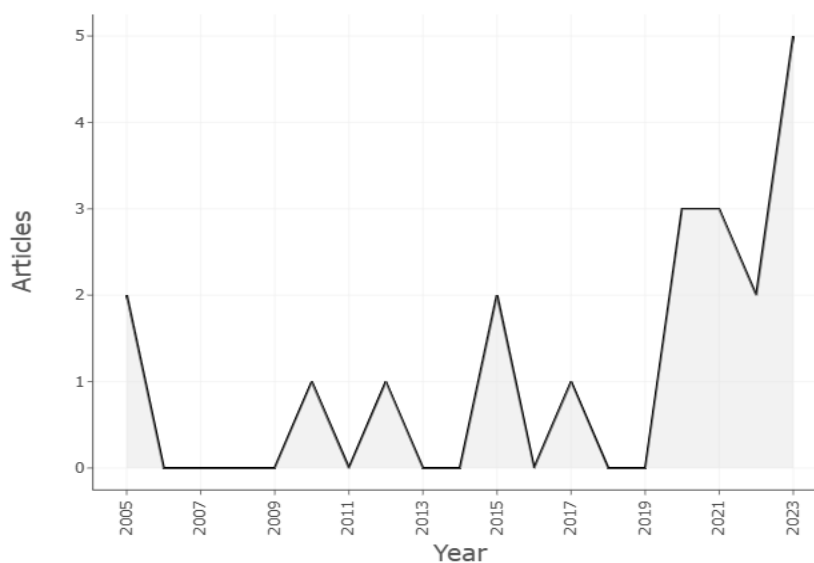


Figura 2.2 - Evolução cronológica de publicações sobre a filosofia *Lean* em IES públicas.

A Tabela 2.2 apresenta os periódicos em que os artigos sobre filosofia *Lean* em IES públicas foram publicados. Quatorze periódicos apresentaram ao menos uma publicação relacionada ao tema, com destaque para o periódico “*International Journal Productivity and Performance Management*” que concentra quase 25% do total de publicações.

O perfil de distribuição global dos estudos publicados sobre a filosofia *Lean* em Instituições de Ensino Superior (IES) públicas pode ser observado na Figura 2.3A. Os países destacados na figura representam aqueles nos quais todos os autores dos artigos estavam vinculados no momento da publicação dos respectivos estudos. Brasil, EUA e Reino Unido foram os países que mais contribuíram para o tema da Filosofia *Lean* em IES públicas. A Figura 2.3B apresenta a relação entre a quantidade de artigos publicados e os países de origem de todos os autores do presente estudo ao longo do tempo (artigo x ano). Observa-se que os EUA e o Reino Unido foram os primeiros países a publicar artigos sobre *Lean* em IES públicas, e esse número de publicações científicas aumentou ao longo dos anos. É importante destacar que o Brasil iniciou suas publicações sobre o tema em 2020, tornando-se o país com o maior crescimento em número de publicações em 2023.

Tabela 2.2 - Periódicos identificados e o número de artigos publicados em cada periódico.

Periódico	Número de artigos publicados
International Journal of Productivity and Performance Management	5
International Journal of <i>Lean Six Sigma</i>	2
International Journal of Sustainability in Hight Education	2
Journal of <i>CLeaner</i> Production	2
Education Sciences	1
International Journal of Business Excellence	1
International Journal of Productivity and Quality Management	1
International Journal of Quality and Reliability Management	1
International Journal of Supply Chain Management	1
Journal of Organizational Change Management	1
Quality Assurance in Education	1
Studies in Higher Education	1
TQM Journal	1
Journal of Accounting, Management and Governance	1
Total	21

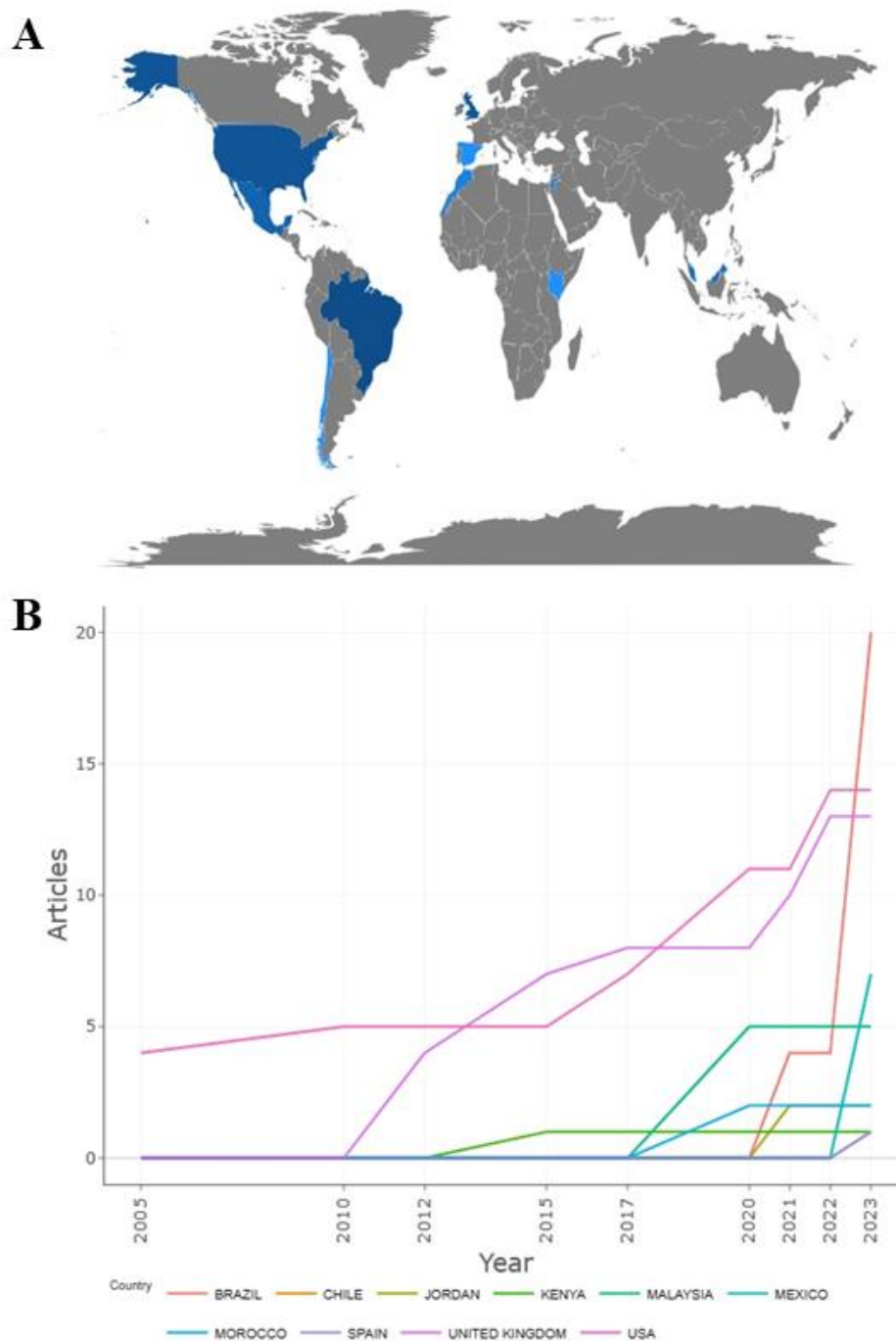


Figura 2.3 - Perfil de distribuição global dos estudos publicados (A) e a relação entre a quantidade de artigos publicados e seu país de origem ao longo do tempo (B) sobre filosofia *Lean* em IES públicas.

2.3.2. Análise do tema

A Tabela 2.3 apresenta as barreiras e/ou limitações mais frequentemente encontradas na literatura sobre a implementação da filosofia *Lean* em IES públicas. Dentre as 09 barreiras/limitações elencadas, as mais frequentes tratam da falta de

comunicação entre os diferentes setores da universidade, de envolvimento das lideranças e dos servidores, bem como conhecimento insuficiente sobre a filosofia *Lean* e a dificuldade em traduzir a linguagem *Lean* originada na indústria manufatureira para a IES.

Tabela 2.3 - Principais barreiras e limitações para a implementação do *Lean* em IES públicas.

Barreiras	Autores e Ano	Total de Artigos
Falta de envolvimento das lideranças	Klein et al. (2023a); Khandan; Shanno (2021); Allaoui; Benmoussa (2020); Comm; Mathaisel (2005b); Klein et al. (2023b); Mundth et al. (2020); Waterbury (2010); Cano; Murray; Kourouklis (2022); Lu; Laux; Antony (2017); Klein et al. (2023c); Gastelum-Acosta et al. (2023); Antony (2015); Antony et al. (2012).	13
Falta de envolvimento dos servidores	Klein et al. (2023a); Klein et al. (2023b); Lima et al. (2023); Mundth et al. (2020); Waterbury (2010); de Oliveira et al. (2022); Lu; Laux; Antony (2017); Antony (2015).	8
Falta de comunicação entre os diferentes setores da universidade	Khandan; Shanno (2021); Comm; Mathaisel (2005a); Zighan; El-Qasem (2021); Waterbury (2010); de Oliveira et al. (2022); Cross; Joshi; Jensen (2022); Antony (2015); Antony et al. (2012).	8
Conhecimento insuficiente sobre <i>Lean</i>	Klein et al. (2023a); Comm; Mathaisel (2005a); Cross; Joshi; Jensen (2022); Douglas; Antony; Douglas (2015); Antony (2015); Antony et al. (2012).	6
Dificuldade na transposição de terminologias da indústria manufatureira para a IES	Klein et al. (2021); Razalli et al. (2020); Douglas; Antony; Douglas (2015); Antony (2015); Antony et al. (2012).	5
Dificuldade em identificar o cliente	Lima et al. (2023); Douglas; Antony; Douglas (2015); Antony (2015).	3
Resistência à mudança	Allaoui; Benmoussa (2020); Lu; Laux; Antony (2017); Douglas; Antony; Douglas (2015).	3
Dificuldade para identificar o que gera valor ao cliente	Klein et al. (2023a); Antony (2015).	2
Fator financeiro	Comm; Mathaisel (2005b).	1

Embora as dificuldades para identificar o cliente e o que gera valor ao cliente tenham sido barreiras citadas em somente 3 estudos (Douglas; Antony; Douglas, 2015; Antony, 2015; Lima et al., 2023), isso não significa necessariamente que não sejam barreiras presentes nos demais, uma vez que a identificação do cliente está atrelada ao setor onde o estudo foi desenvolvido. Dentro das IES, cada nova unidade de estudo pode mudar o protocolo para identificar quem é o cliente neste caso.

O *Lean* é visto como uma filosofia com potencial para desempenhar melhorias nos processos das IES, gerando um aumento na eficiência e eficácia (Antony et al., 2012). Porém, a implantação da filosofia *Lean* não deve ser vista como algo de solução rápida, sendo crucial ter o apoio e adesão da gestão desde o início do projeto (Antony, 2015). Antony et al. (2012), também destacam a falta de apoio das lideranças como importante barreira, de forma que a falta de comprometimento dos gestores e de uma liderança visionária, se tornam um grande empecilho para o sucesso do *Lean* nas universidades.

A falta de comunicação eficaz em todos os níveis vertical e horizontalmente entre os setores da universidade constitui uma barreira para a efetiva implantação da filosofia *Lean* (Antony et al., 2012). Outro fator são as tentativas em melhorar um processo isolado ao invés de planejar a melhoria da operação como um todo, levando a resultados muitas vezes inexpressíveis (Antony et al., 2012). Para que a execução dos projetos seja viável, é importante ser realista acerca dos recursos e dados disponíveis. Por fim, os objetivos do projeto devem ser claros para todos os envolvidos (Antony et al., 2012).

Alguns autores destacam a importância da comunicação entre os setores das universidades para obter êxito na implantação da filosofia *Lean* (Comm; Mathaisel, 2005a; Khandan; Shannon, 2021). Os dados obtidos por meio de questionários e pesquisa do tipo survey enfatizam a importância das lideranças para a implantação do *Lean*, sendo fundamental o apoio destas para a melhoria no desempenho organizacional (Comm; Mathaisel, 2005a; Klein et al., 2023a).

Allaoui e Benmoussa (2020) identificaram as características antagônicas entre os funcionários que se mostravam propensos ou desfavorável às mudanças. Os funcionários propensos a mudança/implantação dos conceitos *Lean* representam um grupo homogêneo, tendo em comum: alto nível de escolaridade, insatisfação com as condições de trabalho (desejo de mudança), boa impressão sobre projetos de mudança; bom relacionamento com a gestão de nível superior; bom relacionamento com os colegas de trabalho. Por outro lado, os funcionários que se recusam a participar do projeto de

implementação de *Lean* também representaram um grupo homogêneo, com as seguintes características: baixo nível de escolaridade; satisfação com as condições de trabalho; má impressão sobre projetos de mudança e medo do desconhecido; relações tensas com a alta gestão e presença de rotina (Allaoui; Benmoussa, 2020).

Cross, Joshi, Jensen (2022), destacaram que o a unidade onde o estudo foi conduzido estava nos estágios iniciais de sua jornada *Lean* e havia implementado *Lean* apenas em um setor relacionado a suporte e não em setores relacionados a funções acadêmicas (ensino ou pesquisa). Similarmente, no estudo de Cano, Murray e Kourouklis (2022), um framework apresentado oferece orientação sobre como fazer a mudança de pensamento gerencialista para o pensamento *Lean*, no entanto os autores deixam claro que são necessários estudos para testar sua aplicabilidade em IES de diferente localização. Klein et al. (2023a) destacam que o framework de seu estudo propõe a criação de uma ferramenta para avaliação e priorização de resíduos que permite a análise da implementação *Lean* dentro de uma universidade, porém os resultados obtidos provavelmente serão diferentes e únicos para cada IES.

As contribuições relacionadas à implementação do *Lean* em IES públicas e as ferramentas utilizadas foram apresentadas na Tabela 2.4. Entre as contribuições observadas, estão a proposição de um framework com o desenvolvimento dos seguintes princípios de liderança *Lean*: alinhar os objetivos de gerenciamento de alto nível com os do corpo docente; envolvimento dos funcionários; tomada de decisão baseada em dados; mudança cultural; recompensa e reconhecimento pela conclusão de projetos no prazo (Lu, Laux, Antony, 2017). Além disso, as práticas *Lean* em Instituições de Ensino Superior (IES) têm efeitos positivos e significativos também nas três dimensões da sustentabilidade: ambiental, social e econômica (Klein et al., 2023c). Essa abordagem encontra sinergia com a Gestão Verde, também conhecida como Gestão Ambiental, que busca reduzir o impacto ambiental negativo da produção e consumo de produtos e serviços. A Gestão Verde não apenas se alinha aos princípios *Lean* de eliminação de desperdícios e otimização de recursos, mas também combina medidas tradicionais de desempenho, como eficiência, qualidade e capacidade de resposta, com objetivos e iniciativas voltados à sustentabilidade (Razalli et al., 2020).

Pode-se observar que a ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) pode ser aplicada para melhorias de processos tanto em processos relacionados à área administrativa quanto acadêmica (Lima et al., 2023). O MFV foi a principal ferramenta

escolhida para implantação em processos de IES públicas, tendo sido a redução do *lead time* destacada como a contribuição mais significativa (Waterbury, 2010; Zoghan; El-Qasem, 2021; Lima et al., 2023), uma vez que viabiliza a identificação de atividades que agregam ou não agregam valor e, assim, melhorar as práticas e processos. Vale destacar que, apenas um estudo mostrou o MFV em forma de figura (Lima et al., 2023), enquanto os demais trabalhos que adotaram o MFV como ferramenta apenas citaram sua realização e descreveram os resultados encontrados.

É importante ressaltar que, espera-se que a aplicação de ferramentas *Lean* permita um grau de melhoria de desempenho, mas para atingir o maior potencial do *Lean*, como uma filosofia requer esforços sistêmicos de longo prazo (Mundth et al., 2020). Para isso, faz-se necessário o engajamento e participação das equipes envolvidas no projeto (de Oliveira et al., 2022). A aplicação das práticas *Lean* em um ambiente com raízes burocráticas, apresentam contribuições, além de serviços, também para a gestão ambiental, uma vez que a impressão de papel e a movimentação de papéis de escrita podem reduzir significativamente (Lima et al., 2023). Por meio da análise desses estudos voltados para as aplicações práticas da filosofia *Lean* em processos de IES, foi possível observar que a aplicação de técnicas e ferramentas *Lean* permitiram a identificação e eliminação de atividades que não agregam valor nos processos, buscando melhorar processos administrativos em diferentes setores (Lima et al., 2023).

Para avançar nosso entendimento e aprimorar as práticas neste campo, pesquisas futuras devem se concentrar em diversas áreas. Isso inclui investigar a eficácia de estratégias específicas para superar as barreiras identificadas, adaptar e personalizar as práticas *Lean* para atender às necessidades únicas das IES públicas. Além disso, avaliar empiricamente o impacto da implementação da filosofia *Lean* no desempenho organizacional, desenvolver e validar frameworks e ferramentas específicos para orientar a implementação do *Lean*, bem como, explorar como a implementação da filosofia *Lean* pode contribuir para a promoção da sustentabilidade ambiental e da responsabilidade social. Essas iniciativas oferecem oportunidades para promover melhorias significativas na eficiência, qualidade e relevância das IES públicas para a sociedade.

Tabela 2.4 - Principais contribuições da implementação da filosofia *Lean* em IES públicas.

Autor	Objetivo	Ferramentas	Benefícios/Contribuição
Allaoui; Benmoussa (2020)	Analisar as atitudes dos funcionários do ensino superior em relação à mudança com o <i>Lean</i> nas universidades públicas de Marrocos.	Não aplicável/Teórico	Identificou-se o perfil de servidores que são favoráveis ou não às mudanças resultantes da implantação da filosofia <i>Lean</i> .
Antony et al. (2012)	Avaliar se o <i>Lean</i> pode ser uma metodologia de melhoria para as IES e explorar os desafios, barreiras e fatores críticos de sucesso para a introdução e desenvolvimento do <i>Lean</i> em IES.	Artigo teórico.	Destacou a necessidade de um compromisso gerencial intransigente, uma cultura de abertura e confiança e a alocação de recursos suficientes para uma implementação bem-sucedida, enfatizando a importância de construir capital humano por meio de educação e treinamento.
Antony (2015)	Apresentar alguns dos desafios fundamentais na implantação do <i>Lean</i> em IES.	Artigo teórico.	Os desafios da implementação do <i>Lean</i> em IES foram categorizados em: desafios organizacionais, técnicos e individuais. A falta de liderança visionária, a dificuldade em definir e medir a qualidade e a falta de engajamento da equipe são identificados como os principais desafios.
Cano; Murray; Kourouklis (2022)	Desenvolver um framework de gestão <i>Lean</i> para o ensino superior que se concentre na	Não apresentou.	Foi desenvolvido um framework para orientar sobre como fazer a mudança de pensamento gerencialista para o pensamento <i>Lean</i> .

	criação de valor para as partes interessadas, em vez de focar na redução dos custos.		
Comm; Mathaisel (2005a)	Verificar se as práticas <i>Lean</i> estão sendo desenvolvidas atualmente para garantir a sustentabilidade das IES.	Não aplicável	Sugeriu-se que sejam realizados treinamentos dos servidores para o aprimoramento sobre os conceitos <i>Lean</i> .
Comm; Mathaisel (2005b)	Aplicar os conceitos de <i>Lean</i> e sustentabilidade ao ensino superior.	Não apresentou.	Recomendações da pesquisa: educar os funcionários sobre os conceitos enxutos; aplicar os cinco princípios <i>Lean</i> de Womack; definir métricas apropriadas para o sucesso; e continuar desenvolvendo terceirização, programas de colaboração e tecnologia.
Cross; Joshi; Jensen (2022)	Desenvolver e implementar um framework para avaliar o progresso de implementação do <i>Lean</i> dentro de uma IES.	Não apresentou.	Foi desenvolvido um framework que permitiu a customização de práticas e ferramentas <i>Lean</i> , tornando mais fácil sua adaptação em uma IES pública dos EUA.
de Oliveira et al. (2022)	Explorar a adoção da técnica Kanban no processo de Compras de uma IES para apoiar a gestão de riscos.	Quadro Kanban	Verificou-se que o uso de Quadro Kanban para gerenciamento de riscos no setor público tem benefícios evidentes, incluindo a otimização de processos, redução de custos e melhor compartilhamento de informações.

Douglas; Antony; Douglas (2015)	Traduzir os oito desperdícios do <i>Lean</i> para as IES, identificar alguns exemplos de cada desperdício e propor soluções <i>Lean</i> adequadas.	Artigo teórico.	Conceitos <i>Lean</i> podem ser aplicados em IES para reconhecer e eliminar o desperdício, redução de custos, melhoria do desempenho e aumento da satisfação do cliente.
Gastelum-Acosta et al. (2023)	Identificar as relações entre os fatores críticos de sucesso para a implementação do <i>Lean Six Sigma</i> em IES e seu impacto nos benefícios obtidos com a implementação de projetos de LSS.	Não apresentou.	Foi desenvolvido um framework de apoio aos gestores de IES para uma melhor utilização dos recursos disponíveis e para a melhoria contínua dos diversos processos.
Khandan; Shannon (2021)	Avaliar o impacto de diferentes ambientes de ensino-aprendizagem (on-line, híbridos e presenciais) no engajamento dos alunos e identificar atividades que não agregam valor utilizando a metodologia <i>Lean</i> .	Não aplicável	Constatou-se que o ensino on-line apresentou mais problemas para o desenvolvimento das atividades acadêmicas em comparação com o ensino híbrido e presencial, por exemplo: impossibilidade de utilização de equipamentos de laboratório, problemas de comunicação e distrações frequentes.
Klein et al. (2021)	Desenvolver e implementar um framework de gestão <i>Lean</i> aplicado a gestão de resíduos em IES públicas.	Não apresentou.	Foi desenvolvido um framework que identificou e categorizou 24 resíduos, sendo a perda de conhecimento e o superprocessamento de resíduos os mais relevantes a serem abordados em IES públicas.

Klein et al. (2023a)	Explorar a percepção das práticas de gestão <i>Lean</i> pelos servidores públicos de uma IES.	Não aplicável.	Identificou-se várias práticas de gerenciamento <i>Lean</i> que impactam positivamente o desempenho organizacional, incluindo apoio à liderança e envolvimento dos funcionários, foco nos clientes internos, pensamento de longo prazo, valor dos serviços comunitários, eliminação de desperdício e melhoria contínua.
Klein et al. (2023b)	Avaliar a relação causal entre as práticas <i>Lean</i> e o desempenho da equipe em uma IES no sul do Brasil.	Não aplicável	Enfatizou a importância da liderança em ambientes <i>Lean</i> ; identificando o aluno como principal cliente da instituição, considerando-o central para a geração de valor das atividades acadêmicas e organizacionais da IES públicas.
Klein et al. (2023c)	Analisar as relações entre práticas <i>Lean</i> e práticas sustentáveis em IES brasileiras.	Não apresentou.	Foi desenvolvido um framework de medição para analisar a relação entre práticas de pensamento <i>Lean</i> e práticas de sustentabilidade em IES brasileiras.
Lima et al. (2023)	Levantar os principais impactos sustentáveis gerados por uma Universidade ao aplicar o <i>Lean</i> em seus processos administrativos.	Mapeamento de Fluxo de Valor	A implementação do <i>Lean</i> levou à eliminação de desperdícios, como a redução do uso de papel impresso, resultando na economia de 444.754 folhas de papel, 1.380.000 L de água e na

			preservação de 67 árvores, além da redução de <i>lead time</i> dos processos.
Lu; Laux; Antony (2017)	Avaliar criticamente se um modelo de liderança <i>Lean</i> poderia efetivamente resolver problemas de eficiência e eficácia em IES.	Não apresentou.	O estudo propôs um framework conceitual de liderança <i>Lean</i> para IES para abordar questões de eficiência e eficácia, como aumento de custos, qualidade da educação, graduação e taxas de retenção.
Mundth et al. (2020)	Apresentar um estudo de caso sobre a adaptação de princípios e práticas <i>Lean</i> na função de RH de uma grande universidade pública, com foco na melhoria dos processos e sistemas organizacionais.	Padronização, 5S e MFV.	Princípios e práticas <i>Lean</i> podem ser implementados em um setor de Recursos Humanos de uma IES para impulsionar a melhoria contínua em processos e no sistema organizacional.
Razalli et al. (2020)	Explicar como o <i>Lean</i> e a Gestão Verde podem ser integrados e os benefícios potenciais para o desempenho sustentável das IES.	Não apresentou.	Foram desenvolvidos dois frameworks: 1) identificar os tipos de resíduos em IES e 2) demonstrar o dano que esses resíduos causam ao meio ambiente.
Waterbury (2010)	Analisar a aplicação de um modelo de melhoria colaborativa e seu papel no redesenho de um processo de contratação desatualizado e ineficiente em uma universidade pública	Mapeamento de Fluxo de Valor.	Criação de um software para informatizar os processos de contratação.

Zighan; El-Qasem (2021)	Explorar a aplicação do pensamento <i>Lean</i> na reavaliação da grade curricular de um curso acadêmico para melhorar a empregabilidade dos graduados, identificando e eliminando atividades sem valor agregado.	Mapeamento de Fluxo de Valor.	Potencial para melhorar a grade curricular de um curso acadêmico por meio do <i>Lean</i> , levando ao aumento da empregabilidade dos graduados, equipando-os com as competências e habilidades necessárias no mercado de trabalho.
------------------------------------	--	-------------------------------	--

2.4. Considerações Finais

Esta revisão reforça a importância de adaptar as práticas e ferramentas *Lean* às particularidades das instituições de ensino superior públicas, priorizando a eficiência operacional e a sustentabilidade financeira. Implementar a filosofia *Lean* nesse contexto é um desafio, mas também uma oportunidade para aprimorar a eficiência, a qualidade e a satisfação de alunos e servidores.

O estudo identificou as principais barreiras e limitações à aplicação dos princípios *Lean* nesse contexto específico, além de destacar as contribuições significativas que essa abordagem pode oferecer, como: superar a dificuldade em identificar o cliente e o que realmente agrega valor a ele; falta de comunicação entre os diferentes setores da universidade; resistência à mudança por parte de funcionários e lideranças e conhecimento insuficiente sobre os princípios *Lean*. Esses obstáculos podem dificultar a implementação eficaz das práticas *Lean* e exigem estratégias específicas para superá-los.

A questão financeira das Instituições de Ensino Superior (IES) públicas é um fator crítico, especialmente no que diz respeito à busca por soluções que otimizem recursos e promovam eficiência. Nesse cenário, a aplicação de metodologias como o *Lean* pode ser vista tanto como uma resposta às restrições orçamentárias quanto como uma oportunidade para melhorar processos, reduzir desperdícios e alcançar melhores resultados com os recursos disponíveis. Ao eliminar atividades que não agregam valor, o *Lean* pode direcionar melhor os recursos limitados das IES, garantindo uma utilização mais eficaz dos fundos públicos e enfrentando de forma estratégica os desafios financeiros.

Outro aspecto refere-se a liderança e o engajamento dos funcionários, que são fundamentais nesse processo. Os líderes precisam demonstrar um compromisso claro com a filosofia *Lean*, fornecendo suporte e recursos adequados para iniciativas de melhoria contínua. Da mesma forma, é essencial o envolvimento ativo dos funcionários em todos os níveis da instituição, para identificar oportunidades de melhoria e implementar mudanças eficazes.

Diante dos desafios enfrentados pelas IES públicas, é necessário um esforço conjunto entre as instituições de ensino, o governo e a sociedade para garantir financiamento adequado e promover a eficiência na gestão. Isso implica não apenas buscar mais recursos, mas também adotar práticas de gestão eficazes, como priorizado pelo *Lean*, para maximizar o impacto dos recursos disponíveis.

Esta revisão também destacou muitas contribuições do *Lean* para as IES Públicas, como: melhoria na gestão do desempenho organizacional; identificação e redução de desperdícios em diferentes ambientes de ensino; promoção de uma cultura de melhoria contínua, com ênfase na importância da liderança e do envolvimento dos funcionários e introdução de ferramentas e frameworks específicos para orientar a implementação do *Lean* em IES públicas.

Embora existam desafios a serem superados, a implementação da filosofia *Lean* em IES públicas apresenta um potencial significativo para promover a excelência acadêmica, a eficiência administrativa e o compromisso com a qualidade e a satisfação do serviço público.

3. UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS *LEAN* PARA PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO DE GESTÃO DE TRANSPORTE DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICA

3.1. Introdução

O *Lean* tem trazido benefícios e melhorias a diversos setores, ao não se restringir apenas a uma caixa de ferramentas para a melhoria da qualidade, mas sim uma abordagem para mudança de cultura, composto de princípios e filosofia (Antony et al., 2012; Klein et al., 2023a). A filosofia *Lean* exige uma transformação na mentalidade das pessoas, enquanto as práticas e ferramentas servem como veículos para traduzir esses pensamentos em ações (Bhasin; Burcher, 2006; Gupta; Sharma; Sunder, 2016; Lima et al., 2023). A fusão de uma gama de princípios, ferramentas e práticas, como ocorre no *Lean*, facilita o aumento da eficiência em variados setores produtivos, destacando o setor de serviços (Danese et al., 2018).

A respeito do setor de serviços, este é único em sua essência quando comparado à manufatura. Isso se deve às características especiais exibidas pelos serviços, tais como: intangibilidade, heterogeneidade, inseparabilidade, simultaneidade e perecibilidade (Lovelock; Gummesson, 2004; Gupta; Sharma; Sunder, 2016). De acordo com Zeithaml, Bitner, Gremler (2014), serviços podem ser definidos como atos, processos e ações oferecidos ou coproduzidos por uma pessoa ou entidade oferecido para outra pessoa ou entidade. Apesar da importância do setor de serviços para a economia mundial, em que a contribuição das indústrias de serviços para o PIB ultrapassa 50% na maioria dos países (Fenner; Netland, 2023), a investigação da literatura sobre *Lean* no setor de serviços, ainda é pequena comparada a outros setores (Danese et al., 2018)

O *Lean* em setores de serviços ou *Lean Service*, pode ser definido como uma abordagem multidimensional integrada focada na eliminação do desperdício por meio da melhoria contínua nas operações e processos de serviços (Gupta; Sharma; Sunder, 2016; Fenner; Netkland, 2023). Ao contrário dos princípios *Lean* tradicionais focados na manufatura, o *Lean* voltado para serviços enfatiza a adaptação das metodologias *Lean* para atender às características e requisitos exclusivos das organizações baseadas em serviços (Gupta; Sharma; Sunder, 2016; Vadivel et al., 2022). Isso envolve a padronização de processos, a implementação de ferramentas e técnicas *Lean* e uma

mudança cultural em direção à melhoria contínua e à redução do desperdício na prestação de serviços (Gupta; Sharma; Sunder, 2016).

Além do *Lean Service* existe o *Lean Office*, que aplica os princípios do *Lean Manufacturing* aos processos administrativos para eliminar desperdícios, otimizar o fluxo de trabalho e aumentar a eficiência e a qualidade dos serviços. O *Lean Office* tem como foco reduzir custos, retrabalhos e problemas de comunicação, além de melhorar a produtividade e a organização do espaço de trabalho (Evangelista; Grossi; Bagno, 2013). Sua implementação inclui etapas como o mapeamento do fluxo de valor (MFV) para identificar desperdícios, planos de melhoria (Kaizen) e ferramentas de organização e padronização. Assim como no *Lean Manufacturing*, o *Lean Office* identifica sete tipos de desperdícios: superprodução, espera, transporte, processos inadequados, inventário, movimentação e produtos/serviços defeituosos (Evangelista; Grossi; Bagno, 2013).

Nas últimas décadas, os princípios e práticas *Lean* estão sendo incorporados tanto em organizações de serviços privados quanto públicos (Balzer et al., 2016; Klein et al., 2023a). O aprimoramento e refinamento de procedimentos e tarefas também têm sido buscado pelo setor público a fim de fornecer serviços mais eficientes e eficazes aos seus usuários (Biazzi; Muscat; Biazzi, 2011; Cano; Murray; Kourouklis, 2022). A metodologia *Lean* mostrou ser adequada para melhorar o desempenho e promover uma cultura de melhoria contínua também para este segmento (Radnor; Boaden, 2008), uma vez que gera soluções inovadoras e facilita a simplificação de processos em organizações públicas (Cano; Murray; Kourouklis, 2022). Os exemplos de aplicação para o setor de serviços englobam as áreas de saúde, segurança e justiça, assistência social e educação (Antony; Rodgers; Cudney, 2017).

Na área de educação, mais especificamente nas Instituições de Ensino Superior (IES), existem demandas semelhantes às aquelas observadas em outras organizações públicas. O emprego do *Lean* em IES permite a busca de melhorias para superar as expectativas de alunos, técnicos, professores e outros membros da comunidade (Balzer et al., 2016; Lima et al., 2023). Por meio da implementação do *Lean* é possível reduzir despesas em um momento de custos crescentes e recursos financeiros limitados; atender às exigências de responsabilidade pública em termos de eficiência e eficácia; e, o mais importante, alavancar estrategicamente todos os recursos institucionais disponíveis para cumprir as missões de ensino, pesquisa e extensão (Balzer et al., 2016; Antony et al., 2012; Zighan; El-Qasem, 2021; Mundth et al., 2020; Lima et al., 2023).

Em contraponto, a implementação do *Lean* em IES também é confrontada por uma série de desafios e dificuldades significativas. Estes desafios incluem a escassez de liderança comprometida e visionária, complexidade em estabelecer e avaliar a qualidade, falta de comprometimento da equipe (Antony, 2015; Klein et al., 2023a), bem como a necessidade de adquirir as competências pertinentes por meio de capacitação especializada (de Souza Lima et al., 2023). Além disso, não é fácil adaptar as terminologias usadas no setor manufatureiro para as IES, isso requer um pensamento original, para entender como o pensamento *Lean* se une às IES (Antony, 2015).

Ao contrário de abordagens que se propõem como soluções rápidas capazes de proporcionar resultados instantâneos, a implementação da filosofia *Lean* em IES se configura como um processo gradual e multifacetado (Antony, 2015). Para alcançar o sucesso nessa jornada, o apoio e a adesão da alta administração desde o início do projeto são elementos cruciais (Antony, 2015; Gastelum-Acosta et al., 2023). A ausência de comunicação eficaz em todos os níveis hierárquicos e departamentais dentro das universidades é identificada como um obstáculo significativo para a implementação bem-sucedida da abordagem *Lean* (Antony et al., 2012; Cross; Joshi; Jensen, 2022). Além disso, a tentativa de melhorar processos de forma isolada, em vez de planejar melhorias abrangentes na operação como um todo, frequentemente resulta em ganhos insignificantes (Antony et al., 2012). As IES públicas geralmente operam sob restrições financeiras muito mais rígidas do que instituições particulares. O fator financeiro dificulta bastante a implantação de práticas *Lean* em IES públicas (Comm; Mathaisel, 2005a; Klein et al., 2020). Para garantir a viabilidade da execução dos projetos, é crucial manter uma perspectiva realista em relação aos recursos e dados disponíveis (Antony et al., 2012).

Diante do exposto, observa-se que o *Lean* tem grande potencial de aplicabilidade em IES públicas (Klein et al., 2021), embora tenham sido constatadas diversas barreiras e limitações. Embora haja desafios, a adoção do *Lean* nos processos das IES públicas pode resultar em diversos benefícios, incluindo redução de custos, maior controle e agilidade no tratamento das informações, melhor uso do espaço físico, aumento da produtividade e diminuição do tempo de processamento dos serviços (Lima et al., 2023). Entretanto, a implantação das práticas *Lean* em IES e sua influência no desempenho organizacional é uma área que requer mais pesquisas (Klein et al., 2023).

Assim, práticas e ferramentas *Lean* podem ser aplicadas em diversos setores e contextos dentro das IES públicas, inclusive no setor de transporte. O setor de transporte

das IES, em geral, engloba serviços multifacetados que tange a gestão de pessoas, recursos e tempo, que poderiam beneficiar-se muito da aplicação de práticas e ferramentas *Lean*. Até o presente momento, não foram encontrados estudos de aplicação de *Lean* em um setor de transporte de IES públicas. Assim, este estudo visa responder a seguinte pergunta de pesquisa:

- Quais benefícios o *Lean* pode trazer quando da aplicação de suas ferramentas, princípios e práticas em um processo de gestão de transporte de uma instituição de ensino superior pública?

Desta forma, o objetivo deste estudo é apresentar um caso da aplicação do *Lean*, seus princípios e práticas, e dos potenciais benefícios em processo de gestão de transporte de uma IES pública.

Este capítulo está organizado da seguinte forma: a Seção 3.2 fornece uma breve fundamentação teórica e as ferramentas de interesse para aplicação neste estudo. A seção 3 apresenta a metodologia da pesquisa para o processo de aplicação. Posteriormente, serão apresentados os resultados deste estudo, tanto na forma quantitativa como qualitativa, discussão dos achados e as considerações finais.

3.2. Revisão da Literatura

3.2.1 *Lean* aplicado ao setor de Educação Superior Público

A filosofia *Lean* (também conhecida como *Lean thinking*, *Lean manufacturing* ou Sistema Toyota de Produção) foi criada no Japão durante os anos 1950 e, desde então, tem sido amplamente adotada por empresas ao redor do mundo (Holweg, 2007; Gil-Vilda et al., 2021). Inicialmente, suas aplicações se concentravam em empresas do setor de manufatura, o que originou termos como *Lean manufacturing* ou *Lean production* (Leite; Vieira, 2015). Contudo, o *Lean thinking* ou pensamento *Lean* foi rapidamente expandido para novos contextos, como serviços, comércio e administração pública (Womack; Jones, 2005).

A publicação do livro intitulado "A Máquina que Mudou o Mundo" de Womack, Jones e Roos, em 1990, forneceu uma análise abrangente dos avanços alcançados pela indústria automotiva japonesa e a justapõe ao modelo convencional de produção em massa predominante nos Estados Unidos, a denominando como *Lean Production* (Comm; Mathaisel, 2005a; Holweg, 2007). Ao longo das últimas décadas, a abordagem chamada simplesmente de *Lean*, tornou-se uma filosofia fundamentada em diferenciar o

que agrega valor do que não agrega, com o objetivo de minimizar o desperdício e maximizar o fluxo e a produtividade de forma contínua dentro de uma organização (Seth; Seth; Dhariwal, 2017).

Bowen e Youngdahl (1998), foram uns dos pioneiros ao sugerir a convergência dos princípios da manufatura e dos serviços, com isso surgiu o *Lean Service* que pode ser compreendido como a adaptação dos princípios e ferramentas do *Lean Manufacturing* para otimizar os processos na prestação de serviços. O *Lean Service* busca eliminar desperdícios, melhorar a eficiência, reduzir o tempo de entrega (*lead time*) e aumentar a qualidade do serviço, sempre focando na entrega de valor ao cliente (Vadivel et al., 2022; Fenner; Netkland, 2023). A adaptação dos princípios do *Lean Manufacturing* não é literal, visto que os serviços possuem características distintas da manufatura, como a intangibilidade, a heterogeneidade e a participação do cliente na produção do serviço (Gupta; Sharma; Sunder, 2016).

Vale destacar a importância de considerar o elemento humano na implementação do *Lean Service*. O respeito pelas pessoas e o engajamento dos funcionários são cruciais para o sucesso do *Lean* em serviços, já que a interação entre funcionários e clientes define a qualidade da experiência do serviço (Gupta; Sharma; Sunder, 2016).

Pode-se relacionar os princípios do pensamento enxuto às atividades não manufatureiras e intangíveis (McManus, 2003; Amin et al., 2024). O fluxo de valor, nesse caso, consistiria em um fluxo de informações e de conhecimentos, os quais possuem trajetória de valor mais dificilmente definida, se comparada a fluxos de materiais de uma fábrica (Zighan; El-Qasem, 2021). Os desperdícios relacionados à informação são similares ao da produção enxuta: espera, estoque, superprocessamento, superprodução, transporte, movimentos desnecessários e defeitos (Zighan; El-Qasem, 2021). Apesar de maior complexidade em se identificarem desperdícios em processos que não envolvam diretamente matérias-primas, máquinas e produtos físicos, mesmo assim os resultados são relatados como satisfatórios (Evangelista; Grossi; Bagno, 2013).

A implementação do *Lean* em IES é um processo versátil, não se limitando a setores ou processos específicos (Mundth et al., 2020; Lima et al., 2023). O *Lean* em IES públicas pode ser aplicado em diversas áreas dentro do setor educacional, como os setores voltados para registro de alunos, contratação de professores, compra de suprimentos, oferta de um novo curso, reforma de um laboratório de pesquisa, melhoria da grade curricular de um curso acadêmico, aprovação de envio de subsídio, aconselhamento de alunos ou comunicação com a comunidade externa, gestão de recursos, entre outros

setores (Balzer et al., 2016; Antony et al., 2012; Zighan; El-Qasem, 2021; Mundth et al., 2020; Lima et al., 2023). Além disso, a adoção dos princípios *Lean* em processos administrativos de IES pública também resultou em redução de custos de impressão e manuseio de papel, maior controle e agilidade no tratamento das informações, melhor uso do espaço físico, aumento da produtividade, demonstrando benefícios de sustentabilidade em IES (Lima et al., 2023).

Um conjunto de práticas de gestão *Lean* que contribuem para o sucesso das IES públicas, incluem: apoio da liderança e o engajamento dos colaboradores, foco nos clientes internos, pensamento de longo prazo, valorização do serviço à comunidade, eliminação do desperdício e a busca incessante pela melhoria contínua (Klein et al. 2023). Ademais, Antony et al. (2012) destacaram que é necessário um compromisso gerencial, uma cultura de abertura e confiança e a alocação de recursos suficientes para a implementação e implantação bem-sucedidas do *Lean* no ambiente de ensino superior. Nesse sentido, a realização de treinamentos dos servidores para o conhecimento e aprimoramento sobre os conceitos *Lean* poderiam fortalecer e beneficiar as IES (Comm; Mathaisel, 2005a). Douglas, Antony e Douglas (2015) destacaram a necessidade de identificar e eliminar o desperdício nos processos relacionados ao ensino e à pesquisa, bem como no processo de administração acadêmica. São medidas importantes que trazem benefícios para a administração pública, particularmente em tempos de recursos limitados, cortes de orçamentos governamentais e medidas de austeridade, e o potencial do pensamento *Lean* para alcançar eficiência e eficácia (Douglas; Antony; Douglas, 2015).

Contudo, a implementação do *Lean* nos setores dentro das IES públicas inclui desafios organizacionais, técnicos e individuais (Klein et al., 2023a). A falta de liderança visionária, a dificuldade em definir e medir a qualidade e a falta de engajamento da equipe são identificados como os principais desafios (Antony, 2015; Douglas; Antony; Douglas, 2015). Particularmente sobre a equipe, esta pode ser resistente a novos processos e formas de trabalhar por conta de normas e práticas existentes estarem profundamente enraizadas na organização (Douglas; Antony; Douglas, 2015). Além disso, a dificuldade em entender o conceito de clientes e suas necessidades dentro das IES também podem ser incluídos nesta lista. Há uma falta de compreensão dos benefícios do *Lean* para a organização. As práticas tradicionais de gestão das IES são focadas no indivíduo, enquanto o *Lean* enfatiza a melhoria contínua por meio de um trabalho em equipe e uma abordagem baseada em projetos (Antony, 2015).

3.2.2 Ferramentas *Lean* aplicadas à IES

A filosofia *Lean* se baseia em um conjunto de ferramentas, que visam eliminar desperdícios e otimizar processos (de Souza Lima et al., 2023). A fim de alcançar maior eficiência e eficácia, redução de desperdício, redução de variabilidade e maior satisfação dos clientes por meio da implementação do *Lean* em IES públicas, ferramentas e técnicas como o Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), Manutenção Preventiva Total (do termo em inglês *Total Productive Maintenance* - TPM) e o plano de ação 5W1H são utilizadas em projetos *Lean* para alcançar os objetivos pretendidos (Tabela 3.1).

Zighan e El-Qasem (2021), por meio da aplicação do MFV identificaram atividades que não agregam e aquelas que agregam valor na grade curricular de um curso acadêmico de uma IES da Jordânia, melhorando as oportunidades de emprego para os graduados. Os autores observaram que o resultado alcançado foi importante, uma vez que a empregabilidade depende da disponibilidade de certos subconjuntos de conhecimento, juntamente com habilidades técnicas, transferíveis ou comportamentais e habilidades profissionais (Zighan; El-Qasem, 2021). Mundth et al. (2020) empregaram o MFV em um setor de recursos humanos de uma IES pública a fim de impulsionar a melhoria contínua.

O MFV é uma das principais ferramentas *Lean* utilizadas na melhoria de processos, devido à sua facilidade de adaptação, a ferramenta vem sendo utilizada em diversos setores nos últimos anos, como transporte, construção, saúde, serviços, arquitetura, desenvolvimento de software, gestão da inovação, mineração, indústria, alimentos, manutenção e até mesmo em serviços educacionais (Lima et al., 2023). Trata-se de uma representação visual do movimento de materiais, informações de produtos e serviços dentro de uma organização. Essa ferramenta desempenha um papel fundamental na gestão do fluxo de valor, visando reduzir o desperdício e promover um fluxo contínuo e eficiente dos produtos ao longo da cadeia de valor (Tapping; Shuker, 2003). Ao identificar áreas de melhoria e desperdício nas atividades administrativas, o MFV possibilita a eliminação de etapas desnecessárias e a reorganização do fluxo de trabalho para operações mais eficazes. Essa abordagem sistemática integra pessoas, ferramentas, métricas e indicadores de relatórios para promover uma organização enxuta, capacitando os colaboradores a planejarem e implementarem melhorias alinhadas com as demandas dos clientes (Tapping; Shuker, 2003).

De acordo com Tapping e Shuker (2010), até 80% de todos os custos envolvidos para satisfazer a demanda de um cliente são de natureza administrativa. Dessa forma, os princípios do *Lean* em um ambiente administrativo, tem como objetivos reduzir custos, suprimir retrabalhos, minimizar problemas de comunicação, reduzir e/ou eliminar atividades desnecessárias que não agregam valor aos processos, e aumentar a produtividade das funções administrativas.

Segundo Nallusamy (2015), o MFV é dividido em duas etapas: mapa do estado atual e mapa do estado futuro. No primeiro, o mapa do estado atual, é desenvolvido observando-se as atividades que são realizadas. Nesta etapa são calculados o tempo de ciclo e o *lead time*, que é o período entre o início de uma atividade e seu término. Na segunda etapa, são realizadas discussões críticas para desenvolver planos de ações para a aplicação das ferramentas *Lean* apropriadas a fim de se eliminar os desperdícios encontrados. Posteriormente, as propostas apresentadas nesta etapa serão usadas para o desenvolvimento do mapa do estado futuro (Nallusamy, 2015). Nessa perspectiva, o MFV torna-se um ponto de partida estratégico para qualquer iniciativa de transformação *Lean*. Por meio do MFV é possível detalhar os processos, obtendo informações relevantes para a tomada de decisões, embasando os gestores na busca por melhorias contínuas (Lima et al., 2023).

A Manutenção Produtiva Total é uma filosofia japonesa desenvolvida com base nos conceitos e metodologias de manutenção produtiva. Este conceito foi introduzido pela primeira vez em 1971 pela empresa Nippon Denso Corporation, empresa integrante do grupo Toyota Motor Company (Ahuja; Khamba, 2008). Baseia-se em pilares como manutenção autônoma, melhoria contínua, capacitação de equipes e, especialmente, manutenção preventiva, que visa identificar e corrigir problemas antes que se tornem falhas significativas (Jain; Bhati; Singh, 2014).

A TPM coloca a manutenção em foco como uma parte necessária e vitalmente importante da organização. Com uma abordagem inovadora para a manutenção que otimiza a eficácia dos equipamentos, a TPM elimina quebras e promove a manutenção autônoma pelos operadores por meio de atividades diárias envolvendo toda a força de trabalho (Bhadury, 2000). A iniciativa TPM visa aumentar a competitividade das organizações e abrange uma abordagem estruturada poderosa para mudar a mentalidade dos colaboradores, provendo uma mudança visível na cultura de trabalho (Ahuja; Khamba, 2008).

A TPM foi empregada no centro de cópias da Universidade Woldia, na Etiópia, a fim de alcançar melhorias urgentes em seu programa de manutenção de equipamentos, uma vez que o valor da Eficácia Geral do Equipamento (OEE - *Overall Equipment Effectiveness*) estava abaixo do padrão de classe mundial de 85% (Ali, 2019). A implementação da TPM, usando OEE foi proposta como uma solução para resolver os problemas enfrentados pelo centro, como avarias frequentes, longos tempos de espera e produtos defeituosos. Os resultados observados a partir da implementação da TPM incluíram melhor utilização do equipamento, local de trabalho limpo e agradável, funcionários altamente motivados e clientes satisfeitos. Os autores enfatizaram a importância da TPM na melhoria da manutenção de equipamentos e da eficácia operacional geral em organizações de serviços (Ali, 2019).

O plano de ação 5W1H é uma ferramenta amplamente utilizada para organizar e estruturar atividades, atribuindo responsabilidades claras aos envolvidos. Um bom plano de ação deve especificar o que precisa ser feito, quando será realizado e quem será responsável por cada tarefa, reduzindo ambiguidades e prevenindo dúvidas. Além disso, o plano deve incluir os motivos (porquês) que justificam cada ação, como elas devem ser realizadas e onde serão executadas. Essa abordagem permite uma identificação rápida e eficaz dos elementos essenciais para a implementação do projeto (Bitencourt, 2016). Essa ferramenta é uma solução prática e eficiente para o planejamento e a execução de projetos, oferecendo clareza e direcionamento para todos os envolvidos.

Tabela 3.1. Ferramentas *Lean* aplicadas à IES públicas.

Autor	Ferramenta	Objetivo
Ali (2019)	TPM (Manutenção Produtiva Total)	Melhorar o programa de manutenção de equipamentos do centro de cópias da Universidade Woldia na Etiópia.
Zighan; El-Qasem (2021)	Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)	Identificar atividades que não agregam e aquelas que agregam valor na grade curricular de um curso acadêmico de uma IES da Jordânia, para melhorar as oportunidades de emprego para os graduados.

Silva; Machado; 5W1H Silva (2024)	Avaliar a gestão de resíduos sólidos na Universidade Federal de Ouro Preto, com levantamento de lacunas e potencialidades para a adequação da gestão na instituição.
--	--

3.3. Método de pesquisa

Quanto à abordagem e natureza, esta pesquisa caracteriza-se como sendo do tipo qualitativa e aplicada, respectivamente. Quanto aos objetivos, a pesquisa é definida como exploratória e de acordo com os procedimentos trata-se de uma abordagem de caso (Sunder; Mahalingam; Krishna, 2020; Belhadi et al., 2023).

A abordagem de caso trata-se de procedimento metodológico que fornece flexibilidade no design, conceituação e aplicação, permitindo exploração qualitativa e quantitativa, que são mais sensíveis às complexidades dos fenômenos organizacionais do que métodos quantitativos puros (Sunder; Mahalingam; Krishna, 2020; Belhadi et al., 2023). É uma metodologia de pesquisa de caráter empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio de análise aprofundada de um ou mais objetos de análise. Esse método permite que um fenômeno seja estudado em relação ao seu contexto da vida real, facilitando um rico diálogo entre a teoria e as evidências (Yin, 2003).

No caso específico da área de interesse desse estudo, o procedimento metodológico estudo de caso demonstrou ser um método adequado para descrever a eficácia da metodologia *Lean*, bem como relatar as experiências e lições aprendidas pelos pesquisadores, principalmente no que concerne ao *Lean* em IES públicas (Antony et al., 2018). Este procedimento visa combinar diferentes métodos de coleta de dados qualitativos e quantitativos, tais como arquivos, registros da instituição, tempos de processo, observações e discussões. Os dados operacionais têm maior probabilidade de serem mensuráveis e utilizáveis, pois estão ancorados no contexto da "vida real" (Seth; Seth; Dhariwal, 2017). Essa característica torna o método valioso para o desenvolvimento, aplicação e até mesmo refinamento da compreensão operacional dos conceitos (Seth; Seth; Dhariwal, 2017).

Para o delineamento de um estudo de caso deve-se escolher entre uma única ou múltiplas unidades de análise (Yin, 2003). Para este estudo, a unidade de análise é o setor de transportes de uma IES pública, apresentado na seção adiante.

3.3.1. Unidade de Análise

O Setor de Transporte está situado no Campus Universitário de Sinop da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). A UFMT é uma Instituição de Ensino Superior Pública Federal Brasileira, a qual foi instituída sob a forma de Fundação, nos termos da Lei n.º 5.647 de 10 de dezembro de 1970. Possui sede e foro em Cuiabá e outros campi nomeados Campus Universitário de Várzea Grande (CUVG), Campus Universitário do Araguaia (CUA) e o Campus Universitário de Sinop (CUS).

O Setor de Transporte, está ligado à Prefeitura do Campus e tem como responsabilidade a gestão da frota oficial do CUS/UFMT. Atualmente, o CUS mantém uma frota composta por 19 veículos distribuídos (10 caminhonetes, 03 ônibus, 03 carros de passeio, 01 microônibus, 01 caminhão e 01 van). Conforme consta na Resolução n.º 396, de 13 de dezembro de 2011, do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), os veículos podem ser classificados em Leves e Pesados. Veículos leves possuem peso bruto total inferior ou igual a 3.500 kg, enquanto veículos pesados possuem peso total maior que 3.500 kg. Com base nesta classificação, o Setor de Transporte possui 12 veículos leves e 07 veículos pesados.

As atribuições do Setor de Transporte, conforme a legislação são: i) serviços de transporte institucional; ii) cumprir os programas de manutenção da frota; iii) orientar os usuários quanto à aplicação das normas e procedimentos a serem cumpridos; iv) fiscalizar os contratos de prestação de serviços (motoristas, manutenção da frota e abastecimento).

Neste estudo, foram selecionados para análise os processos de serviços de maiores demandas no setor, sendo:

- **Processo de serviços de transporte institucional**, que visa atender aulas de campo, visita técnica, viagens administrativas, apoio a projetos de pesquisa e extensão, entre outras atividades associadas a Universidade;
- **Processo de manutenção veicular**, que objetiva realizar as manutenções preventivas e corretivas dos veículos que compõem a frota oficial, a fim de manter segurança e satisfação para o usuário.

Os processos de serviços de transporte institucional e manutenção veicular da frota do Setor de Transporte são compostos por vários atores que desempenham papéis

específicos e essenciais na operação e manutenção da frota, conforme descrito na Tabela 3.2.

Tabela 3.2. Atores e suas funções relacionadas aos processos do Setor de Transporte CUS/UFMT.

Atores dos processos	Descrição
Setor de Transporte do CUS/UFMT	Está ligado à Prefeitura do Campus e conta com dois servidores técnicos e quatro motoristas terceirizados.
Motoristas	Vinculados ao Setor de Transporte por meio de contratação de empresa que presta serviços de motoristas.
Motorista – Supervisor Administrativo	Exerce a função de motorista e acumula a função de Supervisor Administrativo, sendo responsável por acompanhar as atividades realizadas pelos motoristas e conferir e organizar os registros de deslocamentos.
Motorista – Supervisor de Manutenção Veicular	Exerce a função de motorista e acumula a função de Supervisor de Manutenção Veicular sendo responsável pela verificação de necessidade e acompanhamento de manutenções nos veículos da frota oficial do CUS/UFMT.
Requerentes	Docentes e técnicos administrativos em pleno exercício de suas funções, além de discentes regularmente matriculados nos cursos de graduação e pós-graduação.
Empresa Contratada (manutenção veicular)	Empresa que presta serviços de manutenção em veículos oficiais, vinculada à UFMT por meio de contrato. Possui sistema próprio que gerencia as solicitações de manutenção veicular.
Oficina Credenciada	Empresa que realiza o serviço de manutenção/conserto dos veículos da UFMT. É necessário credenciamento junto a Empresa Contratada (manutenção veicular).

3.3.2. Procedimentos de coleta de dados

As coletas de dados foram realizadas em diferentes fontes de evidências, como: documentos administrativos físicos arquivados no Setor de Transporte e documentos digitais arquivados no SEI, Instrução Normativa N° 1, de 15 de junho de 2022; Ordem de serviço n°. 01/2019, e os contratos firmados entre a UFMT e as empresas terceirizadas. A análise e a combinação dos dados obtidos das diversas fontes de evidências – triangulação – evita distorções, sobretudo as decorrentes do viés de informantes, e produz resultados mais estáveis e confiáveis (Yin, 2009). Assim, foi possível identificar os processos e as atividades que agregam ou não agregam valor ao serviço, identificando as que podem e as que não podem ser eliminadas.

BPMN (Business Process Modeling and Notation) é uma notação gráfica estruturada para modelar processos de negócios, que pode ser integrada ao MFV

(Mapeamento do Fluxo de Valor) para analisar e melhorar sistemas complexos (Santhiapillai; Ratnayake, 2024).

O modelo híbrido BPMN e MFV adaptado de Santhiapillai e Ratnayake (2024) foi utilizado para representar o fluxo de processos do Setor de Transporte do CUS/UFMT. A integração BPMN-MFV apresentou vantagens de aplicação conjunta dessas ferramentas para o mapeamento dos processos de serviços selecionados, permitindo a identificação de gargalos e a proposição de soluções eficientes para a redução de desperdícios e a otimização das atividades (Santhiapillai; Ratnayake, 2024). Para a criação das representações gráficas BPMN-MFV foi utilizado o software Bizagi Modeler (versão 4.0.0.128). A Figura 3.1 ilustra as etapas para a descrição e análise da aplicação das ferramentas *Lean* no objeto estudado.

Na etapa 1, foi realizada a descrição do fluxo dos processos do Setor de transporte por meio do MFV - Estado Atual, para identificação das principais atividades dos processos de serviços de transporte institucional e de manutenção veicular, desde a solicitação até a execução, visando também a coleta de dados sobre o tempo gasto em cada etapa dos processos. O MFV e a análise do processo do estado atual e futuro foram realizados usando os indicadores listados na Tabela 3.3, possibilitando a avaliação quantitativa e do nível de melhoria obtido (Tapping; Shuker, 2010; Santhiapillai; Ratnayake, 2024):

Tabela 3.3. Indicadores de avaliação quantitativa do MFV do estado atual e estado futuro.

Indicador	Definição	Unidade de Medida
Tempo de Processamento (TP)	Tempo, em horas, que passa do início de um processo ou atividade individual até o seu término. Inclui diversos tempos de ciclo em um único processo.	Horas (h)
Tempo de Espera (TE)	Quantidade de tempo, em horas, que uma unidade de trabalho permanece aguardando até que o próximo processo esteja pronto para iniciá-la.	Horas (h)

Tempo das Atividades Necessárias (TAN)	Tempo, em horas, gasto em atividades que não agregam valor ao processo, mas que são indispensáveis para o fluxo.	Horas (h)
Lead Time Total	Soma de todos os tempos de processamento dos processos individuais no fluxo de valor, mais os tempos de espera entre cada processo.	Horas (h)

Os indicadores TP, TE e TAN foram calculados por meio do tempo médio, em horas, dos tempos analisados em 10 processos de solicitação de transporte e 10 processos de manutenção de frota entre os meses de junho a novembro de 2024. A unidade de medida utilizada foi horas, considerando um dia útil de 8 horas, alinhado à carga horária de trabalho dos atores envolvidos no processo. Essa convenção foca no tempo efetivamente dedicado ao trabalho, excluindo períodos de inatividade, permitindo uma análise mais precisa da produtividade e identificação de gargalos. Além disso, padronizar o tempo em horas, mesmo para atividades de curta duração, assegura consistência e precisão na avaliação e otimização dos processos do Setor de Transporte.

Na etapa 2, foi realizada a identificação dos problemas no fluxo de processo e das atividades que não agregam valor. Com a análise dos dados coletados durante o MFV - Estado Atual foi possível identificar problemas e desperdícios, como esperas, movimentação desnecessária e dificuldade para ter acesso a informações dos veículos. Nesta etapa também foram feitas reuniões com a equipe do Setor de Transporte para revisar o mapa de fluxo de valor e identificar oportunidades de melhoria, priorizando os problemas identificados com base em seu impacto nos processos.

Na etapa 3, foram estabelecidas as propostas de oportunidades de melhorias para os serviços de transporte institucional e manutenção veicular por meio do MFV – Estado Futuro. O desenvolvimento de um MFV – Estado Futuro para cada tipo de processo, visa descrever o estado desejado após a implementação das melhorias, identificando oportunidades para reduzir desperdícios, melhorar a eficiência operacional e aumentar a satisfação do cliente por meio de metas específicas e mensuráveis para as melhorias propostas. Por fim, a etapa 4, consistiu na criação de proposta de plano de ação para implementação das melhorias propostas na etapa 3 nos serviços de transporte institucional e manutenção veicular por meio da ferramenta 5W1H. Também estão presentes no plano

de ação reuniões periódicas com a equipe para revisão e refinamento das práticas de trabalho.

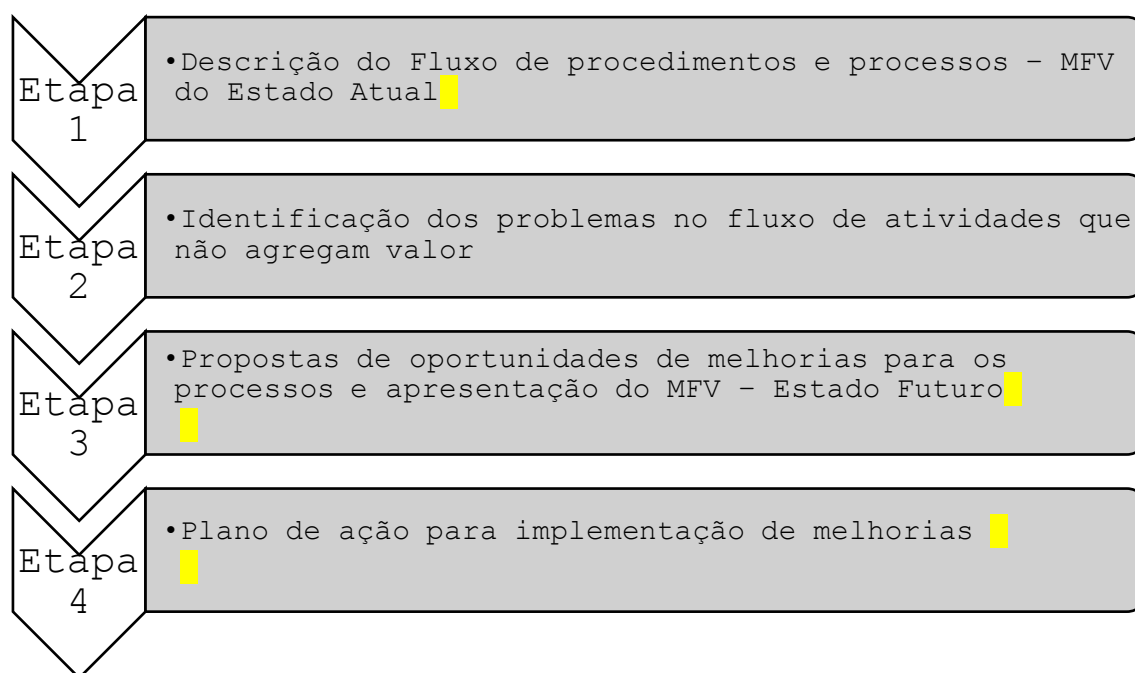


Figura 3.1 - Etapas e ferramentas para implementação do *Lean* no setor de transporte.

3.4 Resultados e Discussão

3.4.1. Análise do processo de serviços de transporte institucional

3.4.1.1. Etapa 1 – Descrição do Fluxo de processos – MFV do Estado Atual

Na Tabela 3.4 foram detalhadas as atividades do processo de serviços de transporte institucional. O processo de serviços de transporte institucional inicia-se com a formalização do pedido pelo requerente através do Sistema Eletrônico de Informação (SEI). Nesta etapa, o solicitante preenche um formulário detalhado, incluindo informações como local de origem e destino, data e horário da viagem, número de passageiros e finalidade da solicitação. Após o recebimento da solicitação via processo SEI, os servidores do Setor de Transporte do CUS/UFMT realizam uma análise inicial da solicitação, verificando a documentação exigida pela Instrução Normativa CUS - PRÓ-REITORIA - CONSIN-UFMT N° 1, de 15 de junho de 2022 e a viabilidade da demanda. Em seguida, é realizada a verificação da disponibilidade de transporte, por meio de consulta à escala de motoristas e veículos. Caso haja disponibilidade, o servidor técnico imprime os documentos necessários e os encaminha ao motorista supervisor

administrativo, que seleciona o motorista e o veículo adequados para a realização do serviço. As informações sobre a viagem são inseridas na planilha de escala, e o requerente é notificado sobre a confirmação da solicitação via despacho no processo SEI.

Para viagens que envolvem deslocamentos para fora do município de Sinop-MT, é necessário solicitar o pagamento de diárias ao motorista com uma antecedência mínima de 2 dias úteis, equivalente a 16 horas, considerando a padronização, em horas, da carga horária de trabalho. Após a realização da viagem, o motorista coleta as assinaturas dos passageiros e entrega os documentos assinados ao setor de transporte. Os documentos são digitalizados e anexados ao processo no processo SEI, finalizando assim o atendimento do serviço solicitado. A Figura 3.2 descreve o mapa do estado atual baseado em BPMN-MFV.

Tabela 3.4. Detalhamento das atividades do Processo de Serviços de Transporte Institucional – Estado Atual.

Atividades	Detalhamento	Ator	Tempo médio das atividades (horas)		
			TP	TE	TAN
1 - Solicitação de transporte	Solicitação de transporte via processo SEI, contendo o Requerimento de Transporte e demais documentos necessários.	Requerentes		02h	
2 - Analisar a solicitação	Receber e verificar se o processo contém todos os documentos necessários, devidamente assinados.	Servidor Técnico	0,13 h	0 h	0,13 h
3 - Verificar disponibilidade de transporte	Checar a disponibilidade de motorista e de veículo na planilha de escala.	Servidor Técnico	0,08 h	0 h	0,08 h
4 - Imprimir documentos	Os documentos necessários para a viagem são impressos e entregues ao Motorista - Supervisor Administrativo.	Servidor Técnico	0,5 h	0 h	0,5 h
5 - Selecionar motorista e veículo	Verificar quais motoristas e veículos estão disponíveis e informa ao Servidor Técnico.	Motorista – Supervisor Administrativo	4 h	0,25 h	4,25 h

6 - Inserir informações na planilha de Escala	Inserir as informações (dia, horário, local, requerente, motorista e veículo) na planilha de Escala.	Servidor Técnico	0,08 h	0 h	0,08 h
7 - Verificar necessidade de pagamento de diárias e solicitar diárias.	Verificar a necessidade de diárias ao motorista e solicitá-las via e-mail à empresa contratada.	Servidor Técnico	0,16 h	0 h	0,16 h
8 - Confirmar atendimento	Envia despacho, via SEI, ao requerente confirmando a realização da viagem.	Servidor Técnico	0,08 h	0 h	0,08 h
9 - Fixar requerimentos de transporte no quadro	Os Requerimentos de Transporte impressos são fixados em um quadro na Sala dos Motoristas, que é dividido em seções individuais, uma para cada motorista.	Motorista – Supervisor Administrativo	0,08 h	16 h	16,08 h
10 - Atender à solicitação de transporte	Realizar o atendimento conforme as informações contidas no requerimento e recolher as assinaturas dos passageiros.	Motorista	6 h	1 h	1 h
11 - Entregar documentos assinados	Entregar documentos assinados ao servidor técnico e informar como foi o atendimento.	Motorista – Supervisor Administrativo	0,08 h	0 h	0,08 h
12 - Anexar documentos ao processo	Os documentos assinados são digitalizados e anexados ao processo SEI.	Servidor Técnico	0,08 h	0 h	0,08 h
13 – Despachar solicitação atendida	É enviado um despacho, ao requerente, confirmando a realização da solicitação e em seguida o processo é concluído.	Servidor Técnico	0,08 h	-	0,08 h
Tempo Total			11,35 h	19,25 h	22,6 h

Lead time**30,6 h**

TP: tempo de processamento da atividade. TE: tempo de espera entre atividades; TAN: tempo de processamento das atividades que não agregam valor mas são necessárias. Lead time: TP mais TE.

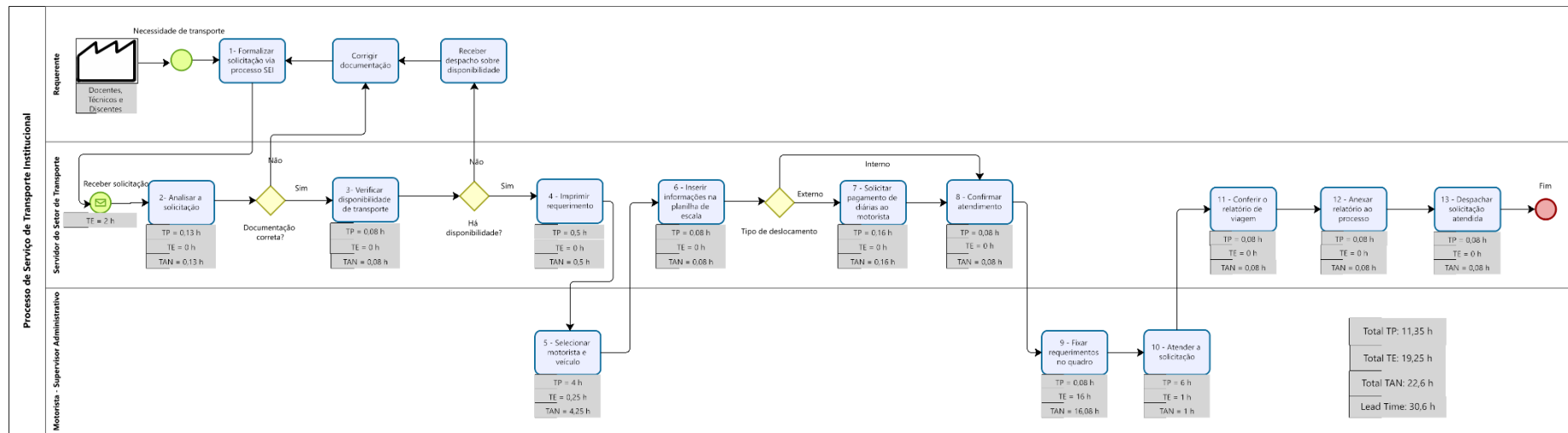


Figura 3.2. BPMN-MFV - Estado Atual. *TP*: tempo de processamento da atividade. *TE*: tempo de espera entre atividades; *TAN*: tempo de processamento das atividades que não agregam valor mas são necessárias. *Lead time*: *TP* mais *TE*.

3.4.1.2. Etapa 2 – Identificação dos problemas no fluxo de atividades

Durante a análise do processo de serviços de transporte institucional foram realizadas reuniões mensais com os servidores, motoristas e usuários do Setor de Transporte para revisar o MFV e identificar gargalos e oportunidades de melhoria. A análise revelou que nove das treze atividades apresentam desperdícios, como processamento em excesso ou incorreto, movimento desnecessário e espera (Tabela 3.5).

A atividade 1 (Solicitação de transporte) pode ser afetada por erros no preenchimento dos documentos pelos requerentes, impactando as etapas seguintes. A atividade 4 (Imprimir documentos), com tempo médio de 0,5 horas, pode gerar atrasos devido ao manuseio físico dos documentos. A atividade 12 (Anexar documentos ao processo) pode ser prejudicada por pendências nas etapas anteriores, como a obtenção de assinaturas. Além disso, a atividade 6 (Inserir informações na planilha de Escala) pode sofrer atrasos devido a falhas de comunicação ou necessidade de atualizações manuais.

Destaca-se que na atividade 9 (Fixação dos requerimentos de transporte no quadro), o TP é de 0,08 horas, enquanto o TE é de 16 horas (Tabela 3.5 e Figura 3.2). Esse intervalo deve-se à exigência contratual de solicitação do pagamento de diárias aos motoristas com, no mínimo, 16 horas úteis de antecedência da data da viagem para fora do município de Sinop-MT. Portanto, embora o TE seja consideravelmente alto no contexto do Processo de Solicitação de Transporte, ele não pode ser reduzido por motivos contratuais. A Atividade 5 (Selecionar motorista e veículo) possui um TP de 4 horas. Essa tarefa é conduzida pelo Motorista – Supervisor Administrativo, que verifica a disponibilidade de motoristas e veículos e informa o Servidor Técnico, por telefone ou presencialmente, sobre o nome do motorista e a placa do veículo que atenderá a solicitação. A verificação de quais veículos estão aptos para uso é realizada pelo Motorista – Supervisor de Manutenção. No entanto, essa verificação carece de padronização, o que impacta diretamente o TP da atividade 5.

A análise dos tempos totais no processo de solicitação de transporte – Estado Atual revelou uma distribuição significativa entre o tempo de processamento, o tempo de espera e o tempo das atividades que não agregam valor, mas são necessárias (Tabela 3.5 e Figura 3.2). O TP das atividades é de 11,35 horas, representando o tempo efetivamente dedicado às tarefas que contribuem diretamente para o avanço do processo. Por outro lado, o TE, que soma 19,25 horas, indica um período considerável em que o processo permanece inativo, aguardando a conclusão de atividades subsequentes ou a disponibilidade de recursos.

Além disso, o TAN totaliza 22,6 horas, o que representa uma grande parte do tempo total, refletindo atividades essenciais ao processo, mas que não contribuem diretamente para a entrega do serviço, esse tempo elevado reflete as limitações enfrentadas pelas universidades públicas devido às exigências regulatórias e à rigidez dos procedimentos administrativos. Essas instituições, por estarem vinculadas à Administração Pública, operam sob normas e processos rigorosos que, embora necessários para assegurar a legalidade e a prestação de contas, restringem sua flexibilidade e autonomia operacional (Comm; Mathaisel, 2005a).

O *lead time*, 30,6 horas, destaca a distribuição do tempo ao longo do processo, com uma considerável parcela do tempo dedicado a esperas e a atividades necessárias, mas não diretamente agregadoras de valor.

3.4.1.3. Etapa 3 – Propostas de melhorias para o processo de serviços de transporte institucional e apresentação do MFV – Estado Futuro

É importante destacar que o MFV – Estado Futuro representa uma projeção das melhorias esperadas e ainda não foi implementado na prática.

As propostas de melhorias (Tabela 3.5) para o processo de serviços de transporte institucional buscam reduzir desperdícios e otimizar o fluxo das atividades.

Primeiramente, para a atividade de análise de solicitação, sugere-se a divulgação de uma Instrução Normativa e informativos para reduzir erros dos requerentes no envio de documentos, além de incluir a verificação da necessidade de diárias ao motorista, atualmente feita na atividade 7 (Tabela 3.5). Essa integração deve melhorar a fluidez e diminuir o processamento excessivo. Na verificação da disponibilidade de transporte (atividade 3), propõe-se que o Servidor Técnico registre as informações na planilha de Escala, evitando duplicidade. Para a impressão de documentos, uma impressora na Sala dos Motoristas e o envio digital de arquivos ao Supervisor reduziria o movimento desnecessário.

A seleção de motoristas e veículos (atividade 5) pode ser otimizada ao compartilhar o acesso à planilha de Escala com o Supervisor Administrativo e ao instituir inspeções periódicas nos veículos por meio de um manual de inspeção, facilitando o acesso às informações atualizadas sobre o estado da frota. Recomenda-se ainda que a fixação dos requerimentos no quadro (atividade 9) ocorra em conjunto com a seleção de motorista e veículo, evitando redundâncias. Por fim, a entrega de documentos assinados (atividade 11) poderia ocorrer em um dia fixo da semana, agregando consistência e

organização ao processo. Com essas mudanças, o processo almeja maior eficiência, redução de tempo de processamento e eliminação de desperdícios, alinhando-se aos princípios *Lean*.

Tabela 3.5. Identificação de desperdícios *Lean* e propostas de melhoria associadas às atividades do Processo de Serviços de Transporte Institucional.

Atividades	Desperdícios <i>Lean</i>	Propostas de melhoria
1 - Solicitação de transporte	-	-
2 - Analisar a solicitação	Processamento em excesso ou incorreto.	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgar a Instrução Normativa do Setor Transporte para diminuir os erros nas solicitações dos requerentes • Adicionar a atividade 7 à atividade 2.
3 - Verificar disponibilidade de transporte	Processamento em excesso ou incorreto.	<ul style="list-style-type: none"> • Adicionar a atividade 6 à atividade 3.
4 - Imprimir documentos	Movimento desnecessário	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar uma impressora na Sala de Motoristas e encaminhar os documentos via e-mail/whats app para o Motorista -Supervisor Administrativo imprimir.
5 - Selecionar motorista e veículo	Processamento em excesso ou incorreto / Movimento desnecessário	<ul style="list-style-type: none"> • Compartilhar o acesso e edição da planilha Escala com o Motorista - Supervisor Administrativo; • O Motorista - Supervisor de Manutenção realizará inspeções periódicas nos veículos por meio de documento do tipo check-list e disponibilizará as informações sobre a situações dos veículos ao Motorista - Supervisor Administrativo; • Adicionar a atividade 9 à atividade 5.
6 - Inserir informações na planilha de Escala	Processamento em excesso ou incorreto	<ul style="list-style-type: none"> • Adicionar a atividade 6 à atividade 3.
7 - Verificar necessidade de pagamento de diárias ao motorista e solicitar diárias.	Processamento em excesso ou incorreto	<ul style="list-style-type: none"> • Adicionar a atividade de verificação da necessidade de pagamento de diárias junto à atividade 2; • Esta atividade será somente para realizar a solicitação de diárias.

8 - Confirmar atendimento	-	-
9 - Fixar requerimentos de transporte no quadro	Processamento em excesso ou incorreto	<ul style="list-style-type: none"> • Adicionar a atividade 9 à atividade 5.
10 - Atender à solicitação de transporte	-	-
11 - Entregar documentos assinados	Movimento desnecessário	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar um dia fixo na semana para a entrega dos documentos; • Verificar com o Motorista – Supervisor Administrativo sobre intercorrências ou não na viagem realizada
12 - Anexar documentos ao processo	-	-
13 - Solicitação atendida	Processamento em excesso ou incorreto	<ul style="list-style-type: none"> • Adicionar a atividade 13 à atividade 12.

A Figura 3.3 descreve o mapa do estado futuro baseado em BPMN-MFV. A comparação entre o MFV – Estado Atual (Figura 3.2) e o MFV – Estado Futuro (Figura 3.3) revela propostas significativas para otimizar o processo de serviços de transporte institucional, com o objetivo de reduzir desperdícios e tempo de processamento. As principais alterações incluem a junção de atividades, como a unificação de "atividade 2 - Analisar a solicitação" e "atividade 7 - Verificar necessidade de pagamento de diárias ao motorista e solicitar diárias", e a mudança na sequência das atividades, como a inserção de informações na planilha de escala antes da seleção do motorista e veículo.

Além disso, o Supervisor Administrativo passaria a centralizar tarefas, enquanto a utilização de ferramentas digitais seria adotada para agilizar a comunicação e o fluxo de informações. As projeções indicam que essas mudanças poderiam reduzir o tempo total de processamento (TP) de 11,35 horas para 6,98 horas, o tempo de espera (TE) de 19,25 horas para 19 horas, o tempo de atividades que não agregavam valor porém são necessárias (TAN) de 22,6 horas para 17,98 horas e o *lead time* de 30,6 horas para 25,98 horas, demonstrando o potencial de eficiência das propostas.

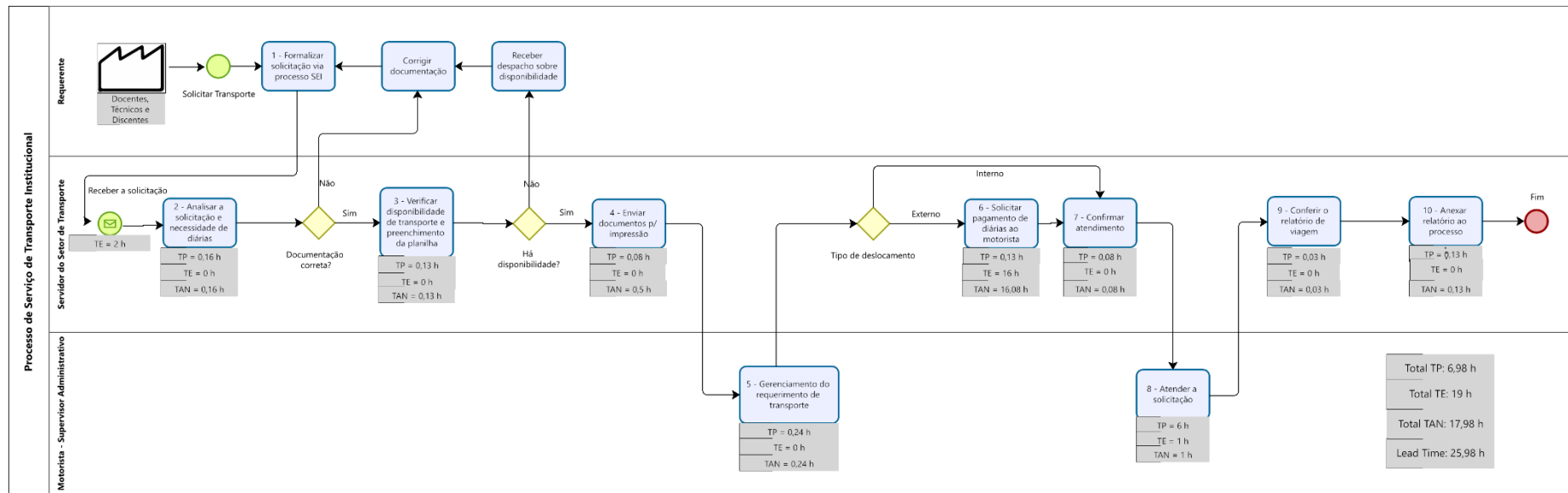


Figura 3.3. BPMN-MFV - Estado Futuro. TP: tempo de processamento da atividade. TE: tempo de espera entre atividades; TAN: tempo de processamento das atividades que não agregam valor mas são necessárias. Lead time: TP mais TE.

3.4.1.4. Etapa 4 - Proposta de plano de ação para implementação do processo de serviços de transporte institucional

Foram gerados planos de ação, utilizando-se a técnica 5W1H, para alcançar as propostas de ações de contramedidas, sugeridas nas etapas anteriores. A Tabela 3.6 detalha o plano de ação para otimizar o processo de serviços de transporte institucional no Setor de Transporte do CUS/UFMT. A primeira atividade proposta trata-se de um treinamento da equipe em fevereiro de 2025, para capacitar os envolvidos nas novas práticas e ferramentas. A partir de março de 2025, serão implementadas ações para reduzir erros, eliminar redundâncias e agilizar o fluxo, como o registro direto das informações na planilha de Escala, o uso de ferramentas digitais para impressão e a integração de atividades relacionadas à seleção de motoristas e veículos. Essas melhorias visam aumentar a eficiência e reduzir desperdícios no processo.

Tabela 3.6. Proposta de plano de ação para processo de serviços de transporte institucional.

O que fazer	Por que será feito	Como fazer	Quando fazer	Quem fará	Onde será feito
1. Treinamento da Equipe	Capacitar os envolvidos nas novas práticas, ferramentas e processos para garantir a implementação eficaz	Realizar sessões de treinamento sobre as melhorias no processo e o uso das ferramentas digitais. Pode incluir a divulgação de materiais.	Após a celebração da renovação contratual	Servidor Técnico	Na sala do Setor de Transporte / Sala dos Motoristas
2. Analisar a solicitação e verificar necessidade de diárias	Reduzir erros dos requerentes e evitar processamento excessivo	Divulgar a Instrução Normativa e informativos para diminuir erros e incluir a verificação de necessidade de diárias	Após a celebração da renovação contratual	Servidor Técnico	Na sala do Setor de Transporte
3. Verificar disponibilidade de transporte e registrar informações na planilha de Escala	Eliminar duplicidade e processamento excessivo	Servidor Técnico insere as informações (dia, horário, local e requerente) na planilha de Escala	Após a celebração da renovação contratual	Servidor Técnico	Na sala do Setor de Transporte
4. Imprimir documentos	Eliminar movimento desnecessário e reduzir tempo de processamento	Instalar impressora na Sala dos Motoristas e enviar os documentos por e-mail/WhatsApp para o Supervisor	Após a celebração da renovação contratual	Servidor Técnico / Motorista - Supervisor Administrativo	Sala dos Motoristas

		Administrativo imprimir			
5. Selecionar motorista e veículo	Evitar processamento excessivo e movimento desnecessário	Compartilhar acesso à planilha de Escala com o Supervisor que verificará as condições dos veículos através de manuais de inspeções enviados pelo Motorista – Supervisor de Manutenção	Após a celebração da renovação contratual	Motorista – Supervisor Administrativo / Motorista – Supervisor de Manutenção	Sala dos Motoristas
6. Fixar requerimentos de transporte no quadro	Eliminar redundâncias e otimizar o fluxo	Realizar essa atividade juntamente com a seleção do motorista e veículo	Após a celebração da renovação contratual	Motorista – Supervisor Administrativo	Sala dos Motoristas
7. Entregar documentos assinados	Eliminar movimento desnecessário e melhorar organização	Determinar um dia fixo na semana para entrega dos documentos e juntar requerimentos	Após a celebração da renovação contratual	Motorista – Supervisor Administrativo	Na sala do Setor de Transporte
8. Anexar documentos ao processo	Eliminar processamento excessivo	Realizar essa atividade junto com a atividade de entrega dos documentos assinados	Após a celebração da renovação contratual	Setor de Transporte	Na sala do Setor de Transporte
9. Solicitação atendida	Finalizar o processo de forma eficiente	Enviar despacho ao requerente e concluir o processo no SEI	Após a celebração da renovação contratual	Setor de Transporte	Na sala do Setor de Transporte

3.4.2. Análise do processo de manutenção veicular

3.4.2.1. Etapa 1 – Descrição do fluxo de atividades do processo de manutenção veicular por meio do MFV – Estado Atual

O processo de manutenção veicular da frota oficial do CUS/UFMT é estruturado em etapas que envolvem vários atores. Na Tabela 3.7 foram detalhadas as atividades do processo de manutenção veicular. Inicialmente, a necessidade de manutenção é identificada por meio de relatos dos motoristas e pelo motorista - supervisor de manutenção, que comunicam os problemas ao servidor técnico e, este, gera uma ordem de serviço (OS) utilizando o sistema informatizado da empresa contratada. A etapa subsequente envolve a realização de cotações por parte da empresa contratada, que deve obter ao menos três propostas de oficinas credenciadas. Após o recebimento e análise desses orçamentos, cabe ao servidor técnico aprovar a proposta de orçamento de menor valor. Posteriormente, o pedido aprovado é impresso e entregue ao motorista – supervisor de manutenção, responsável por encaminhar o veículo à oficina selecionada para a realização dos serviços.

A manutenção é executada pela oficina credenciada, que, ao final do serviço, informa sua conclusão no sistema da empresa contratada e emite a respectiva nota fiscal (NF). A NF é recebida eletronicamente, analisada e aprovada pelo Servidor Técnico, caso esteja conforme o pedido inicial. Após a finalização do processo, o veículo é retirado da oficina pelo motorista -supervisor de manutenção. Por fim, a nota fiscal é arquivada fisicamente no Setor de Transporte, encerrando o ciclo do processo. A Figura 3.4 descreve o mapa do estado atual baseado em BPMN-MFV.

Tabela 3.7. Detalhamento das atividades do processo de manutenção veicular

Atividades	Detalhamento	Ator	Tempo médio das atividades (horas)		
			TP	TE	TAN
1- Necessidade de manutenção veicular	Identificação/constat ação de problema em algum veículo da frota.	Motorista – Supervisor de Manutenção	-	-	-
2 - Criação de OS	Criação de OS via sistema.	Servidor Técnico	0,25 h	0 h	0,25 h

3 - Realização de cotações	Realização de cotações em oficinas credenciadas, com no mínimo três orçamentos.	Empresa contratada	80 h	0 h	80 h
4 - Recebimento dos orçamentos	Recebimento e avaliação dos orçamentos.	Servidor Técnico	0,5 h	0 h	0,5 h
5 - Aprovar orçamento	Aprovação do orçamento de menor valor.	Servidor Técnico	0,08 h	0 h	0,08 h
6 - Impressão de pedido	Imprimir o pedido aprovado e entregá-lo Supervisor de Manutenção.	Servidor Técnico	0,33 h	0 h	0,33 h
7 - Encaminhar veículo para oficina	Levar o veículo à oficina credenciada para a realização da manutenção.	Motorista – Supervisor de Manutenção	0,5 h	0 h	0,5 h
8 - Realizar manutenção	Realizar manutenção/conserto do veículo.	Oficina credenciada	40 h	4 h	4 h
9 - Informar término do serviço	Informar o término do serviço no sistema da empresa contratada.	Oficina credenciada	0,16 h	0 h	0,16 h
10 - Emissão de NF	Emitir NF e anexar no sistema da empresa contratada.	Oficina credenciada	0,16 h	0 h	0,16 h
11 - Receber a NF no sistema	Receber a NF no sistema e disponibilizá-la ao servidor técnico.	Empresa Contratada	0,08 h	0 h	0,08 h
12 - Aprovar NF	Analisar se a NF foi emitida conforme o pedido.	Servidor Técnico	0,33 h	0 h	0,33 h
13 - Retirar veículo	Retirar veículo após a conclusão dos serviços pela oficina.	Motorista – Supervisor de Manutenção	0,5 h	0 h	0,5 h
14 - Arquivar NF	Arquivar NF em uma pasta física situada no Setor de Transporte.	Servidor Técnico	0,08 h	0 h	0,08 h
Tempo Total			122,97 h	04 h	86,97
Lead time			126,97 h		

TP: tempo de processamento da atividade. TE: tempo de espera entre atividades; TAN: tempo de processamento das atividades que não agregam valor mas são necessárias. Lead time: TP mais TE.

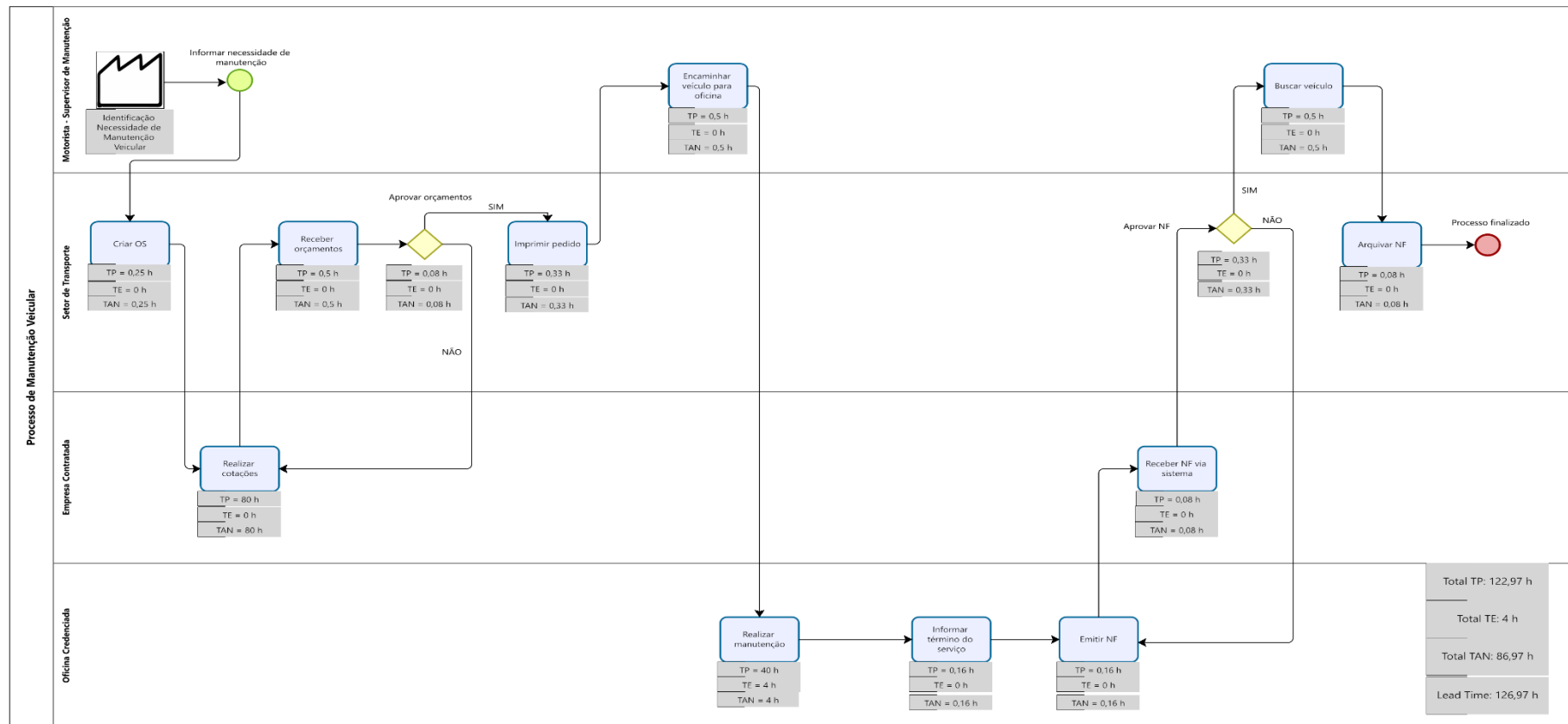


Figura 3.4. BPMN-MFV - Estado Atual. *TP*: tempo de processamento da atividade. *TE*: tempo de espera entre atividades; *TAN*: tempo de processamento das atividades que não agregam valor mas são necessárias. *Lead time*: TP mais TE.

3.4.2.2. Etapa 2 – Identificação dos problemas no fluxo de atividades que não agregam valor

O processo de manutenção veicular, como demonstrado na Tabela 3.7, tem TP de 122,97 horas para ser concluído. A maior parte desse tempo, é gasta em atividades que não agregam valor diretamente à manutenção, mas são necessárias para o andamento do processo (TAN = 86,97 h), como a realização de cotações, aprovação de orçamentos e emissão de notas fiscais. O TE entre as atividades é relativamente baixo, totalizando apenas 4 horas e o *lead time* 126,97 horas. A etapa mais demorada é a realização da manutenção pela oficina credenciada, que leva em média 40 horas, seguida pela etapa de cotação de preços, que consome 80 horas. As demais etapas têm tempos médios inferiores a 1 hora.

Conforme estabelecido no contrato entre a UFMT e a empresa contratada para a prestação de serviços de manutenção em veículos oficiais, são realizadas cotações em oficinas credenciadas, sendo exigido o mínimo de três cotações. O mapa do estado atual baseado em BPMN-MFV (Figura 3.4) demonstra que a atividade de cotações representa um grande gargalo no processo. No entanto, trata-se de um item obrigatório previsto em contrato, sendo dependente do envio dos orçamentos pelas oficinas credenciadas.

Em reuniões realizadas com o Motorista – Supervisor de Manutenção, foi identificado que uma grande parcela das oficinas credenciadas se recusa a enviar orçamentos para serviços mais especializados. Isso ocorre porque é necessário disponibilizar um mecânico para identificar o problema no veículo, e o tempo dedicado a essa análise não é remunerado. Além disso, o orçamento gerado precisa ser competitivo em relação a pelo menos outros dois orçamentos de outras oficinas, isso pode levar a uma situação em que a oficina investe tempo e recursos em uma cotação sem saber se o serviço será realmente contratado. A falta de flexibilidade para mudanças das atividades no processo, devido a questões contratuais, gera dificuldades na busca por melhoria no Processo de Manutenção Veicular.

Para possibilitar a aplicação de melhorias no processo de manutenção veicular, foi realizada uma nova coleta de dados visando extrair uma maior quantidade de informações das ordens de serviços (OS) do sistema da empresa contratada. Sessenta e duas (62) OS emitidas no período de dezembro de 2023 a outubro de 2024 foram analisadas. Por meio desta nova coleta de dados, foi possível destacar que as OS podem ser classificadas quanto ao tipo de manutenção que objetivaram atender e complexidade no fluxo de processos, sendo: manutenção simples e manutenção complexa (Tabela 3.8).

3.4.2.3. Etapa 3 - Propostas de oportunidades de melhorias para o processo de manutenção veicular e apresentação do MFV – Estado Futuro

A respeito dos tipos de manutenções identificadas na etapa 2, a manutenção simples abrange serviços de menor complexidade, como manutenções preventivas e reparos básicos, isso inclui: compra de pneus, baterias, para-brisas, serviço de troca de óleo, verificação de luzes, entre outros. A manutenção complexa, por sua vez, abrange serviços que exigem maior conhecimento técnico e especialização; demandam mais tempo para serem realizados e envolvem sistemas e componentes críticos para o funcionamento do veículo, como por exemplo: serviço no motor de partida, serviço no módulo de injeção, sensor de pressão, manutenção no alternador, serviço no ar-condicionado, serviço na correia do alternador, manutenção de freios.

Tabela 3.8. Descrição e característica de manutenções simples e complexa.

Categoria	Descrição	Características
Manutenção Simples	Envolve serviços e peças comuns frequentemente utilizados.	<ul style="list-style-type: none"> • Baseada em cadastro de itens e valores médios previamente definidos. • Elimina a necessidade de múltiplos orçamentos. • Agilidade no ciclo.
	Acelera a execução por meio de gestão informatizada de ordens de serviço.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de sistema automatizado para controle, aprovações e relatórios. • Reduz o tempo de execução e aumenta a eficiência e transparência.
Manutenção Complexa	Abrange serviços que demandam múltiplas peças e orçamentos devido à complexidade.	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de diagnóstico técnico realizado por mecânico da empresa contratada. • Diagnóstico resulta em laudo técnico detalhado.
	Oficinas credenciadas elaboram orçamentos com base no laudo técnico, eliminando a necessidade de diagnósticos redundantes por mecânicos das oficinas.	<ul style="list-style-type: none"> • Acelera a obtenção de cotações. • Garante padronização, precisão e transparência no processo.

A análise dos dados das OS relativos à manutenção veicular revela uma predominância de serviços classificados como "manutenção simples", que representam 66% das solicitações, em contraste com 34% das solicitações de "manutenção complexa" (Figura 3.5). Esta disparidade sugere que os serviços de menor complexidade, como manutenções preventivas e reparos básicos, são mais frequentes, o que possivelmente reflete uma maior demanda por intervenções regulares e rápidas na frota de veículos. Além disso, ao analisar a relação entre o tipo de manutenção e a classificação dos veículos, observa-se uma tendência relevante: enquanto a distribuição de manutenções simples entre veículos leves e pesados é equilibrada, com 56% e 44%, respectivamente, na categoria de manutenção complexa a situação se inverte drasticamente. Nessa categoria, 81% das manutenções são realizadas em veículos pesados, enquanto apenas 19% correspondem a veículos leves. Esse fenômeno indica que veículos de maior porte tendem a demandar serviços mais especializados e de maior complexidade, possivelmente em função de sua maior carga de trabalho e maior desgaste, o que exige maior especialização nas manutenções realizadas (Figura 3.5).

No contexto das propostas de melhorias para o processo de manutenção veicular – Estado Futuro (Figura 3.6), o conceito do TPM foi fundamental para pensar em estratégias de manutenção preventiva e corretiva, permitindo antecipar necessidades de reparo e reduzir interrupções operacionais. Diante desse panorama, é possível identificar uma oportunidade de melhoria no processo de manutenção veicular por meio de um novo modelo de contrato entre a UFMT e a empresa terceirizada responsável pelos serviços de manutenção. Para atendimento das manutenções simples, a proposta envolve a criação de um modelo baseado em cadastro de itens e valores médios, no qual os serviços mais comuns e as peças frequentemente utilizadas seriam previamente catalogados, com seus respectivos valores definidos. Este modelo eliminaria a necessidade de obter múltiplos orçamentos para manutenções simples, acelerando o processo de execução e reduzindo significativamente o tempo de ciclo. A gestão informatizada desse processo, por meio de um sistema automatizado de OS, permitiria ainda um controle mais eficiente e transparente das aprovações de serviços, com relatórios que assegurariam a conformidade com os preços previamente acordados.

O início do processo poderia ser realizado pelo motorista – supervisor de manutenção ao realizar vistorias periódicas nos veículos ou quando um motorista informar um problema. Para isso, o motorista – supervisor de manutenção preenche um documento chamado Manual de Inspeção (ANEXO 1) que é focado em priorizar

inspeções rápidas, indicando se a manutenção se enquadra como simples ou complexa e envia, via do documento em versão física ou digital, para o Servidor Técnico realizar a análise da necessidade de manutenção.



Figura 3.5. Categoria de manutenções por tipo de veículo. A) Porcentagem das categorias de manutenções realizadas; B) Manutenções simples realizadas em veículos leves e pesados; C) Manutenções complexas realizadas em veículos leves e pesados.

Para atendimento dos casos de manutenção complexa, é inviável a eliminação de múltiplos orçamentos, uma vez que o número de peças envolvidas é muito grande para se criar uma tabela de média de valores. Uma solução seria incluir no contrato com a empresa terceirizada um serviço de diagnóstico do problema, no qual a empresa disponibiliza um mecânico para identificar o problema em um veículo e elaborar um laudo técnico para o Setor de Transporte. Esse serviço de identificação do problema pode ser cobrado de forma adicional ou incluso no valor da manutenção, e o contrato deve detalhar essas condições. A proposta de modificar o processo de manutenção complexa

por meio do diagnóstico prévio do problema por um mecânico da empresa contratada pode melhorar significativamente a eficiência do processo de cotação. Ao disponibilizar um profissional especializado para realizar o diagnóstico do veículo e emitir um laudo técnico detalhado, a necessidade de cada oficina credenciada enviar seu próprio mecânico para diagnóstico é eliminada. Isso não só reduz a carga de trabalho nas oficinas, mas também garante uma análise mais precisa e padronizada dos problemas, facilitando a elaboração de orçamentos.

Com a identificação do problema previamente realizada, as oficinas credenciadas ficam encarregadas apenas de fornecer os orçamentos com base nas informações já registradas, o que acelera a obtenção das 3 cotações necessárias, conforme o contrato com a UFMT. A produção do laudo técnico por parte da empresa contratada permite que o Setor de Transporte tenha acesso a uma avaliação detalhada e documentada, assegurando que as decisões sobre a manutenção do veículo sejam baseadas em informações confiáveis. Essa padronização do diagnóstico também possibilita maior controle sobre as cotações recebidas, uma vez que todos os orçamentos estarão baseados em um diagnóstico comum, facilitando a comparação entre as propostas das oficinas.

Além disso, a possibilidade de realizar o processo de contratação de acordo com as normas da Lei nº 14.133/2021, que regula as licitações e contratações públicas no Brasil, oferece maior flexibilidade e aderência às diretrizes da administração pública. O uso desse modelo resultaria não apenas na redução do tempo de execução dos serviços, mas também no aumento da eficiência e transparência no processo de manutenção, gerando ganhos tanto para a administração da frota quanto para as oficinas credenciadas envolvidas.

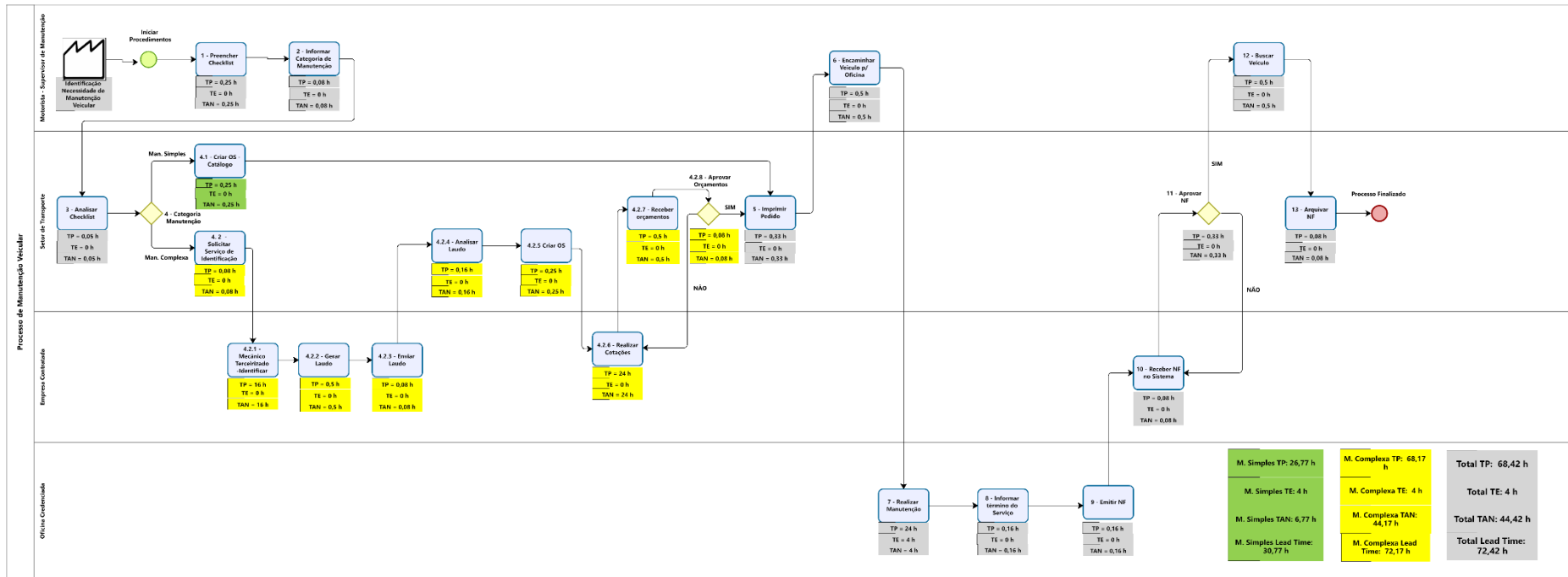


Figura 3.6. BPMN-MFV - Estado Futuro. Atividades comuns para manutenção simples e complexas (cinza); Atividades somente manutenção simples (verde); Atividades somente manutenção complexas (amarelo). *TP*: tempo de processamento da atividade. *TE*: tempo de espera entre atividades; *TAN*: tempo das atividades que não agregam valor mas são necessárias. *Lead time*: TP mais TE.

3.4.1.4. Etapa 4 - Proposta de plano de ação para implementação do processo de manutenção veicular

Foi estabelecido o plano de ação, utilizando-se a técnica 5W1H, para alcançar as propostas de ações para melhorar o processo de manutenção veicular, sugeridas nas etapas anteriores (Tabela 3.9). O plano de ação tem como foco a implementação de um novo modelo contratual. A proposta inclui a criação de um sistema informatizado para a gestão de OS e a simplificação das cotações para manutenções simples, eliminando a necessidade de múltiplos orçamentos. Para manutenções complexas, será realizado um diagnóstico técnico pela empresa contratada, o que acelera o processo de cotação e padroniza as informações. Todas as melhorias serão implementadas após a celebração do novo contrato.

Tabela 3.9. Proposta de plano de ação para processo de manutenção veicular.

O que fazer	Por que será feito	Como fazer	Quando fazer	Quem fará	Onde será feito
1. Realizar vistorias periódicas e preenchimento do manual de inspeção	Identificar previamente problemas nos veículos e categorizar a manutenção como simples ou complexa	Motorista – Supervisor de Manutenção realiza inspeções rápidas nos veículos e preenche um manual de inspeção físico.	Após a celebração do novo contrato	Motorista – Supervisor de Manutenção	No Campus Universitário de Sinop
2. Manutenção Simples: Cadastro de itens e valores médios	Agilizar processos e eliminar a necessidade de múltiplos orçamentos para serviços comuns	Implementar um sistema informatizado com itens e valores médios previamente definidos	Após a celebração do novo contrato	Setor de Transporte e Empresa Contratada	Sistema da empresa contratada e Setor de Transporte
3. Manutenção Simples: Aprovação automatizada de OS	Reduzir o tempo de execução e aumentar a eficiência e transparência	Utilizar um sistema automatizado de ordens de serviço para aprovações e relatórios	Após a celebração do novo contrato	Setor de Transporte	Sistema da empresa contratada
4. Manutenção Complexa: Diagnóstico técnico por mecânico da empresa contratada	Padronizar e agilizar o processo de obtenção de cotações para serviços complexos	Contratar um mecânico para elaborar laudos técnicos detalhados sobre os problemas identificados	Após a celebração do novo contrato	Empresa contratada	Oficina credenciada ou no Campus Universitário de Sinop
5. Enviar laudo técnico às oficinas credenciadas	Eliminar diagnósticos redundantes e agilizar cotações	Encaminhar o laudo técnico para que as oficinas elaborem orçamentos com base em informações padronizadas	Após a celebração do novo contrato	Empresa contratada	Sistema da empresa contratada

6. Aprovar orçamentos e liberar manutenção	Garantir a execução dos serviços com base no menor valor e no diagnóstico técnico	Servidor Técnico do Setor de Transporte avalia as cotações recebidas e aprova a proposta mais adequada	Após a celebração do novo contrato	Setor de Transporte	Sistema da empresa contratada e Setor de Transporte
7. Realizar manutenção no veículo	Executar o serviço com base no diagnóstico técnico e orçamento aprovado	Oficina credenciada realiza a manutenção conforme solicitado no laudo técnico	Após a celebração do novo contrato	Oficina credenciada	Oficina credenciada
8. Emitir e aprovar NF	Registrar e validar os serviços realizados	A oficina credenciada emite a nota fiscal, que é analisada e aprovada pelo Setor de Transporte	Após a celebração do novo contrato	Oficina credenciada e Setor de Transporte	Sistema da empresa contratada
9. Arquivar documentos e encerrar OS	Finalizar o processo com registros adequados e organizados	Arquivar fisicamente ou digitalizar os documentos no sistema	Após a celebração do novo contrato	Setor de Transporte	Setor de Transporte

3.5. Considerações Finais

O estudo evidencia que a aplicação da filosofia *Lean* em IES públicas pode otimizar processos, como serviços de transporte institucional e manutenção veicular. No Setor de Transporte, do Campus Universitário de Sinop (CUS/UFMT), foram identificados desperdícios que impactam a eficiência. A partir de ferramentas como o MFV e o plano 5W1H, foram propostas melhorias para eliminar etapas redundantes e agilizar fluxos. Para o processo de serviços transporte institucional, as sugestões incluem redução de erros nas solicitações, melhor comunicação e digitalização de documentos. Para o processo de manutenção veicular, a proposta abrange um modelo contratual que distingue manutenções simples e complexas, eliminando múltiplos orçamentos para simples e agilizando as complexas com diagnóstico técnico especializado. As mudanças visam reduzir tempos e custos, com maior eficiência e uso de recursos. Contudo, a implementação exige um plano detalhado e treinamentos, garantindo a consolidação de uma cultura de melhoria contínua. Embora focado no CUS/UFMT, este trabalho pode contribuir para o debate sobre *Lean* em IES, demonstrando seu potencial de melhoria na qualidade dos serviços acadêmicos.

4. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados nesta dissertação demonstram que a aplicação da filosofia *Lean* nas IES públicas é uma estratégia promissora para enfrentar desafios de gestão, financeiros e operacionais. Por meio da análise das barreiras e dos benefícios identificados, constata-se que o *Lean* pode transformar processos administrativos e operacionais, promovendo eficiência, sustentabilidade e qualidade nos serviços prestados.

O primeiro artigo destacou a necessidade de adaptar práticas e ferramentas *Lean* às especificidades das IES públicas, enfrentando barreiras como a falta de engajamento das lideranças, resistência dos servidores e comunicação ineficaz entre setores. Apesar desses desafios, os benefícios incluem a redução de desperdícios, otimização de recursos e melhoria da eficiência organizacional, demonstrando que o *Lean* pode ser tanto uma resposta às restrições orçamentárias quanto uma oportunidade para alcançar resultados mais expressivos com recursos limitados.

No segundo artigo, focado no Setor de Transporte da UFMT/CUS evidenciou-se a aplicação prática do *Lean* para otimizar processos de serviços de transporte e manutenção veicular. Ferramentas como o Mapeamento do Fluxo de Valor e o plano 5W1H foram utilizadas para identificar desperdícios e propor melhorias, incluindo a digitalização de documentos, a comunicação mais eficiente e a distinção entre manutenções simples e complexas. Essas iniciativas resultaram em ganhos potenciais de eficiência, redução de custos e maior agilidade.

Assim, a filosofia *Lean* oferece uma abordagem integrada para enfrentar os desafios das IES públicas, exigindo, no entanto, um esforço conjunto de líderes, equipes e gestores para superar barreiras e consolidar uma cultura de melhoria contínua. A implementação bem-sucedida requer planejamento detalhado, capacitação e o alinhamento estratégico dos objetivos institucionais com os princípios *Lean*.

Conclui-se, portanto, que o *Lean* não é apenas uma metodologia para eliminação de desperdícios, mas um modelo abrangente de gestão que pode elevar os padrões de eficiência e qualidade em IES públicas. Sua aplicação representa uma oportunidade de transformação em direção à sustentabilidade administrativa e acadêmica, com benefícios que vão além da instituição, impactando positivamente a sociedade como um todo.

5. REFERÊNCIAS

ABBADI, Laila El; ELRHANIMI, Samah; MANTI, Said El. A literature review on the evolution of lean manufacturing. **Journal of System and Management Sciences**, v. 10, n. 4, p. 13-30, 2020.

ABRUCIO, Fernando Luiz; GAETANI, Francisco. Avanços e perspectivas da gestão pública nos estados: agenda, aprendizado e coalizão. Conselho Nacional de Secretários de Estado de Administração (CONSAD). Avanços e perspectivas da gestão pública nos estados. Brasília: CONSAD, 2006.

AHUJA, I. P. S.; KHAMBA, J. S. Total productive maintenance: literature review and directions. **International journal of quality & reliability management**, v. 25, n. 7, p. 709-756, 2008.

ALEXANDER, G.; WILLIAMS, J. H. The impact of an accelerated improvement workshop on ordering and receiving. **Library Collections, Acquisitions, and Technical Services**, v. 29, n. 3, p. 283-294, 2005.

ALI, A. Y. Application of total productive maintenance in service organization. **International Journal of Research in Industrial Engineering**, v. 8, n. 2, p. 176-186, 2019.

ALLAOUI, A.; BENMOUSSA, R. Employees' attitudes toward change with *Lean* Higher Education in Moroccan public universities. **Journal of Organizational Change Management**, v. 33, n. 2, p. 253-288, 2020.

AMIN, Nur Niswah Hasina et al. A Lean Service Conceptual Model for Digital Transformation in the Competitive Service Industry. **International Journal of Advanced Computer Science & Applications**, v. 15, n. 1, 2024.

ANTONY, J. Challenges in the deployment of LSS in the higher education sector: viewpoints from leading academics and practitioners. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 64, n. 6, p. 893-899, 2015.

ANTONY, J. et al. *Lean Six Sigma for higher education institutions (HEIs): Challenges, barriers, success factors, tools/techniques*. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 8, p. 940-948, 2012.

ANTONY, J. et al. *Lean Six Sigma journey in a UK higher education institute: a case study*. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 35, n. 2, p. 510-526, 2018.

ANVARI, A.; MOGHIMI, R. The strategic approach to exploration review on TQM and *Lean* production. **International journal of Lean thinking**, v. 3, n. 2, p. 13-26, 2012.

ARLBJØRN, J. S.; FREYTAG, P. V.; HAAS, H. Service supply chain management: A survey of *Lean* application in the municipal sector. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 3, p. 277-295, 2011.

BALZER, W. K. et al. A review and perspective on *Lean* in higher education. **Quality assurance in education**, v. 24, n. 4, p. 442-462, 2016.

BALZER, William K. ***Lean higher education: Increasing the value and performance of university processes***. 2nd Edition, Productivity Press, 2020.

BARUD, N. A. et al. *Lean* in information technology departments or companies: identifying publications on the Scopus and Web of Science databases. **Scientometrics**, v. 126, n. 3, p. 2437-2457, 2021.

BHADURY, B. Management of productivity through TPM. **Productivity**, v. 41, n. 2, p. 240-251, 2000.

BHASIN, S.; BURCHER, P. *Lean* viewed as a philosophy. **Journal of manufacturing technology management**, v. 17, n. 1, p. 56-72, 2006.

BELHADI, Amine et al. A Big Data Analytics-driven Lean Six Sigma framework for enhanced green performance: a case study of chemical company. **Production Planning & Control**, v. 34, n. 9, p. 767-790, 2023.

BIAZZI, M. R.; MUSCAT, A. R. N.; BIAZZI, J. L. Modelo de aperfeiçoamento de processos em instituições públicas de ensino superior. **Gestão & Produção**, v. 18, p. 869-880, 2011.

BITENCOURT, Nilton Sadi Freitas de. Planejamento estratégico e qualidade total em logística aplicados a uma vinícola de pequeno porte utilizando a ferramenta 5W1H. Anais do IV Simpósio de Engenharia de Produção, 2016.

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

BREERETON, P. et al. Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. **Journal of systems and software**, v. 80, n. 4, p. 571-583, 2007.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Da Administração Pública Burocrática À Gerencial. 1996.

BROOKS, J.; KING, N. Doing template analysis: evaluating an end of life care service. **Sage Research methods cases**, 2014.

CANO, M.; MURRAY, R.; KOUROUKLIS, A. Can *Lean* management change the managerial culture in higher education?. **Studies in Higher Education**, v. 47, n. 4, p. 915-927, 2022.

CARVALHO, M. M. Histórico da gestão da qualidade. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2. ed. rev. e ampl., p. 430, 2012.

CHAUDHARY, A.; SINGH, A. K.; MEENA, M. L. Productivity improvement of an electrical appliance industry by implementing *Lean* manufacturing tools and a low-cost intervention (a case study). **International Journal of Productivity and Quality Management**, v. 31, n. 3, p. 390-411, 2020.

COLLETTE, Paulo Heitor. **Proposta de um conjunto de indicadores para medir o desempenho de um sistema de gestão da qualidade**. 2019. Dissertação (Mestrado em

Engenharia de Produção) - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

COMM, C. L.; MATHAISEL, D. F. A case study in applying *Lean* sustainability concepts to universities. **International journal of sustainability in higher education**, v. 6, n. 2, p. 134-146, 2005b.

COMM, C. L.; MATHAISEL, D. F. An exploratory study of best *Lean* sustainability practices in higher education. **Quality Assurance in Education**, v. 13, n. 3, p. 227-240, 2005a.

CROSS, J.; JOSHI, M.; JENSEN, P. A preliminary framework for assessing *Lean* implementation in higher education. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 73, n. 1, p. 210-241, 2022.

DALE, Barrie G.; WIELE, Ton van der; IWAARDEN, Jos van. **Managing quality**. 5th ed., Blackwell Publishing, Oxford, 2007.

DANESE, P.; MANFÈ, V.; ROMANO, P. A systematic literature review on recent *Lean* research: state-of-the-art and future directions. **International Journal of Management Reviews**, v. 20, n. 2, p. 579-605, 2018.

DE OLIVEIRA, T. et al. Adoption of Kanban in Procurement Process Risk Management in a Public Higher Education Institution. **Journal of Accounting, Management and Governance**, v. 25, n. 1, 2022.

DENNIS, Pascal. **Produção lean simplificada**. Bookman Editora, 2009.

DOMAN, M. S. A new *Lean* paradigm in higher education: a case study. **Quality assurance in education**, v. 19, n. 3, p. 248-262, 2011.

DOUGLAS, J.; ANTONY, J.; DOUGLAS, A. Waste identification and elimination in HEIs: the role of *Lean* thinking. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 32, n. 9, p. 970-981, 2015.

EVANGELISTA, Clésia de Souza; GROSSI, Fernanda Machado; BAGNO, Raoni Barros. *Lean Office*—escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma

empresa de transportes. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 5, n. 1, p. 462-471, 2013.

FENNER, Sophie; NETLAND, Torbjørn. Lean service: a contingency perspective. **Operations Management Research**, v. 16, n. 3, p. 1271-1289, 2023.

FLEURY, Afonso et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GASTELUM-ACOSTA, C. et al. Modeling critical success factors of *Lean* six sigma in higher education institutions. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 15, n. 2, p. 326-346, 2024.

GIL-VILDA, F.; YAGUEE-FABRA, J. A.; SUNYER, A. From Lean production to lean 4.0: a systematic literature review with a historical perspective. **Applied Sciences**, v. 11, n. 21, p. 10318, 2021.

GÓMEZ-MOLINA, D. L.; MOYANO-FUENTES, J. *Lean* management in universities: a systematic literature review. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 13, n. 1, p. 156-177, 2022.

GRAVES, R. J.; KONOPKA, J. M.; MILNE, R. J. Literature review of material flow control mechanisms. **Production Planning & Control**, v. 6, n. 5, p. 395-403, 1995.

GRÖNROOS, C. Marketing services: the case of a missing product. **Journal of business & industrial marketing**, v. 13, n. 4/5, p. 322-338, 1998.

GRUNDFEST, W. S. et al. Promoting innovation and convergence in military medicine: technology-inspired problem solving. **IEEE Circuits and Systems Magazine**, v. 12, n. 3, p. 14-29, 2012.

GUPTA, S.; SHARMA, M.; SUNDER, M. V. *Lean* services: a systematic review. **International Journal of productivity and performance management**, v. 65, n. 8, p. 1025-1056, 2016.

HAERIZADEH, M.; SUNDER, M. V. Impacts of *Lean Six Sigma* on improving a higher education system: a case study. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 36, n. 6, p. 983-998, 2019.

HINES, P.; LETHBRIDGE, S. New development: creating a *Lean* university. **Public Money and Management**, v. 28, n. 1, p. 53-56, 2008.

HOLM, M.; WATERBURY, T. *Lean* and continuous improvement in higher education. **Academic Leader**, v. 26, n. 5, p. 4-5, 2010.

HOLWEG, M. The genealogy of lean production. *Journal of operations management*, v. 25, n. 2, p. 420-437, 2007.

JAIN, Abhishek; BHATTI, Rajbir; SINGH, Harwinder. Total productive maintenance (TPM) implementation practice: A literature review and directions. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n. 3, p. 293-323, 2014.

KHANDAN, R.; SHANNON, L. The effect of teaching–learning environments on student’s engagement with *Lean* mindset. **Education Sciences**, v. 11, n. 9, p. 466, 2021.

KLEIN, L. L. et al. An exploratory study of the relationships between *Lean* practices and team performance in higher education. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 15, n. 2, p. 372-399, 2023a.

KLEIN, L. L. et al. *Lean* management practices perception and their influence on organizational performance in a public Higher Education Institution. **The TQM Journal**, v. 35, n. 3, p. 673-697, 2023b.

KLEIN, L. L. et al. *Lean* practices toward a balanced sustainability in higher education institutions: a Brazilian experience. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 24, n. 2, p. 259-278, 2023c.

KLEIN, L. L. et al. Management of *Lean* waste in a public higher education institution. **Journal of Cleaner Production**, v. 286, p. 125386, 2021.

KREHBIEL, T. C.; RYAN JR, A. W.; MILLER, D. P. *Lean* learning. **Quality Progress**, v. 48, n. 2, p. 39, 2015.

LAGE JUNIOR, M.; GODINHO FILHO, M. Variations of the kanban system: Literature review and classification. **International journal of production economics**, v. 125, n. 1, p. 13-21, 2010.

LEITE, Higor dos Reis; VIEIRA, Guilherme Ernani. Lean philosophy and its applications in the service industry: a review of the current knowledge. **Production**, v. 25, n. 3, p. 529-541, 2015.

LIKER, J. K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Bookman Editora, 2021.

LIMA, E. S. et al. Sustainability in Public Universities through *Lean* evaluation and future improvement for administrative processes. **Journal of Cleaner Production**, v. 382, p. 135318, 2023.

LOVELOCK, C.; GUMMESSON, E. Whither services marketing? In search of a new paradigm and fresh perspectives. **Journal of service research**, v. 7, n. 1, p. 20-41, 2004.

MAGALHÃES, J. C. et al. Improving processes in a postgraduate office of a university through *Lean* office tools. **International Journal for Quality Research**, v.13, n.4, p. 797–810, 2019.

MAIA, D. R. P.; LIZARELLI, F. L.; GAMBI, L. N. Industry 4.0 and Six Sigma: a systematic review of the literature and research agenda proposal. **Benchmarking: An International Journal**, v. 31, n. 3, p. 1009-1037, 2023.

MALMBRANDT, M.; ÅHLSTRÖM, P. An instrument for assessing *Lean* service adoption. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 9, p. 1131-1165, 2013.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de gestão pública contemporânea**. São Paulo: Atlas, 2009.

MCMANUS, H. Product Development value stream analysis and mapping manual (PDVMS)–Alpha Draft. Lean Aerospace Initiative. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2003.

MOHAMED SHAFFRIL, H. A.; SAMSUDDIN, S. F.; ABU SAMAH, A. The ABC of systematic literature review: the basic methodological guidance for beginners. **Quality & Quantity**, v. 55, p. 1319-1346, 2021.

MUNDTH, G. et al. The adoption of *Lean* principles and practices: transforming human resources delivery system model. **International Journal of Business Excellence**, v. 20, n. 1, p. 32-50, 2020.

NALLUSAMY, S. *Lean* manufacturing implementation in a gear shaft manufacturing company using value stream mapping. **International Journal of Engineering Research in Africa**, v. 21, p. 231-237, 2016.

NARAYANAMURTHY, G.; GURUMURTHY, A.; CHOCKALINGAM, R. Applying *Lean* thinking in an educational institute—an action research. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 66, n. 5, p. 598-629, 2017.

PATEL, A. S.; PATEL, K. M. Critical review of literature on *Lean* Six Sigma methodology. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 12, n. 3, p. 627-674, 2021.

RADNOR, Z.; BOADEN, R. *Lean* in public services — Panacea or Paradox?. **Public Money & Management**, v. 28, n. 1, p. 3-7, 2008.

RADNOR, Z.; OSBORNE, S. P. *Lean*: a failed theory for public services?. **Public management review**, v. 15, n. 2, p. 265-287, 2013.

RAMAKRISHNAN, V.; NALLUSAMY, S. Implementation of total productive maintenance *Lean* tool to reduce lead time-A case study. **International Journal of Mechanical Engineering and Technology**, v. 8, n. 12, p. 295-306, 2017.

RAZALLI, M. R. et al. Synergizing *Lean* and green management for sustainable performance of higher education institutions in Malaysia. **Int. J. Supply Chain Manag**, v. 9, n. 4, p. 615-622, 2020.

RICCI, Marlucy Godoy. **Estudo de caso sobre gestão da qualidade em uma empresa de serviços de telefonia fixa**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)

- Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SANTHIAPILLAI, Felix Preshanth; RATNAYAKE, RM Chandima. BPMN-VSM-based knowledge-work process analysis and improvement in police services: a case study. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 73, n. 7, p. 2116-2135, 2024.

SAVOLAINEN, T. I. Cycles of continuous improvement: realizing competitive advantages through quality. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 11, p. 1203-1222, 1999.

SEGUNDO, Ronaldo Aparecido. **Caracterização de práticas de melhoria contínua e seus impactos: estudo de caso em uma empresa de bens de consumo**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

SETH, D.; SETH, N.; DHARIWAL, P. Application of value stream mapping (VSM) for *Lean* and cycle time reduction in complex production environments: a case study. **Production Planning & Control**, v. 28, n. 5, p. 398-419, 2017.

SILVA, Matheus Miranda da ; MACHADO, Marina de Medeiros; SILVA, Fernanda Rafaela Canuto. Uso de indicadores para a avaliação da gestão de resíduos sólidos na Universidade Federal de Ouro Preto-MG. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 18, p. e022027-e022027, 2024.

STRINGHAM, S. H. Does quality management work in the public sector. **Public Administration and Management: An Interactive Journal**, v. 9, n. 3, p. 182-211, 2004.

SUNDER M, Vijaya; MAHALINGAM, Sanjay; KRISHNA M, Sai Nikhil. Improving patients' satisfaction in a mobile hospital using Lean Six Sigma—a design-thinking intervention. **Production Planning & Control**, v. 31, n. 6, p. 512-526, 2020.

TAPPING, Don.; SHUKER, Tom. **Lean Office: Gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas - 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas**. São Paulo: Leopardo Editora, 2010.

TAPPING, Don; SHUKER, Tom. **Value Stream Management for the Lean Office: eight steps to planning, mapping, & sustaining Lean improvements in administrative areas**. CRC Press, 2003.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British journal of management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

VADIVEL, Sengazhani Murugesan et al. Impact of lean service, workplace environment, and social practices on the operational performance of India post service industry. **Annals of Operations Research**, v. 315, n. 2, p. 2219-2244, 2022.

WATERBURY, T. Using the collaborative improvement model to improve a university hiring process. **International Journal of Productivity and Quality Management**, v. 5, n. 1, p. 75-87, 2010.

WILSON, M. M. J.; ROY, R. N. Enabling *Lean* procurement: a consolidation model for small-and medium-sized enterprises. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 6, p. 817-833, 2009.

WOMACK, James P. Lean consumption; Harvard Business Review. <http://hbr.org>, 2005.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Revised and Updated**, Free Press, New York, NY, 2003.

XIAO, Y.; WATSON, M. Guidance on conducting a systematic literature review. **Journal of planning education and research**, v. 39, n. 1, p. 93-112, 2019.

YIN, Robert K. **Case Study Research: Design and Methods**, 3rd ed., Sage, London, 2003.

YIN, Robert K. **Case study research: Design and methods**. SAGE, 2009.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZEITHAML, V. A.; BITNER, M. J.; GREMLER, D. D. Marketing de serviços-: a empresa com foco no cliente. **Amgh Editora**, 2014.

ZHU, J.; LIU, W. A tale of two databases: The use of Web of Science and Scopus in academic papers. **Scientometrics**, v. 123, n. 1, p. 321-335, 2020.

ZIGHAN, S.; EL-QASEM, A. *Lean thinking* and higher education management: revaluing the business school programme management. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 70, n. 3, p. 675-703, 2021.

ANEXO I

Manual de Inspeção Periódica de Veículos da Frota de Transporte Universitário

O Manual de Inspeção Periódica de Veículos da Frota de Transporte Universitário do Campus de Sinop CUS/UFMT tem como objetivo estabelecer diretrizes e procedimentos sistematizados para a realização das manutenções preventivas e corretivas nos veículos que compõem a frota utilizada pelo Setor de Transporte da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Esse manual é uma ferramenta estratégica e indispensável para garantir a segurança, a eficiência operacional e a longevidade dos veículos, que desempenham um papel essencial no atendimento das demandas institucionais de transporte, tanto internas quanto externas.

O principal objetivo do Manual de Inspeção Periódica de Veículos é padronizar os processos de inspeção dos veículos da frota universitária, assegurando que todos os veículos sejam monitorados regularmente quanto às suas condições operacionais e de segurança. As inspeções periódicas permitem a identificação precoce de falhas e desgastes, evitando ocorrências inesperadas que possam comprometer a operação do serviço de transporte, bem como a segurança dos motoristas e dos usuários. Além de garantir o bom estado dos veículos, o manual tem a função de assegurar que todos os veículos estejam em conformidade com as normativas legais vigentes, incluindo requisitos de segurança, conforto e sustentabilidade ambiental. Dessa forma, contribui para a manutenção dos padrões de qualidade exigidos para o transporte universitário, alinhando-se às exigências regulatórias pertinentes.

O Setor de Transporte da UFMT é responsável pela gestão da frota, coordenando as atividades de manutenção preventiva e corretiva de seus veículos. Dentro deste contexto, o Manual de Inspeção Periódica de Veículos ocupa um papel central, definindo o procedimento operacional a ser seguido nas inspeções e na execução das manutenções, conforme os seguintes aspectos:

- **Periodicidade das Inspeções:** As inspeções periódicas devem ser realizadas conforme intervalos previamente estabelecidos no manual, considerando as características específicas de cada tipo de veículo (veículos pesados e veículos leves).
- **Responsabilidades:** As inspeções são conduzidas pelo motorista – supervisor de manutenção, que devem realizar uma avaliação detalhada do estado geral dos veículos,

abrangendo itens cruciais como sistema de freios, iluminação, suspensão, pneus e outros componentes mecânicos e elétricos.

- **Documentação e Registros:** Cada inspeção resulta em um relatório técnico detalhado, que deve ser registrado e arquivado para controle e acompanhamento. Esses registros são fundamentais para monitorar o desempenho dos veículos ao longo do tempo, possibilitando uma análise mais precisa das condições da frota e a tomada de decisões informadas sobre a necessidade de intervenções ou trocas de componentes.
- **Integração com o Sistema de Ordens de Serviço (OS):** Quando são identificadas falhas ou necessidades de reparos, o manual orienta a abertura de ordens de serviço (OS) que formalizam as ações corretivas necessárias. Essas ordens geram um cronograma de execução das manutenções, que será conduzido pela empresa terceirizada responsável pelos serviços, garantindo que todos os problemas sejam resolvidos adequadamente e no tempo necessário.
- **Acompanhamento e Avaliação:** O Setor de Transporte realiza um acompanhamento contínuo do estado da frota, utilizando as informações provenientes das inspeções para aprimorar os processos de gestão da manutenção.

A implementação e a utilização do Manual de Inspeção Periódica de Veículos geram uma série de benefícios para a gestão da frota universitária, entre os quais se destacam:

- **Aumento da segurança,** minimizando o risco de falhas mecânicas e acidentes, ao garantir que os veículos sejam constantemente monitorados e mantidos em condições ideais de operação.
- **Redução de custos com manutenção corretiva,** uma vez que as inspeções regulares permitem a identificação de problemas em estágio inicial, evitando que estes se tornem dispendiosos e comprometam a operação da frota.
- **Maior vida útil dos veículos,** já que as manutenções preventivas realizadas de forma eficiente garantem o bom funcionamento das peças e sistemas por mais tempo.
- **Cumprimento das exigências legais,** garantindo que os veículos da frota atendam a todas as normas de segurança, conforme os requisitos estabelecidos pela legislação.
- **Aperfeiçoamento da eficiência operacional,** uma vez que a frota estará em condições adequadas de uso, assegurando que os veículos estejam disponíveis para atender as demandas de transporte da Universidade de forma contínua e sem interrupções.

O Manual de Inspeção Periódica de Veículos é um documento essencial para a boa gestão da frota da Universidade Federal de Mato Grosso. Ele não apenas organiza as práticas de manutenção e inspeção, mas também estabelece um sistema de monitoramento

contínuo das condições dos veículos, promovendo a segurança, a eficiência e a sustentabilidade do transporte universitário. A aplicação rigorosa das diretrizes contidas neste manual contribui para a melhoria constante da qualidade do serviço de transporte, alinhando-se aos princípios de gestão eficiente e responsável da frota institucional.

Conforme estabelecido na Norma Complementar 04/2022 do Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção da UFSCar, o produto tecnológico originado desta pesquisa deve ser apresentado nos apêndices da dissertação. Dessa forma, os manuais de inspeção foram incluídos neste anexo e estarão disponíveis, de forma gratuita, no site do programa, permitindo que gestores de transporte de outras instituições possam utilizá-los como referência na implementação de metodologias semelhantes.

CHECKLIST VEÍCULO LEVE

Condutor: _____

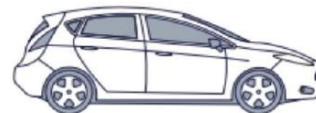
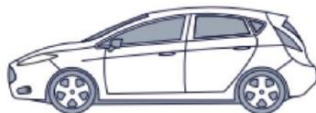
DATA: _____

Veículo: _____

PLACA: _____

KM: _____

Marque com um círculo a área do veículo afetada:



N/A

LUZES TRASEIRAS	Lado direito			
	Luz de lanterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de ré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lado esquerdo			
	Luz de lanterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de ré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luz da placa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



N/A

LUZES DIANTEIRAS	Lado direito			
	Farol alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Farol baixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de neblina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lado esquerdo			
	Farol alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Farol baixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de neblina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luz da placa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



N/A

SEGURANÇA				
	Documentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Alarme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Buzina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Painel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Limpadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cintos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor interno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Travas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Macaco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Chave de roda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Triângulo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Extintor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



N/A

FUNCIONAMENTO GERAL				
	Limpeza externa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Limpeza interna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pneus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Estepe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Portas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Acelerador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Água do limpador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Água do radiador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Embreagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Freio de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Óleo de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Óleo de motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Combustível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBSERVAÇÕES:

 ASSINATURA DO
 RESPONSÁVEL

CHECKLIST DE CAMINHONETE

Condutor: _____

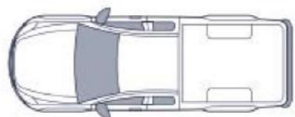
DATA: _____

Veículo: _____

PLACA: _____

KM: _____

Marque com um círculo a área do veículo afetada:



N/A

LUZES TRASEIRAS	Lado direito			
	Luz de lanterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de ré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lado esquerdo			
	Luz de lanterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de ré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luz da placa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



N/A

LUZES DIANTEIRAS	Lado direito			
	Farol alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Farol baixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de neblina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lado esquerdo			
	Farol alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Farol baixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de neblina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luz da placa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



N/A

SEGURANÇA				
	Documentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Alarme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Buzina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Painel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Limpadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cintos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor interno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Travas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Macaco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Chave de roda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Triângulo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Extintor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



N/A

FUNCIONAMENTO GERAL				
	Limpeza externa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Limpeza interna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pneus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Estepe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Portas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Acelerador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Água do limpador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Água do radiador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Embreagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Freio de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Óleo de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Óleo de motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Combustível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBSERVAÇÕES:

 ASSINATURA DO
 RESPONSÁVEL

CHECKLIST DE ÔNIBUS / MICRO-ÔNIBUS

Condutor: _____

DATA: _____

Veículo: _____

PLACA: _____

KM: _____

Marque com um círculo a área do veículo afetada:



LUZES TRASEIRAS	Lado direito			
	Luz de lanterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de ré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lado esquerdo			
	Luz de lanterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de ré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luz da placa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



LUZES DIANTEIRAS	Lado direito			
	Farol alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Farol baixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de neblina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lado esquerdo			
	Farol alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Farol baixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de neblina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luz da placa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



SEGURANÇA				
	Documentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Alarme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Buzina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Painel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Limpadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cintos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor interno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Travas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Macaco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Chave de roda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Triângulo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Extintor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



FUNCIONAMENTO GERAL				
	Limpeza externa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Limpeza interna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pneus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Estepe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Portas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Acelerador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Água do limpador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Água do radiador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Embreagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Freio de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Óleo de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Óleo de motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Combustível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBSERVAÇÕES:

 ASSINATURA DO
 RESPONSÁVEL

CHECKLIST DE CAMINHÃO

Condutor:

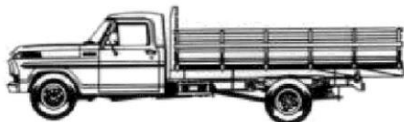
DATA:

Veículo:

PLACA:

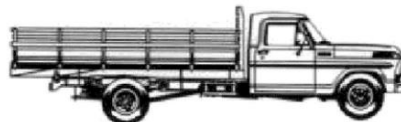
KM:

Marque com um círculo a área do veículo afetada:



N/A

LUZES TRASEIRAS	Lado direito			
	Luz de lanterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de ré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lado esquerdo			
	Luz de lanterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de ré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luz da placa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



N/A

LUZES DIANTEIRAS	Lado direito			
	Farol alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Farol baixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de neblina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lado esquerdo			
	Farol alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Farol baixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luz de neblina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Seta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luz da placa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



N/A

SEGURANÇA				
	Documentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Alarme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Buzina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Painel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Limpadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cintos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor interno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retrovisor esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Travas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Macaco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Chave de roda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Triângulo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Extintor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



N/A

FUNCIONAMENTO GERAL				
	Limpeza externa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Limpeza interna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pneus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Estepe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Portas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Acelerador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Água do limpador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Água do radiador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Embreagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Freio de mão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Óleo de freio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Óleo de motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Combustível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBSERVAÇÕES:

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL