

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

**UTILIZAÇÃO DO *VALUE STREAM MAPPING (VSM)* COMO FERRAMENTA
DE APOIO NO DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO
DE SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

WILLIAM ANTUNES BENERI

RIO GRANDE, RS
2023

WILLIAM ANTUNES BENERI

**UTILIZAÇÃO DO *VALUE STREAM MAPPING (VSM)* COMO FERRAMENTA
DE APOIO NO DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO
SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS**

Dissertação de mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Mecânica da Universidade
Federal do Rio Grande, como requisito
parcial para obtenção do Título de
“Mestre em Engenharia Mecânica”.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo de Carvalho
Gomes

RIO GRANDE, RS
2023

Ficha Catalográfica

B465u Beneri, William Antunes.

Utilização do *Value Stream Mapping* (VSM) como ferramenta de apoio no desenvolvimento do processo de contratação serviços de fabricação e reparos mecânicos / William Antunes Beneri. – 2023.
59 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Rio Grande/RS, 2023.

Orientador: Dr. Leonardo de Carvalho Gomes.

1. Fabricação mecânica
2. *Value Stream Mapping* (VSM)
3. Terceirização I. Gomes, Leonardo de Carvalho II. Título.

CDU 621

Catalogação na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

ESCOLA DE ENGENHARIA

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

PPMec



Ata nº 12/2023 da Defesa de Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Aos trinta e um dias do mês de agosto de dois mil e vinte e três, foi instalada a Banca de Defesa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, às dez horas e trinta minutos, online via web conferência, a que se submeteu o mestrando **WILLIAM ANTUNES BENERI**, nacionalidade brasileira, dissertação ligada a Linha de Pesquisa Simulação e controle de processos de fabricação, com o seguinte título: **UTILIZAÇÃO DO VALUE STREAM MAPPING (VSM) COMO FERRAMENTA DE APOIO NO DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS**. Referendada pela Câmara Assessora do Curso, os seguintes Professores Doutores: Leonardo de Carvalho Gomes, Luciano Volcanoglo Biehl, e os professores doutores convidados Lidiana Zocche e Fernando Henrique Lermen sob a presidência do Professor Leonardo de Carvalho Gomes. Analisando o trabalho, os Professores da Banca Examinadora o consideraram:

1. Leonardo de Carvalho Gomes: APROVADO
2. Luciano Volcanoglo Biehl: APROVADO
3. Lidiana Zocche: APROVADO
4. Fernando Henrique Lermen: APROVADO

Foi concedido um prazo de 30 dias para o candidato efetuar as correções sugeridas pela Comissão Examinadora (anexo) e apresentar o trabalho em sua redação definitiva, sob pena de não expedição do Diploma. A ata foi lavrada e vai assinada pelos membros da Comissão.

Assinaturas:



Documento assinado digitalmente
LEONARDO DE CARVALHO GOMES
Data: 04/09/2023 13:58:09-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

1.

CPF: 885.669.350-04



Documento assinado digitalmente
LUCIANO VOLCANOGLO BIEHL
Data: 04/09/2023 12:06:23-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

2.

CPF: 575.195.100-00



Documento assinado digitalmente
LIDIANA ZOCCHI
Data: 04/09/2023 12:15:25-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

3.

CPF: 056.752.419-14

Fernando H. Lermen

4.

CPF: 090.244.619-36



Documento assinado digitalmente
WILLIAM ANTUNES BENERI
Data: 04/09/2023 12:42:23-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

William Antunes Beneri:

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais
Sérgio Lemos Beneri e Elenita
Antunes Beneri, pelo apoio e amor
incondicional.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que organizou mudanças importantes na minha vida, para que eu conseguisse concluir este mestrado.

A minha família, por sempre serem meu alicerce, minha base.

À minha companheira Karine, pelo apoio, orientação e comemoração na conclusão deste trabalho.

Ao meu orientador, professor Leonardo de Carvalho Gomes, que mesmo com todas as dificuldades, sempre incentivou e acreditou no meu potencial.

Ao professor Luciano Volcanoglo Biehl, que me apoiou diversas vezes nessa jornada.

Ao curso de Engenharia Mecânica Empresarial, me preparou teoricamente e psicologicamente para o mercado de trabalho.

À Universidade Federal do Rio Grande, que me proporcionou crescimento pessoal, acadêmico e profissional.

E ao ensino público, por gratuitamente me proporcionar mais uma formação de qualidade.

UTILIZAÇÃO DO VALUE STREAM MAPPING (VSM) COMO FERRAMENTA DE APOIO NO DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS

RESUMO

A busca constante por competitividade decorrente da globalização leva as empresas a explorarem diversas alternativas para tal. Essas alternativas passam, também, pela terceirização de operações, de produtos, entre outros. Essa prática surgiu da possibilidade de permitir que empresas parceiras realizem atividades não essenciais, enquanto a contratante foca em suas atividades principais. Com isso, a terceirização permite minimizar os custos e aumentar tanto a capacidade produtiva quanto a qualidade. A presente pesquisa teve como objetivo verificar a utilização do *Value Stream Mapping* (VSM) como ferramenta de apoio na criação de um processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos. O desenvolvimento da pesquisa inicia com o entendimento das particularidades do VSM, seguido pela avaliação e mapeamento dos processos de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos de quatro empresas de grande porte nos setores de: fertilizantes, beneficiamento de grãos, cavaco de madeira e produção alimentícia. Com esse *benchmarking*, foi então testado o VSM como ferramenta de apoio na criação de um processo hipotético de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos. Os resultados da pesquisa apontaram os pontos favoráveis da utilização do VSM para a construção de um processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos. Através dos resultados, demonstrou-se então que o VSM pode ser uma ferramenta de apoio para a elaboração do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos. O estudo é finalizado com a apresentação de duas sugestões para trabalhos futuros como continuidade da presente pesquisa.

Palavras-chave: Fabricação mecânica, *Value Stream Mapping* (VSM), Terceirização.

USE OF THE VALUE STREAM MAPPING (VSM) AS A SUPPORT TOOL IN THE DEVELOPMENT OF THE HIRING PROCESS MANUFACTURING AND MECHANICAL REPAIR SERVICES

ABSTRACT

The constant pursuit of competitiveness resulting from globalization leads companies to explore various alternatives for this purpose. These alternatives also include outsourcing operations, products, among others. This practice arose from the possibility of allowing partner companies to perform non-essential activities while the contracting party focuses on its core activities. As a result, outsourcing enables cost reduction and increases both production capacity and quality. The present research aimed to verify the use of Value Stream Mapping (VSM) as a support tool in creating a process for contracting manufacturing and mechanical repair services. The research development begins with an understanding of the specifics of VSM, followed by the evaluation and mapping of the processes for contracting manufacturing and mechanical repair services in four large companies in the sectors of fertilizers, grain processing, wood chips, and food production. With this benchmarking, VSM was then tested as a support tool in creating a hypothetical process for contracting manufacturing and mechanical repair services. The research results indicated the advantages of using VSM for constructing a process for contracting manufacturing and mechanical repair services. Through the results, it was demonstrated that VSM can be a support tool for developing the process of contracting manufacturing and mechanical repair services. The study concludes with the presentation of two suggestions for future work as a continuation of the present research.

Keywords: Mechanical manufacturing, Value Stream Mapping (VSM), Outsourcing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A esquerda o muro que representa um sistema típico e a direita o muro insustentável	20
Figura 2 - Principais Símbolos usados no Mapa de Fluxo.	21
Figura 3 - Exemplo de Mapa de Fluxo de Material e Informação.....	22
Figura 4- Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor	23
Figura 5 - Fluxograma das etapas da pesquisa	26
Figura 6 - Fluxograma da empresa A.....	34
Figura 7- Fluxograma da empresa B.....	35
Figura 8 - Fluxograma da empresa C	36
Figura 9 - Fluxograma empresa D	37
Figura 10 - VSM da empresa A.....	39
Figura 11 - VSM empresa B	41
Figura 12 - VSM empresa C	42
Figura 13 - VSM empresa D	44
Figura 14 - Comparativo entre as empresas A, B, C e D.	45
Figura 15 - VSM do estado futuro.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Mapa da cadeia de valor – Com símbolos do VSM.....	30
Quadro 2 - Pontos favoráveis para utilização do VSM no contexto deste estudo.....	49

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1- Cálculo do *Lead Time* na empresa D 38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

VSM – *Value Stream Mapping*

MIT - *Massachusetts Institute of Technology*

STP - Sistema Toyota de Produção

TPS - *Toyota Production System*

IEDI - Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial

ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos

ERP - *Enterprise Resource Planning*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 OBJETIVO GERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 <i>LEAN MANUFACTURING</i>	17
2.3 IMPLEMENTAÇÃO DO <i>LEAN MANUFACTURING</i> EM EMPRESAS	18
2.4 VSM – <i>VALUE STREAM MAPPING</i>	20
2.4.1 PRINCÍPIOS DO VSM	22
2.4.2 EMPRESAS ATUANTES EM SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS E A TERCEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS	23
3. METODOLOGIA.....	25
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	25
3.2 ETAPAS DA PESQUISA	26
3.2.1 Caracterização do Objeto de Estudo	28
3.2.2 Representação do VSM nos Processos de Contratações de Serviços de Fabricação e Reparos Mecânicos das Empresas Estudadas	30
3.2.3 Aplicação do VSM para os Processos de Contratações de Serviços de Fabricação e Reparos Mecânicos Presentes nas Empresas deste Estudo	31
3.2.4 Análise e Conclusão dos Resultados	31
4. RESULTADOS	33
4.1 EMPRESA A	33
4.2 EMPRESA B	35
4.3 EMPRESA C	36
4.4 EMPRESA D	37
4.5 APLICAÇÃO DO VSM PARA OS PROCESSOS DE CONTRATAÇÕES DE SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS PRESENTES NAS EMPRESAS DESTE ESTUDO	38
4.5.1 VSM Empresa A	39
4.5.2 VSM Empresa B	40
4.5.3 VSM Empresa C	42
4.5.4 VSM Empresa D	43
4.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	45
4.7 CRIAÇÃO DE UM PROCESSO HIPOTÉTICO PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS UTILIZANDO O VSM..	47

4.8 VERIFICAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO VSM COMO FERRAMENTA DE APOIO NO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS.....	49
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	50
6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	53
7 REFERÊNCIAS	55
7.1 REFERÊNCIAS NOMINAIS	55
7.2 REFERÊNCIAS POR ESTRATO	58
7.3 REFERÊNCIAS POR QUALIS	58
7.4 REFERÊNCIAS POR DATA.....	59

1. INTRODUÇÃO

A competição Intercapitalista leva as empresas a criarem soluções para a busca da competitividade. A contratação de empresas terceirizadas é uma dessas soluções utilizadas por várias empresas, e de acordo com Oliveira et al. (2009), a terceirização teve origem a partir da necessidade das empresas de inserirem-se no sistema competitivo. A possibilidade de utilizar serviços oferecidos por empresas parceiras para realização de atividades é uma estratégia que permite a empresa contratante focar em suas competências principais. Oliveira (2009) afirma ainda que a terceirização é vista como uma ferramenta para ajudar a empresa a focar no seu negócio principal. Segundo Batista (2006), um outro objetivo da contratação de serviços terceirizados é a minimização dos custos relativos ao trabalho, ou seja, além de possibilitar que a empresa contratante mantenha o foco em suas atividades essenciais, é possível obter redução de custos.

Existem diversos tipos de processos e critérios de contratações para a terceirização de atividades relacionadas a fabricação e reparos mecânicos. Cada empresa contratante possui suas regras e diretrizes que direcionam as etapas de compra ou contratação de serviços. Esses processos possuem diferentes etapas que podem ter variações, tais como: nível de burocracia, setor responsável pelo pedido, setor solicitante, setor em contato com a prestadora de serviços, hierarquia de aprovação, entre outros.

Deste modo, percebe-se que não são comuns estudos que exploram métodos para auxiliar no desenvolvimento do processo de contratações de serviços de fabricação e reparos mecânicos. O presente autor, em sua experiência profissional, participou de atividades relacionadas à contratações de serviços de fabricação e reparos mecânicos, como contratado em algumas delas e como contratante em outras. Nestas experiências, o autor da presente pesquisa percebeu uma falta de padronização, o uso de diferentes critérios e requisitos exigidos nos processos destas atividades.

No intuito de buscar técnicas que facilitem tanto a criação quanto a melhoria dos processos de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos, percebeu-se que o *Value Stream Mapping* (VSM) ou Mapeamento do Fluxo de Valor traduzido para o Português, devido a sua clareza visual e outras facilidades, pode ser usado como ferramenta de apoio em tal atividade. Domingues (2021) utilizou o VSM

para como ferramenta de suporte no planejamento e eficácia do cumprimento do cronograma de montagem industrial em transportadores de correia. Seu estudo ratificou que o VSM é uma ferramenta gráfica do *Lean Manufacturing* que pode ser utilizado em outra aplicabilidade além de processos produtivos. Assim, se considerarmos a possibilidade da aplicação do VSM para um processo que não seja classificado como manufatura, trabalha-se com a hipótese de que o VSM, oriundo do *Lean Manufacturing*, pode atuar como agente de apoio no desenvolvimento do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos.

Dado o contexto inicial, a lacuna e a hipótese da presente pesquisa, apresentados anteriormente, a proposta do presente trabalho é experimentar o VSM como uma ferramenta de apoio no desenvolvimento do processo de contratação serviços de fabricação e reparos mecânicos. A partir deste preceito, a pesquisa utiliza particularidades tomadas do processo de contratação de serviços terceirizados para fabricação e reparos mecânicos em quatro empresas de grande porte, através do mapeamento dos processos das mesmas. As empresas possuem entre 1.000 a 15.000 colaboradores e pertencem aos segmentos de fertilizantes, de beneficiamento de grãos, de industrialização de resíduos e de alimentos. Estas foram identificadas como A, B, C, D, respectivamente.

A estrutura do presente trabalho contempla 7 capítulos. O mesmo tem início em uma pesquisa teórica sobre a cultura *Lean*, competitividade, terceirização de serviços, valor agregado e o próprio método VSM, proposto por Mike Rother e John Shook no livro *Learning to See* (ROTHER e SHOOK, 1999). Após, foi desenvolvida pesquisa proposta um processo hipotético através do VSM, no qual utiliza as melhores práticas presentes nas empresas que fazem parte do objeto de estudo neste trabalho.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente trabalho é testar a viabilidade do VSM como ferramenta de apoio no desenvolvimento do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer e representar de forma padronizada o processo de contratação de serviço de quatro empresas diferentes, que são os objetos de estudo deste trabalho.
- Mapear, através do VSM, os processos de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos presentes nas empresas selecionadas.
- Confirmar se os mapeamentos dos objetos de estudo deste trabalho condizem com a realidade das empresas, utilizando o apoio de representantes das empresas selecionadas.
- Desenvolver um processo hipotético de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos, baseado no mapeamento do processo das empresas estudadas, através do VSM.
- Discutir a viabilidade da utilização do VSM para o desenvolvimento do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os fundamentos teóricos que serviram de base para a condução desta pesquisa. As seções foram organizadas de forma a proporcionar uma estruturação coerente e fluída, abrangendo os seguintes tópicos: *Lean Manufacturing*, VSM, competitividade e terceirização. O objetivo é fornecer uma compreensão aprofundada desses conceitos, os quais foram considerados na análise e avaliação dos resultados obtidos ao longo da pesquisa.

2.1 LEAN MANUFACTURING

O *Lean Manufacturing*, ou Manufatura Enxuta, é uma metodologia de gestão que aborda e idealiza determinados modos de pensar e agir. É uma filosofia baseada no Sistema Toyota de Produção (STP) e tem como maior objetivo a eliminação total dos desperdícios e estabelecer um método produtivo focado para satisfazer o cliente (HOLWEG, 2007). Ainda, o *Lean Manufacturing* pode ser encarado como um sistema de gestão, transformando a cultura da empresa despertando a liderança de todos os colaboradores (WOMACK et al., 2015). Segundo Womack (2015), existem cinco conceitos fundamentais para a aplicação do pensamento enxuto, sendo estes: criar valor, definir a cadeia de valor (fluxo de valor), otimizar o fluxo (fluxo contínuo), submeter produção puxada, e buscar a maneira cada vez mais eficaz de fazer as coisas (perfeição).

O *Lean Manufacturing* foi definido no final dos anos 80 em um projeto de pesquisa do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), que estudou a indústria automobilística mundial com o objetivo de mapear as melhores práticas da indústria, através de entrevistas com funcionários, sindicalistas e funcionários do governo. A definição do termo *Lean Manufacturing* foi baseada nos métodos de gestão e manufatura do STP. Sobre este estudo, Jones e Womack (2004) afirmam que o STP, desenvolvido no Japão, rapidamente se tornou um método de produção reconhecido mundialmente devido aos seus resultados notáveis. O STP foi amplamente utilizado na indústria automobilística e, posteriormente, foi adotado por outras organizações manufatureiras.

Segundo Holweg (2004), o *Lean Manufacturing* teve como maiores objetivos a eliminação total dos desperdícios e estabelecer um método produtivo focado para satisfazer o cliente. Segundo Womack (2015), perdas ou desperdícios geram custo e não adicionam nenhum valor para o cliente, e portanto, devem ser eliminadas. As perdas do *Lean Manufacturing* são: por sobreprodução, por espera, por transporte, por processamento desnecessário, por estoque, por movimentos e por defeitos.

Estas perdas afetam negativamente a produtividade, aumentam os custos e reduzem a qualidade do produto final. A aplicação do *Lean Manufacturing* envolve a identificação dessas perdas e a implementação de soluções para eliminá-las. Dessa forma, é possível aumentar a eficiência dos processos produtivos, reduzir os custos e melhorar a qualidade do produto, tornando a empresa mais competitiva no mercado.

Visando a sobrevivência no mercado, o aumento da competitividade e o tão cobiçado lucro, gestores de empresas e organizações são desafiados a inovar e proporcionar mudanças que alavanquem o desempenho das mesmas. Para Torres et al. (2021), o *Lean Manufacturing* pode ser um importante aliado das empresas na busca pela competitividade, visto que o mesmo pode dar suporte para as empresas na eliminação dos desperdícios e na melhoraria de seus processos.

Para que as empresas consigam ser competitivas ou até mesmo se sobressaírem em relação aos seus concorrentes, é necessário que as mesmas adotem políticas para o controle de seus processos produtivos. Ações que envolvem a otimização de processos e o aumento de eficiência devem ser adotadas. Da mesma forma, sob uma perspectiva mais gerencial, deve-se entender que esta ferramenta (*Lean Manufacturing*) é um esforço incansável e contínuo para criar empresas mais eficazes, inovadoras e eficientes (BODEK, 2010).

2.3 IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN MANUFACTURING* EM EMPRESAS

Segundo Beneri et al. (2021), muitas empresas tentam “copiar” o STP sem ter o resultado esperado. Esses resultados impróprios são atingidos devido essas organizações não compreenderem ou mesmo não implementarem os princípios mais profundos do STP. Ao invés disso, acabam focando em ferramentas práticas e específicas (SPEAR, 2004). O resultado iminente é um sistema rígido que funciona em um curto prazo de tempo.

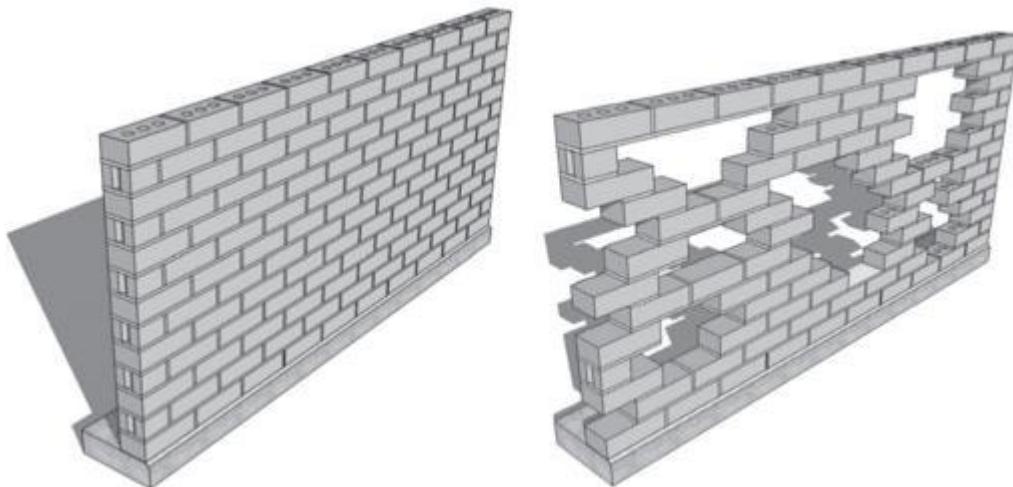
Observa-se que, muitas empresas ainda priorizam a implementação de abordagens enxutas de produção focadas em intensas atividades de melhoria contínua, através de diversas iniciativas como o *kaizen*, com o intuito de identificar e reduzir as perdas. Entretanto, é importante compreender que essas práticas isoladas não resultam em construções duradouras e sustentáveis para as organizações. Liker (2013, p. 29) comenta que:

[...]as empresas continuam a concentrar seus esforços de produção enxuta em “bombardeios” de *kaizen* para identificar perdas, como excesso de estoques, tempo ocioso, operadores que caminham, desbalanceamento na carga de trabalho, movimentação de materiais e assim por diante. Mas elas não entendem que não estão construindo nada que será duradouro.

Além disso, embora potencialmente benéficas para a melhoria dos fluxos de trabalho e a redução de desperdícios, essas ferramentas frequentemente apresentam uma complexidade que dificulta sua implementação direta e bem-sucedida. Portanto, as organizações precisam enfrentar não apenas os custos tangíveis, mas também o desafio de capacitar seus colaboradores para dominar os conceitos e práticas do *Lean Manufacturing*, a fim de obter os benefícios desejados dessas iniciativas. Para Torres (2021), os sistemas de fabricação, as tecnologias de desenvolvimento rápido e complexo e o atual ambiente de negócios global exigem alta competência e aprendizado contínuo de todos os trabalhadores.

Liker (2013) compara uma empresa com iniciativas de melhoria a um muro de tijolos. Nessa comparação, a empresa, ao utilizar-se de ferramentas para eliminar perdas, começa a criar buracos nesse muro com cada iniciativa implementada. Porém, com o decorrer das diversas melhorias implementadas, há sempre a preocupação de que, ao remover o próximo “tijolo”, a estrutura inteira possa desmoronar. Beneri (2021), ilustra um adaptado de Liker (2013) sobre essa analogia com dois muros paralelos, apresentados na Figura 1. O muro de tijolos da esquerda representa a empresa com um sistema típico de gestão, enquanto o muro da direita representa a empresa com um sistema que foi “tornado enxuto”. Percebe-se claramente que o muro da direita vai enfraquecendo com o tempo até se tornar insustentável devido melhorias nas reduções de recursos não forcarem na construção de bases fortes.

Figura 1 - A esquerda o muro que representa um sistema típico e a direita o muro insustentável.



Fonte: Adaptado de Liker (2013).

De acordo com Liker (2004), o contínuo sucesso da Toyota na implementação dessas ferramentas origina-se de uma filosofia empresarial mais profunda baseada na compreensão das pessoas e da motivação humana. O seu sucesso, essencialmente, baseia-se na sua habilidade de cultivar liderança, equipes e cultura para criar estratégias, construir relacionamentos com fornecedores e manter uma organização de aprendizagem.

2.4 VSM – VALUE STREAM MAPPING

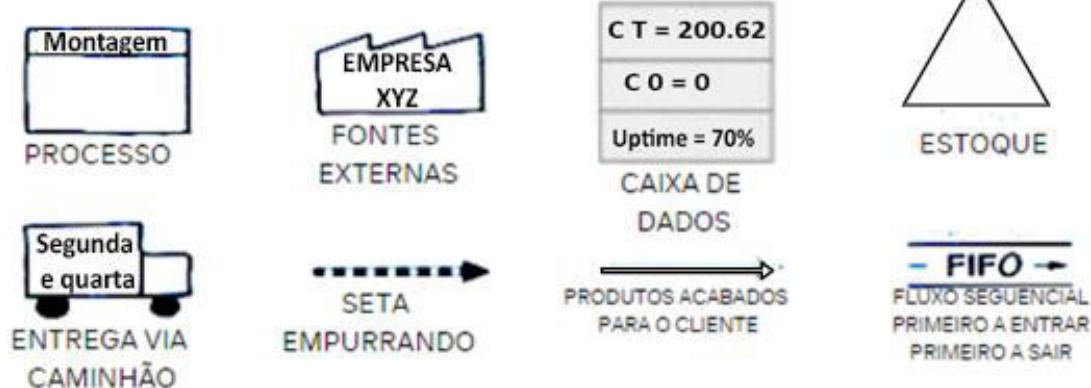
O *Value Stream Mapping* (VSM), realiza um mapeamento visual dos processos de uma empresa e permite identificar os desperdícios inerentes ao processo, bem como proporciona a proposição de melhorias no sentido de mitigá-los. Conforme Salgado et al. (2009) e Ciarapica et al. (2016), o objetivo principal do VSM é identificar todos os tipos de desperdícios no fluxo de valor mapeado e encontrar soluções para eliminá-los.

Atualmente, existe uma facilidade de acesso a ferramentas computacionais para criação de conteúdos, tabelas e gráficos. Alguns *sites* permitem a criação e manipulação com facilidade, por exemplo, de fluxogramas de diversos tipos. Entretanto, para Rother e Shook (1999), basta um papel e lápis para que o VSM seja

capaz de ajudar a enxergar e entender o fluxo de material e informação na medida em que o produto segue seu fluxo de valor. Rother e Shook (2003) apresentam, na Figura 2, os principais símbolos utilizados na execução do Mapa de Fluxo de Valor.

Figura 2 - Principais Símbolos usados no Mapa de Fluxo.

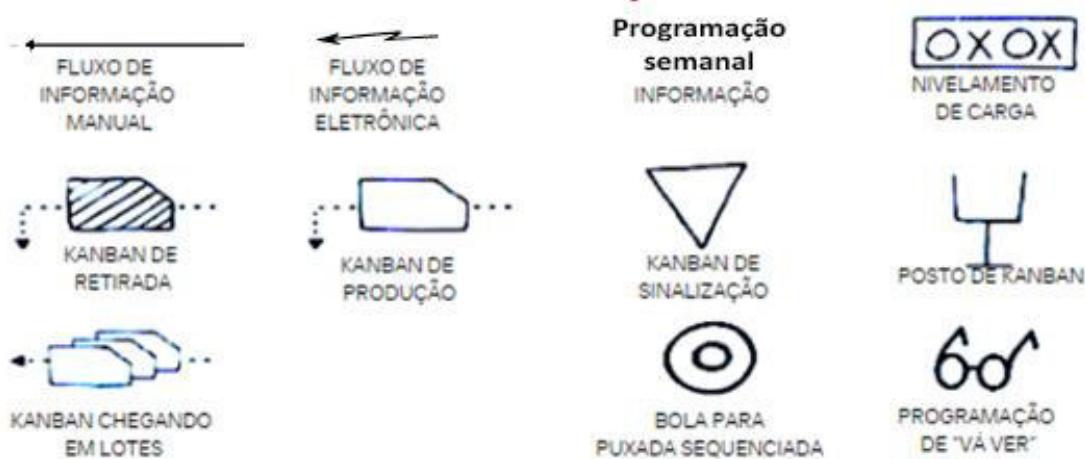
ÍCONES DO FLUXO DE MATERIAL



ÍCONES GERAIS



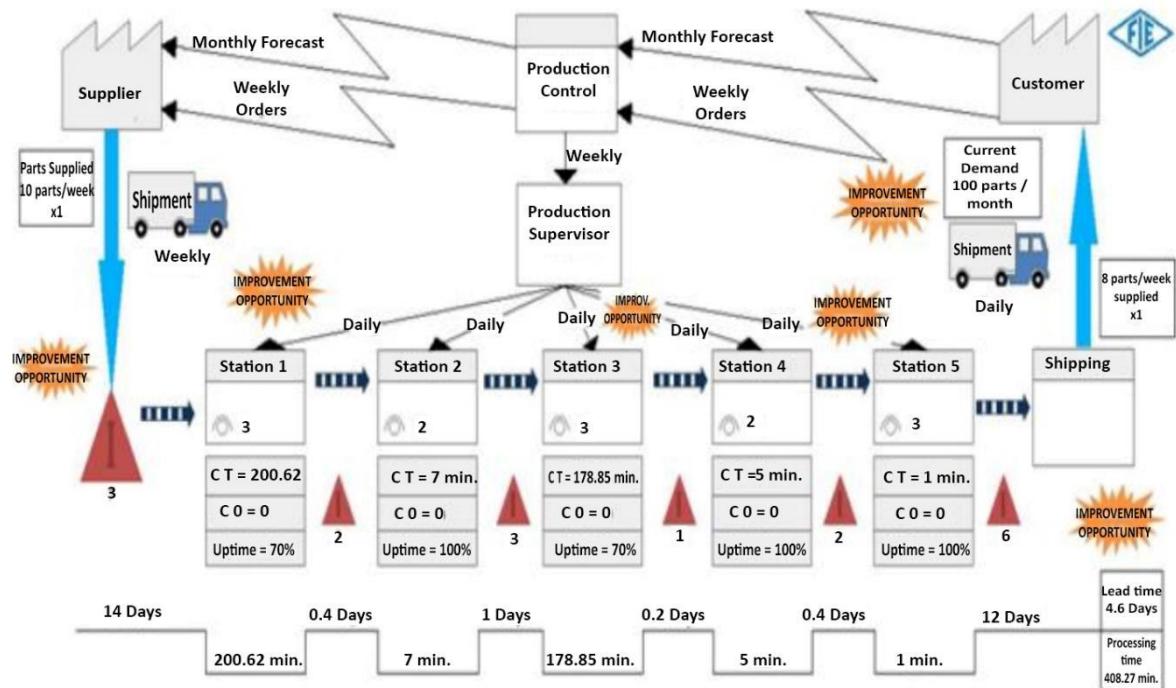
ÍCONES DO FLUXO DE INFORMAÇÃO



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

Patil et al. (2021) baseou-se nesses símbolos para representar o mapa de fluxo de material e informação ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Exemplo de Mapa de Fluxo de Material e Informação.



Fonte: Patil et al. (2021, p.19).

2.4.1 PRINCÍPIOS DO VSM

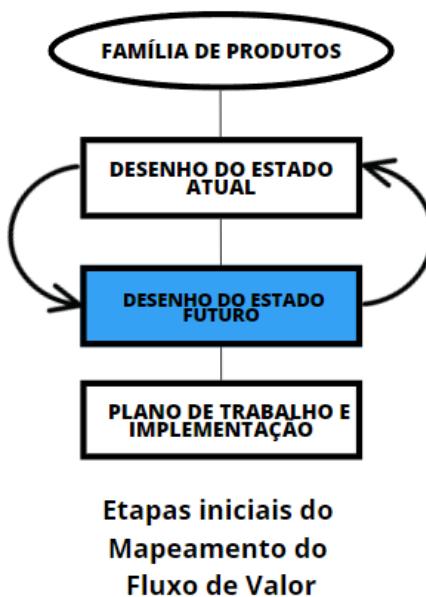
Beneri et al. (2021) relata que o VSM relaciona Tempo, Setup e Mão de Obra, e visa apontar todas as etapas e ou movimentos que não agregam valor para o cliente. A busca constante pela excelência nos negócios requer um conhecimento detalhado de todos os recursos da empresa, especialmente aqueles relacionados à área produtiva, onde ocorre a agregação de valor ao produto. Esse pensamento é corroborado por Prates e Bandeira (2011), onde mostram que o mapeamento de processos, eliminação de perdas e controle por indicadores confiáveis são fatores essenciais para aumentar esse conhecimento e dar suporte à tomada de decisão.

O VSM permite identificar de forma rápida e intuitiva os fluxos de valor, gargalos, tempos de ciclo, estoques e desperdícios em um processo. Através da representação visual simplifica e a compreensão dos processos, uma análise mais precisa e eficiente das etapas envolvidas é possível, facilitando a identificação de

oportunidades de melhoria e a implementação de ações para melhorar a eficiência operacional.

O VSM tem início com a definição da família de produtos e posteriormente envolve a coleta de informações para o desenho do estado atual. Simultaneamente, surgem conceitos para o estado futuro, que uma vez determinado, emprega um plano de ação e sua implementação para alcançar os resultados planejados. Após a realização do estado futuro, é recomendado iniciar um novo ciclo para garantir uma melhoria contínua no fluxo de valor. Rother e Shook (2003) representam essas etapas conforme Figura 4:

Figura 4- Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

2.4.2 EMPRESAS ATUANTES EM SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS E A TERCEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS

As empresas responsáveis pelos serviços de fabricação e reparos mecânicos são comumente classificadas como pertencentes ao setor metal mecânico, um dos ramos mais importantes da indústria brasileira.

Em dados mais atuais, de acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), no ano de 2021, o setor comportou 8.623 empresas e gerou cerca de 372 mil empregos diretos, sendo que o salário médio para

esta área foi 30% superior ao salário médio do Brasil e 37% superior ao salário médio da indústria de transformação. O setor está presente em todas as estruturas produtivas.

Nos negócios modernos, há uma tendência crescente na terceirização de serviços visando a redução de custos e focalização em serviços principais das empresas contratantes. Muitos acadêmicos estudam terceirização de serviços em diferentes áreas (HE et al., 2020). Corroborando com a questão de redução de custos através da terceirização, Severo (2019) afirma que a redução de custos se dá através da eliminação dos custos de remuneração, benefícios e nas garantias legais trabalhistas, em razão dos trabalhadores não estarem vinculadas diretamente à instituição para a qual prestam serviço.

Abrangendo outro ponto de vista, Mandal e Jain (2020) afirmam que em determinadas condições, a empresa pode terceirizar suas demandas mesmo que o custo de produção interna por unidade seja menor do que o custo de terceirização por unidade. Nesse caso, a vantagem da utilização de serviços terceirizados é a possibilidade de evitar lidar com imprevistos.

Eventuais avarias ou desgastes não calculados em maquinários de produção, fazem com que as empresas necessitem de ferramentas especiais que muitas vezes não fazem parte do seu próprio ferramental, impossibilitando a solução desses problemas *in loco*. Sustentando essa afirmação, Williamson (2008) diz que, na terceirização de serviços há uma cooperação entre as empresas envolvidas para lidar com contingências imprevistas, havendo a confiança como conceito chave. Deste modo, é possível promover continuidade na relação e obter ganhos mútuos.

A cooperação entre contratante e contratada, através da terceirização de serviços, permite que existam empresas especializadas na prestação de serviços, gerando empregos e movimentação financeira. Souza (2012) ressalta que o objetivo da terceirização para a empresa contratante é transferir a responsabilidade dos serviços e dos trabalhadores para a empresa terceira. A justificativa para adotar tal modo de gestão é a empresa contratante manter o foco em suas atividades centrais.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, são apresentados aspectos relevantes da pesquisa realizada, com foco na caracterização da pesquisa, caracterização do objeto de estudo e nas etapas da pesquisa, adotados para o desenvolvimento dessa dissertação. Serão descritos, detalhadamente, o estudo realizado e as etapas da pesquisa, a fim de proporcionar uma compreensão ampla e clara sobre os procedimentos realizados durante a elaboração deste trabalho.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para classificação da natureza da pesquisa, levando em consideração que o estudo presente neste trabalho objetiva gerar conhecimentos para a aplicação na prática, considera-se este, como pesquisa aplicada, de acordo a afirmação de Gil (2007). A pesquisa aplicada é um tipo de análise que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. De acordo Rodrigues e Limena (2006, p. 12), a abordagem qualitativa:

Quando não emprega procedimentos estatísticos ou não tem, como objetivo principal, abordar o problema a partir desses procedimentos. É utilizada para investigar problemas que os procedimentos estatísticos não podem alcançar ou representar, em virtude de sua complexidade. Entre esses problemas, poderemos destacar aspectos psicológicos, opiniões, comportamentos, atitudes de indivíduos ou de grupos. Por meio da abordagem qualitativa, o pesquisador tenta descrever a complexidade de uma determinada hipótese, analisar a interação entre as variáveis e ainda interpretar os dados, fatos e teorias.

A abordagem qualitativa, conforme Domingues (2021), é empregada para descrever como os dados de produtividade e retrabalhos podem ser melhoradas. O mesmo autor comenta que a ferramenta do mapeamento do fluxo de valor (VSM) é uma aplicação de um instrumento do *Lean Manufacturing* que trabalha com a abordagem qualitativa, pois estuda o cenário atual e um cenário futuro, após aplicação das mudanças. Também, Creswell (2013), afirma que a pesquisa qualitativa é frequentemente usada para estudar tópicos que não são bem compreendidos ou que não foram estudados anteriormente.

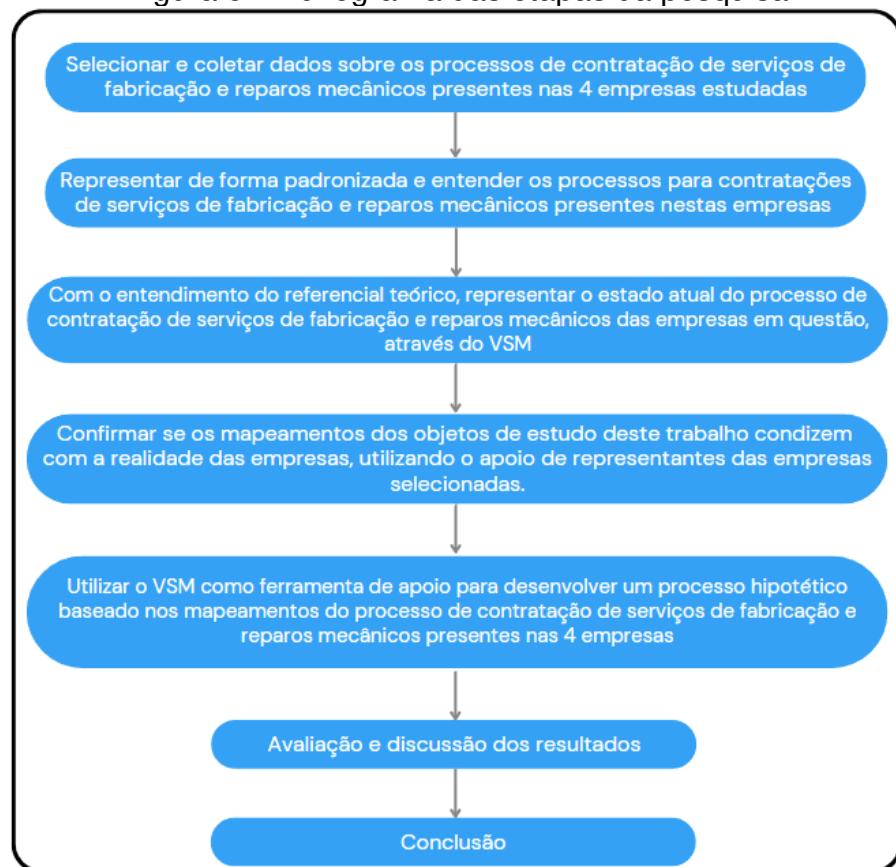
Levando em consideração que este trabalho apresenta o objeto de estudo tal como ele é percebido, as características deste trabalho o direcionam para estudo de caso, que é uma modalidade de pesquisa descrita por Gil (2007, p. 74) como:

O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Na intenção de representar as etapas planejadas para a execução da pesquisa, a seguir é apresentado um fluxograma ilustrando cada etapa, servindo como guia para o desenvolvimento do presente trabalho (Figura 5).

Figura 5 - Fluxograma das etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Uma vez que o propósito deste estudo é testar o VSM como suporte na criação de um processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos, foram escolhidas quatro empresas diferentes, às quais o pesquisador tinha disponibilidade de acesso. As informações que descreveram os processos estudados foram obtidas a partir da coleta de dados provenientes de colaboradores que trabalham em seu dia a dia com contratações de serviços de fabricação e reparos mecânicos.

A partir destas informações e considerando o fato de que cada empresa apresenta os dados de forma diferente, optou-se por padronizar a representação destes dados a partir de fluxogramas que representam os processos de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos das empresas adotadas. A partir disso, foi possível entender o passo a passo de cada um dos processos em questão.

Com base no entendimento desses processos, somado ao referencial teórico deste estudo, foi realizada a etapa que consistiu em representar o mapeamento do estado atual, etapa do VSM, do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos das empresas em questão.

Através do VSM foi possível representar os processos ilustrando estes com maior riqueza de detalhes, podendo demonstrar o fluxo de informações, analisar o *Lead Time*, verificar a relação das etapas, identificar a ferramenta de apoio usada no processo (ERP ou planilha eletrônica), verificar pontos positivos e negativos, detalhar atividades das etapas e verificar o valor agregado durante o processo.

Considerando que o objetivo deste estudo é testar o VSM como suporte na criação de um processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos, a aplicação do VSM neste trabalho limitou-se a representação do estado atual das empresas.

Esta pesquisa não se aprofundou nas demais potencialidades que a ferramenta dispõe, exemplificando algumas como: o desmembramento do *Lead Time*, os cálculos de tempos, as sugestões de melhorias para estes processos especificamente, e a elaboração e aprovação do mapeamento de estado futuro em cada processo.

Para a etapa de validação dos mapas dos estados atuais que representam os processos de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos das empresas, apresentou-se os mapeamentos individualmente aos colaboradores que forneceram as informações dos processos das empresas estudadas. O Coordenador de Manutenção, o Supervisor de Planejamento de Manutenção, o Inspetor de Equipamentos e o Projetista Mecânico são as funções destes colaboradores que

representam as 4 empresas deste estudo. As mesmas são relacionadas posteriormente a cada VSM apresentado.

Provido das informações que se referem ao objeto deste estudo, o presente trabalho partiu para a utilização do VSM como ferramenta de apoio na elaboração de um processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos. Em outras palavras, esta etapa consiste no desenvolvimento, através do VSM, de um processo hipotético baseado nos mapeamentos que representam os processos das 4 empresas estudadas. Sendo assim, foram adotadas a melhores práticas destes processos de acordo com a avaliação do autor desta dissertação, baseado em sua vivência profissional nessa área.

A etapa de avaliação e discussão dos resultados consiste em relacionar os resultados obtidos com a pesquisa teórica e gerar os subsídios para a conclusão deste estudo. Nesta etapa, são avaliados os resultados, sendo estes: o compartilhamento de experiências práticas e conhecimentos, a partir dos fluxogramas dos processos presentes nas empresas; os mapeamentos que representaram os processos de contratação de fabricação e reparos mecânicos nestas; a criação de um processo hipotético com base nessas informações; analisar dos pontos positivos e negativos da utilização do VSM como ferramenta de apoio na criação do procedimento de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos.

Por fim, na etapa de conclusão foram revisitados o objetivo geral e os objetivos específicos, de forma a verificar se os mesmos foram alcançados. Os resultados obtidos e discutidos nas etapas anteriores permitiram que estes fossem apresentados claramente. Como encerramento desta dissertação, foram apresentadas duas sugestões para continuidade desta pesquisa, as quais foram identificadas ao longo do desenvolvimento da presente pesquisa.

3.2.1 Caracterização do Objeto de Estudo

Já é sabido que a prática das contratações de serviços de fabricação e reparos mecânicos faz parte do cotidiano de diversas empresas do ramo industrial. Esses processos constituem em uma série de etapas que seguem um fluxo desde a identificação da necessidade, passando pela emissão do pedido de compra até a efetivação da contratação dos prestadores de serviços.

A partir de sua presença em todas as estruturas produtivas, o setor metal mecânico tem significativa participação no mercado brasileiro. Muitas das 8.623 empresas deste setor apontadas pela ABIMAC (2023) prestam serviços de fabricação e reparos mecânicos. Neste tipo de prestação de serviços temos uma relação entre contratante e contratado, pode-se denominar aos contratantes a expressão cliente. Cada cliente do setor metal mecânico possui suas regras e diretrizes para contratação de serviços desde o primeiro contato, passando pela realização até a finalização da contratação.

Muitas vezes, os processos utilizados nas empresas são desenvolvidos de forma empírica, ou seja, sem seguir uma metodologia estruturada e formalizada. Isso ocorre porque eles são criados com base em experiências anteriores, por meio de tentativas e erros, e com o acúmulo de conhecimentos práticos que foram sendo aprendidos ao longo do tempo e que são transmitidos de forma implícita entre os membros da organização. Kärreman (2011, p. 16) afirma que:

O conhecimento implícito adquirido através de experiências práticas e de tentativa e erro é muitas vezes utilizado para criar procedimentos empresariais informais, que podem ser eficazes, mas também podem ser limitados em sua abrangência e generalidade.

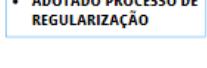
Um exemplo de falta de padronização do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos é a variação de *Lead Time*. Como já mencionado, o *Lead Time* é um indicador de tempo que permite avaliar o tempo total de produção e entrega do produto ou serviço. Em uma análise prévia nos processos de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos das empresas deste estudo, notou-se diferenças nos tempos de *Lead Time*. Estes quando definidos, tem variação de acordo com a criticidade da demanda, ou seja, citando algumas nomenclaturas das empresas estudadas temos: criticidade muito baixa, baixa, normal, urgente, crítico, especial, rápido e emergente.

Esse tipo de contratação de serviços terceirizados ainda apresenta uma lacuna em relação às orientações e diretrizes claras para o processo de contratação de serviços e compra de produtos. A falta de materiais que descrevam processos e etapas para a contratação de serviços terceirizados pode dificultar o desenvolvimento e a gestão adequada dos riscos associados a essa prática.

3.2.2 Representação do VSM nos Processos de Contratações de Serviços de Fabricação e Reparos Mecânicos das Empresas Estudadas

Como comentado anteriormente, o VSM é utilizado para mapear visualmente o fluxo de valor de um processo, do início ao fim, destacando as etapas, os tempos de ciclo, os tempos de espera, os desperdícios e as oportunidades de melhoria. Para a presente pesquisa, foram adaptados os símbolos de Rother e Shook (2003), ilustrados na Figura 1, para criar os símbolos utilizados na presente pesquisa (Quadro 1).

Quadro 1- Mapa da cadeia de valor – Com símbolos do VSM

MAPA DA CADEIA DE VALOR - VSM (<i>Value Stream Mapping</i>) SÍMBOLOS PARA APLICAÇÃO DO VSM			
TERCEIRIZADO / FORNECEDOR	FONTE EXTERNA TERCEIRIZADO / FORNECEDOR	APROVAÇÃO	CAIXA DE ETAPAS
	TRANSPORTE RODOVIÁRIO PARA DEMANDAS SEGUINDO PROCESSOS PADRÃO		TRANSPORTE RODOVIÁRIO PARA DEMANDAS DIFERENTES DO PROCESSO PADRÃO (URGÊNTES)
	INDICADOR DE CONTRATANTE		INDICADOR DE CONTRATADO (TERCEIRIZADO)
	COMUNICAÇÃO VIA TELEFONE / E-MAIL		UTILIZAÇÃO DE PLANILA ELETRÔNICA
	UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE DE GERENCIAMENTO		DELTA = LEAD TIME
	FLUXO PUXADO		FLUXO DE INFORMAÇÃO ELETRÔNICA
	TABELA INFORMATIVA LEAD TIME X CRITICIDADE	 • ADOTADO PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO	CAIXA DE INFORMAÇÃO
	FLUXO DE RETORNO DE MERCADORIA RECUPERADA OU FABRICADA		FLUXO DE ENTREGA DE MERCADORIA PARA RECUPERAÇÃO OU FABRICAÇÃO
LID. CMP. SOL.	LID. = LIDERANÇA / GERÊNCIA CMP. = SETOR DE COMPRAS SOL.= SOLICITANTE		

Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

3.2.3 Aplicação do VSM para os Processos de Contratações de Serviços de Fabricação e Reparos Mecânicos Presentes nas Empresas deste Estudo

Para ilustrar os processos de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos nas quatro empresas do presente estudo, foi desenvolvido um Mapa do Fluxo de Valor (VSM) para cada empresa estudada. A obtenção dos fluxos que descrevem esses processos envolveu entrevistas realizadas com quatro colaboradores, representando cada uma das empresas. Esses colaboradores são diretamente envolvidos nas etapas e tomadas de decisão relacionadas à contratação dos serviços em questão. Além das entrevistas, cada colaborador forneceu um fluxograma detalhado dos processos existentes, o que contribuiu significativamente para a construção do VSM específico de cada organização.

A inclusão das perspectivas dos colaboradores envolvidos diretamente nesses processos contribuiu para a precisão e relevância dos mapas de fluxo de valor desenvolvidos. Essa abordagem, que combina a expertise dos colaboradores com uma análise sistemática, possibilitou uma visão dos fluxos de valor em cada empresa, fornecendo valiosas informações para a identificação de oportunidades de melhoria e melhoria dos processos de contratação de serviços, colaborando ainda para uma melhor análise decisória nas contratações.

3.2.4 Análise e Conclusão dos Resultados

A análise dos resultados avaliou a hipótese deste estudo, que é verificar se a utilização do VSM é proveitosa no apoio a criação do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos. É neste tópico que ocorreu a discussão teórica e prática da presente pesquisa sobre a contribuição acadêmica do presente trabalho. A partir do compartilhamento de informações e nos conhecimentos provenientes de experiências práticas expostas pelos colaboradores das empresas estudadas foi possível gerar os mapeamentos dos processos das empresas e posteriormente elaborar um processo hipotético com o propósito de confirmar a hipótese.

A pesquisa foi então finalizada com a conclusão da análise dos resultados, que verificou a hipótese inicial de que o VSM pode ser utilizado como uma ferramenta de apoio no desenvolvimento do processo de contratação de serviços de fabricação e

reparos mecânicos. Ao chegar nesta etapa, a pesquisa foi concluída com a verificação da hipótese inicial (VSM como ferramenta de apoio no desenvolvimento do processo de contratação serviços de fabricação e reparos mecânicos). Nesta etapa, são resumidos os resultados relevantes e as contribuições no campo acadêmico, além de indicar sugestões para trabalhos futuros.

4. RESULTADOS

Neste capítulo é compartilhada a experiência prática do autor desta pesquisa, assim como é também compartilhada a contribuição dos profissionais que colaboraram com a mesma ao fornecerem informações pertinentes ao tema e ao propósito desta pesquisa. A partir dessas informações, segue-se para a utilização do mapeamento de processos das empresas colaboradoras desta pesquisa, que ilustram os processos envolvidos na contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos das referidas empresas. A teoria apresentada foi colocada em prática para avaliar a viabilidade do uso do VSM como uma representação visual dos processos investigados. Além disso, neste capítulo, são apresentadas as etapas subsequentes ao processo de caracterização do objeto de estudo, conforme detalhado no capítulo anterior.

4.1 EMPRESA A

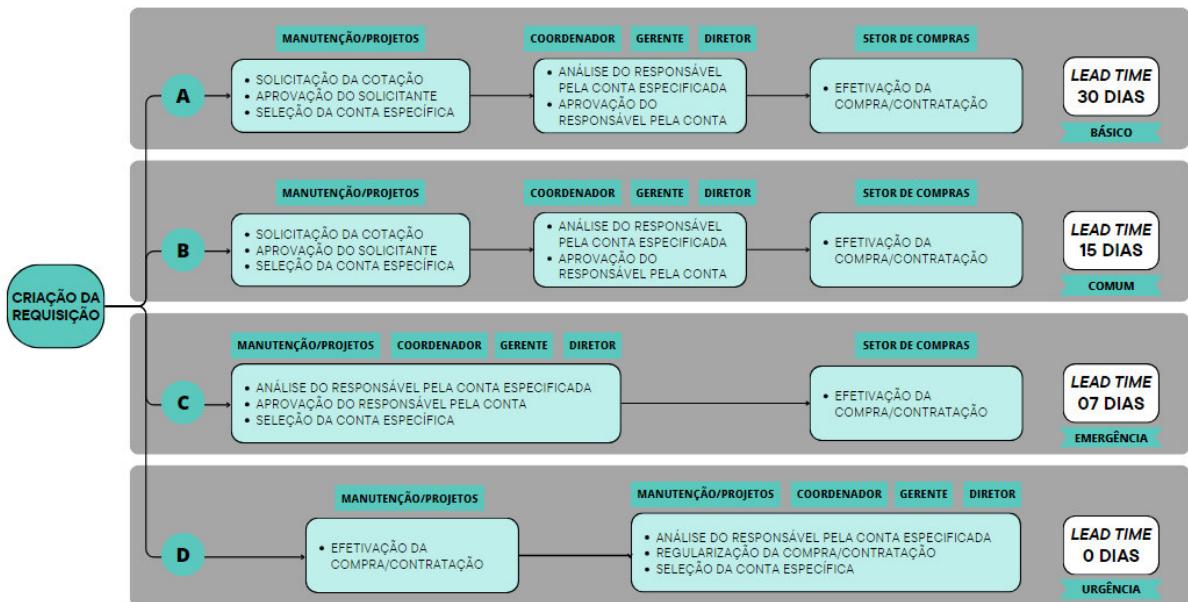
A empresa A possui no Brasil aproximadamente 15.000 funcionários e pertence ao ramo da industrialização de fertilizantes. É uma empresa global que atua em mais de 160 países, apresenta um processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos bem definido e toda a operação do processo é realizada através de software ERP específico.

A empresa possui um setor de compras estruturado e o processo deste setor não apresenta tempo estabelecido para cada etapa. Porém, o processo tem variação em seu *Lead Time*, entre compra ou contratação imediata de 30 dias, sendo diferenciados de acordo com a criticidade.

A Figura 6 apresenta um fluxograma que ilustra as informações passadas pelo colaborador da empresa que atua na função de inspetor de equipamentos. A Figura 6 mostra como os colaboradores procedem até a conclusão das contratações.

Percebe-se ao analisar o fluxograma da Figura 6 que existem quatro tipos de contratações e estas possuem *Lead Time* médios distintos, os quais variam de acordo com o critério de criticidade da empresa.

Figura 6 - Fluxograma da empresa A



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Em relação ao *Lead Time*, as etapas dos fluxos da Figura 6 tem variedade de acordo com as características da demanda, levando em consideração a criticidade, e possui as seguintes explicações:

- Processo A: Com o *Lead Time* de 30 dias, o mais longo dentre os quatro processos, o mesmo é utilizado quando o solicitante identifica a demanda e não possui nenhuma informação referente ao produto necessário ou serviço. O solicitante então direciona o registro da demanda ao setor de compras e este se encarrega de todas as etapas do fornecimento.
- Processo B: Considerado como o “processo comum”, o mesmo é utilizado em situações não emergenciais, onde o solicitante possui estimativa de preço do produto ou serviço e cria então uma requisição de compras ou contratação com essa informação. O setor de compras tem 15 dias para finalizar tal demanda e, este tempo, é considerado o *Lead Time* do processo B.
- Processo C: Este fluxo é seguido quando há moderada urgência. Utilizando como exemplo seria o caso de um ativo importante que está na iminência de falhar e a empresa possui apenas um reserva. *Lead Time* para compra de 7 dias.

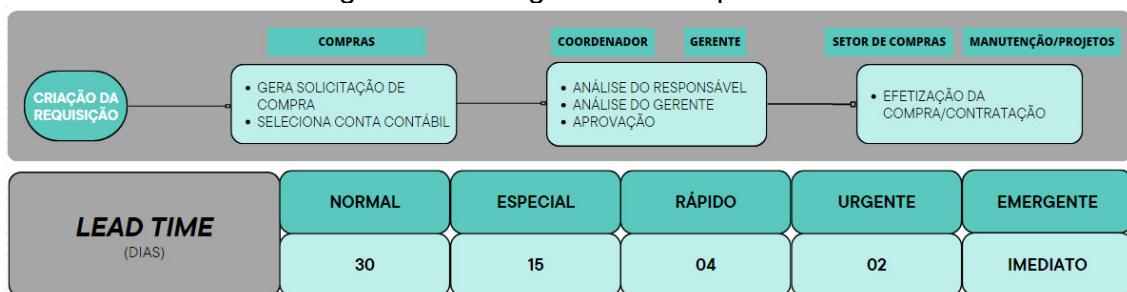
- Processo D: Deve ser seguido quando há uma demanda com emergência e necessidade de compra ou contratação imediata. O *Lead Time* de compra é para o mesmo dia.

O critério de aprovação das contratações de reparos mecânicos e serviços de fabricação para esta empresa varia de acordo com valor, para qual Centro de Custo (setor) qual a conta contábil que é destinada. Cada conta contábil é associada a um determinado setor, que por sua vez possui seu representante aprovador da solicitação de contratação (em geral coordenador de área). Este, por sua vez, faz a validação (ou não) para dar início ao processo de contratação.

4.2 EMPRESA B

A empresa B pertence ao ramo graneleiro. Com suas unidades situadas no Rio Grande do Sul, a mesma possui mais de 1000 funcionários. A empresa possui um processo de contratações do processo em questão simples e não apresenta tempo estabelecido para cada etapa. O *Lead Time*, que pode variar “de imediato” a 30 dias dependendo das circunstâncias, utiliza um software de edição de planilhas gratuito para o gerenciamento das contratações de serviços de fabricação e reparos mecânicos. A Figura 7 apresenta um fluxograma que ilustra as informações passadas por uma colaboradora da empresa, atuante na função de projetista mecânico. A colaboradora descreveu o processo no qual os colaboradores seguem para a conclusão das contratações.

Figura 7- Fluxograma da empresa B



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Em relação ao *Lead Time*, as etapas da Figura 7 tem variação de acordo com as características da demanda, levando em consideração a criticidade. Os cinco *Lead Times*, referentes aos prazos ilustrados, não possuem regras específicas para sua seleção, ou seja, o requisitante o define de acordo com sua necessidade.

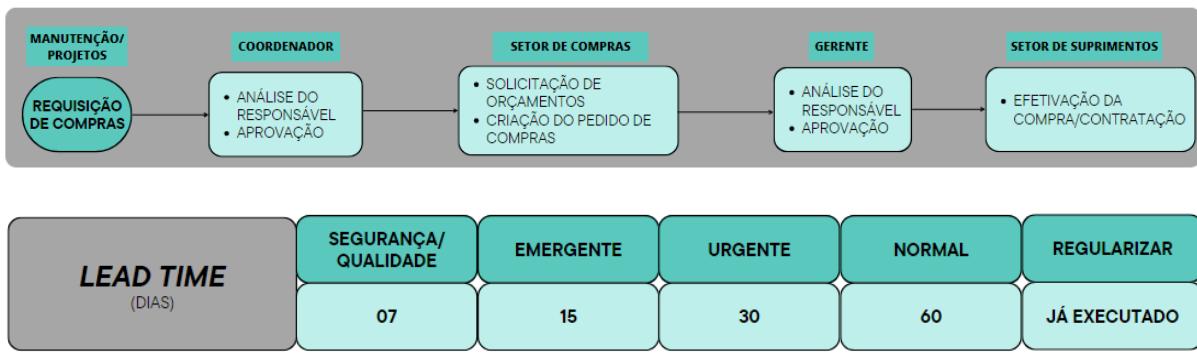
4.3 EMPRESA C

A empresa C possui cerca de 1.000 funcionários e pertence ao ramo da industrialização de cavacos e paletes (*pallet*) de madeira. A Empresa caracteriza-se como de grande porte e está presente no Brasil há mais de 70 anos.

A empresa possui um processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos já estabilizado. Existe um setor de compras estruturado e o processo em questão não apresenta tempo estabelecido para cada uma das 04 etapas. O *Lead Time* possui variação entre 7 e 60 dias, acrescido de um processo extra, que é adotado caso a compra ou contratação já tenha sido executada e necessite de regularização.

A Figura 8 apresenta o fluxograma com as informações passadas pelo colaborador da empresa, que atua na função de Supervisor de Planejamento de Manutenção, e ilustra o processo ao qual os colaboradores devem seguir para a conclusão das contratações ou das regularizações de demandas urgentes já executadas.

Figura 8 - Fluxograma da empresa C



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Em relação ao *Lead Time*, as etapas mostradas na figura anterior tem variedade de acordo com as características da demanda, levando em consideração a

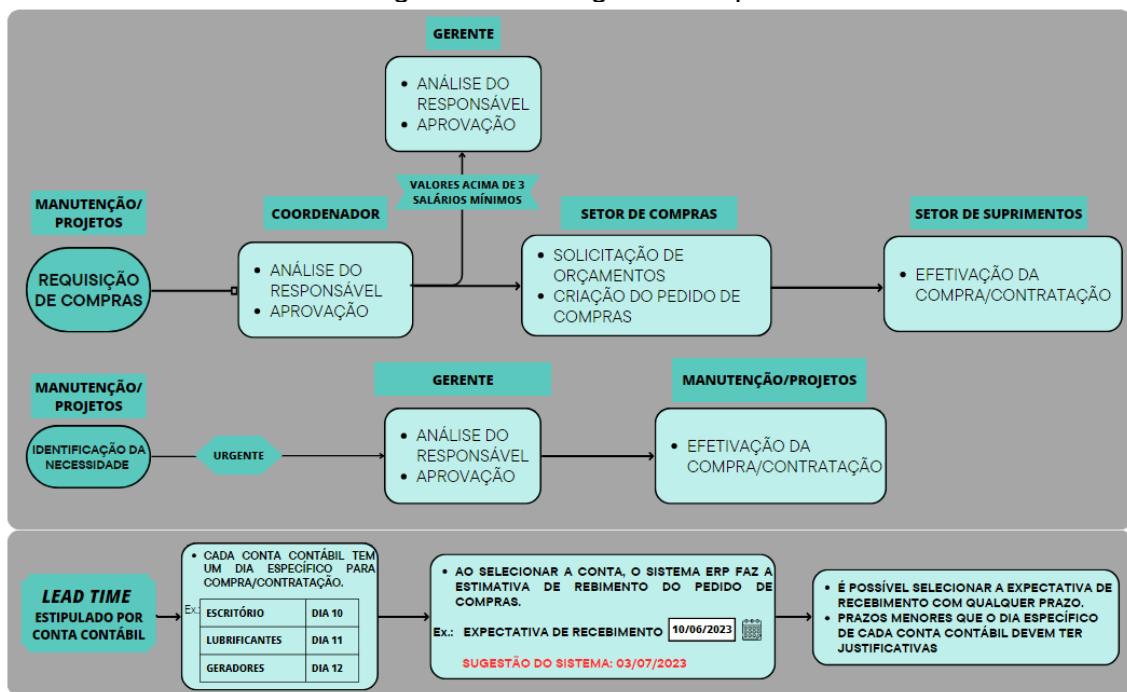
criticidade. Os 5 *Lead Times*, referentes aos prazos ilustrados, não possuem regra específica para sua seleção, ou seja, o requisitante define de acordo com sua necessidade.

4.4 EMPRESA D

A empresa D possui mais de 1000 funcionários e pertence ao ramo de industrialização de alimentos, utilizando como matéria prima um subproduto de origem animal. A empresa em questão trata-se de uma multinacional pertencente a um grupo que possui mais de 2.500 fábricas.

Esta empresa apresenta um processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos bem estabilizado. Possui um setor de compras estruturado e o processo estudado não apresenta algum tempo estabelecido para cada uma das 3 ou 4 etapas, e estas variam de acordo com o valor da contratação ou compra. O *Lead Time* pode chegar até 30 dias, sendo definido de acordo com a conta contábil. A Figura 9 demonstra o fluxograma com informações passadas pelo colaborador da empresa atuante na função de Coordenador de Manutenção e ilustra o processo ao qual os colaboradores devem seguir para a conclusão das contratações.

Figura 9 - Fluxograma empresa D



Fonte: Elaborado pelo Autor.

O solicitante cria a requisição de compra e seleciona a data que anseia para sua necessidade. Para urgências, há possibilidade de seleção de uma data diferente das especificadas nas contas, mas é necessária uma explicação detalhada do motivo da urgência. Em relação ao *Lead Time*, as etapas mostradas variam os tempos de acordo com as características da demanda e de acordo com a conta contábil. Para determinar o *Lead Time* no processo padrão, ou seja, considerando as demandas não urgentes, o autor deste trabalho elaborou a equação 1:

$$\text{Lead Time } \Delta = [(quantidade\ de\ dias\ do\ mês\ vigente\ - dia\ da\ compra) + (qtd.\ de\ dias\ do\ próximo\ mês\ até\ a\ data\ específica\ da\ conta\ contábil)]$$

Equação 1- Cálculo do *Lead Time* na empresa D.

Em suma, é necessário contar os dias a partir da criação da requisição até a data especificada da conta contábil. Exemplo: Realizando a contratação ou compra no dia 25 (em um mês de 30 dias), para uma demanda com data da conta contábil nos dias 12 de cada mês, temos:

$$\text{Lead Time } \Delta = [(30 - 25) + (12)]$$

$$\text{Lead time } \Delta = 17\ dias$$

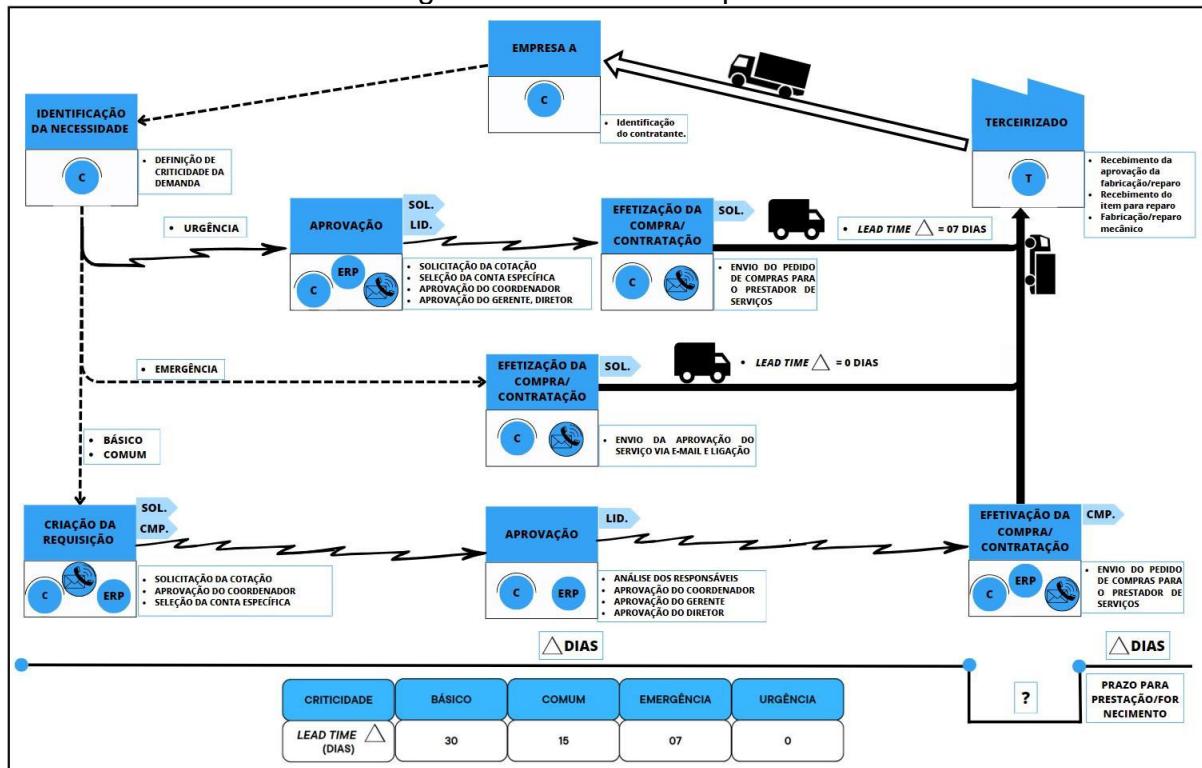
4.5 APLICAÇÃO DO VSM PARA OS PROCESSOS DE CONTRATAÇÕES DE SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS PRESENTES NAS EMPRESAS DESTE ESTUDO

Nos próximos sub tópicos são apresentados os VSMs para os processos de contratações de serviços de fabricação e reparos mecânicos presentes em cada empresa estudada. O VSM consistirá apenas no Estado Atual, e não em todas as etapas englobando o Estado Futuro conforme Figura 4. Desta forma, é possível ter uma visão completa e clara de todo o processo em cada uma das empresas analisadas, além de trazer o conhecimento prático vivenciado e estudado pelo autor deste trabalho.

4.5.1 VSM Empresa A

Utilizando as informações do fluxograma que descreve o processo para contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos na Figura 5, aliado ao modelo de VSM geral apresentado na Figura 3, desenvolveu-se o VSM para o processo da empresa A, apresentado na Figura 10.

Figura 10 - VSM da empresa A



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a validação do VSM da empresa A pelo Inspetor de Equipamentos, que colaborou com as informações pertinentes para este estudo, foi possível perceber alguns fatos particulares. Considerando as etapas que sucedem a etapa “Identificação da necessidade”, observar-se que o *Lead Time* tem variação entre 30, 15, 07 e 0 dias, e o processo padrão é formado por 3 processos principais. Com o auxílio de software ERP, o processo principal inicia-se pela “Criação da requisição”, com a identificação da conta contábil da demanda pelo solicitante e portando os detalhes necessários para a contratação. Caso este não os tenha, ocorre a atuação do setor de compras. A etapa seguinte é “Aprovação”, realizada pela Coordenação, Gerência e Diretoria.

Todo o processo é finalizado pela etapa “Efetivação da compra/contratação” que é realizada pelo setor de compras.

A empresa A conta com dois processos paralelos utilizados nas criticidades nomeadas “Urgência” e “Emergência”. A “Emergência” tem *Lead Time* igual a zero dias, por possuir apenas a etapa “Efetivação da compra/contratação”, que é realizado pelo solicitante. Já o processo “Urgência” tem *Lead Time* de 07 dias, que é formado por duas etapas, que são “Aprovação” e “Efetivação da compra/contratação”. O contato com a empresa prestadora de serviços é realizado diretamente através do solicitante e aprovado pela liderança (coordenador, gerente e diretor), passando assim para o processo de “Efetivação da compra/contratação”, que é realizado pelo solicitante.

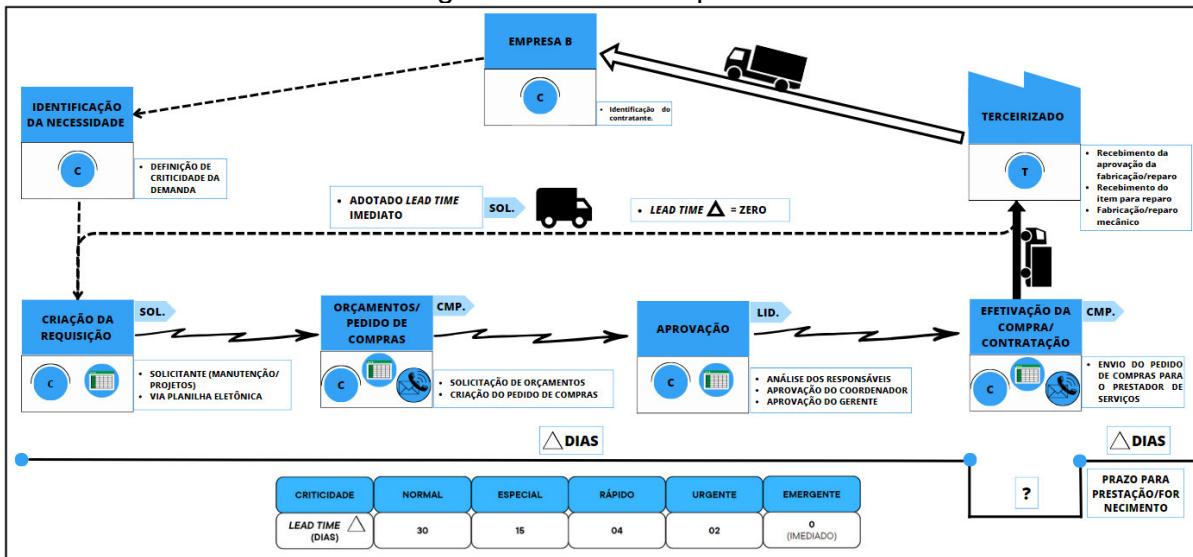
O mapa do estado atual do VSM para a contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos na Empresa A foi validado pelo Inspetor de equipamentos, que contribuiu com informações para possibilitar o estudo. Com base nesse mapeamento, ele compartilhou suas observações, mencionando que o VSM sim apresentou de maneira clara e padronizada todos os processos envolvidos.

Após a elaboração e análise do mapa de fluxo de valor da empresa A, constatou-se que a única etapa que efetivamente agrega valor em todo o processo é aquela realizada pelo terceirizado, pois é justamente nesse ponto onde ocorre a execução do serviço. É importante ressaltar que este aspecto específico não foi abordado no presente trabalho, optou-se por focar este estudo nos processos de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos.

4.5.2 VSM Empresa B

Utilizando as informações do fluxograma da Figura 6, que descreve o processo para contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos da Empresa B, o VSM foi construído e é apresentado na Figura 11.

Figura 11 - VSM empresa B



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Após a validação do VSM da empresa B pelo Projetista Mecânico, que colaborou com as informações pertinentes a este estudo, algumas observações foram geradas considerando as etapas que sucedem o processo “Identificação da necessidade”.

Observou-se, no VSM, que o *Lead Time* possui variação entre zero, 2, 4, 15 e 30 dias, sendo que o processo padrão é formado por 4 processos principais. Através do registro, envio e recebimento de planilhas eletrônicas, as etapas iniciam na “Criação da requisição” pelo Solicitante, depois segue-se para o processo de contato com terceirizados e fornecedores na etapa “Orçamentos e criação do pedido de compras” através do setor de Compras. A terceira etapa é onde ocorre a “Aprovação” pela Coordenação e Gerência. Após as devidas aprovações é então realizada a “Efetivação da compra/contratação”.

A empresa B conta com um processo paralelo nomeado “Emergente”, utilizado em demandas urgentes. A aprovação e o contato com a empresa prestadora de serviços é realizado diretamente através do solicitante, considerando para isto o *Lead Time* igual a zero dias. Após a elaboração e análise do mapa de fluxo de valor da empresa B, foi possível perceber que a única etapa que agrega valor em todo o processo é a realizada pelo terceirizado. Da mesma forma como a empresa A, esta percepção não foi abordada neste trabalho.

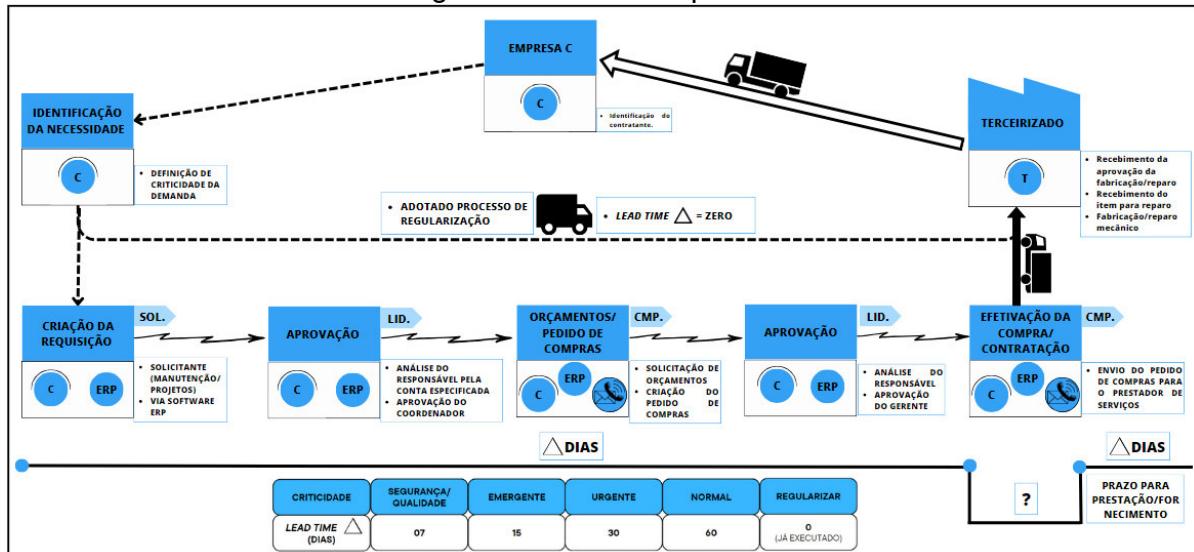
O mapeamento atual para a contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos na Empresa B foi aprovado pelo Projetista Mecânico, que forneceu

informações relevantes para representar o processo da empresa. Com base nesse mapeamento, ele compartilhou suas observações, destacando o reconhecimento da planilha eletrônica como suporte para o funcionamento do processo. Além disso, o projetista mencionou que a gerência da empresa tem planos futuros de implementação de um sistema ERP.

4.5.3 VSM Empresa C

Utilizando as informações do fluxograma que descreve o processo para contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos ilustrado na Figura 8, foi criado o VSM para a empresa C, representado pela Figura 12.

Figura 12 - VSM empresa C



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Após a validação do VSM da empresa C pelo Supervisor de Planejamento de Manutenção, que colaborou com as informações pertinentes a este estudo, avaliou-se o VSM considerando as etapas que sucedem o processo “Identificação da necessidade”.

Primeiramente observou-se que o *Lead Time* tem variação entre zero, 7, 15, 30 e 60 dias, e o processo padrão é formado por 5 processos principais. As etapas dos processos são guiadas por um software de gerenciamento empresarial ERP e a primeira delas é a “Criação da requisição”, realizada pelo Solicitante. Após, segue-se para a etapa de “Aprovação”, realizada pelo responsável da conta específica da

demandas. Em seguida, segue o processo em direção ao contato com terceirizados e fornecedores para equalização de “Orçamentos e criação do pedido de compras”, através do setor de Compras. Após a finalização destas etapas, tem-se mais uma “Aprovação”, e nesta há uma análise dos valores envolvidos pela gerência. Por fim, a quarta etapa é onde o setor de compras finaliza o processo com a “Efetivação da compra/contratação”.

A empresa C também conta com um processo paralelo para urgências extremas e é nomeado “Regularização”. Tal como a denominação implica, sua utilização é realizada quando o serviço já foi realizado e concluído, necessitando apenas da regularização do pagamento à empresa prestadora de serviços.

Da mesma forma que a análise do mapa de fluxo de valor das empresas A e B, foi possível perceber que a única etapa que agrega valor em todo o processo é aquela realizada pelo terceirizado. Conforme comentado anteriormente, este aspecto não foi abordado no presente estudo e é justamente onde ocorre a execução das atividades de fabricação e reparos mecânicos.

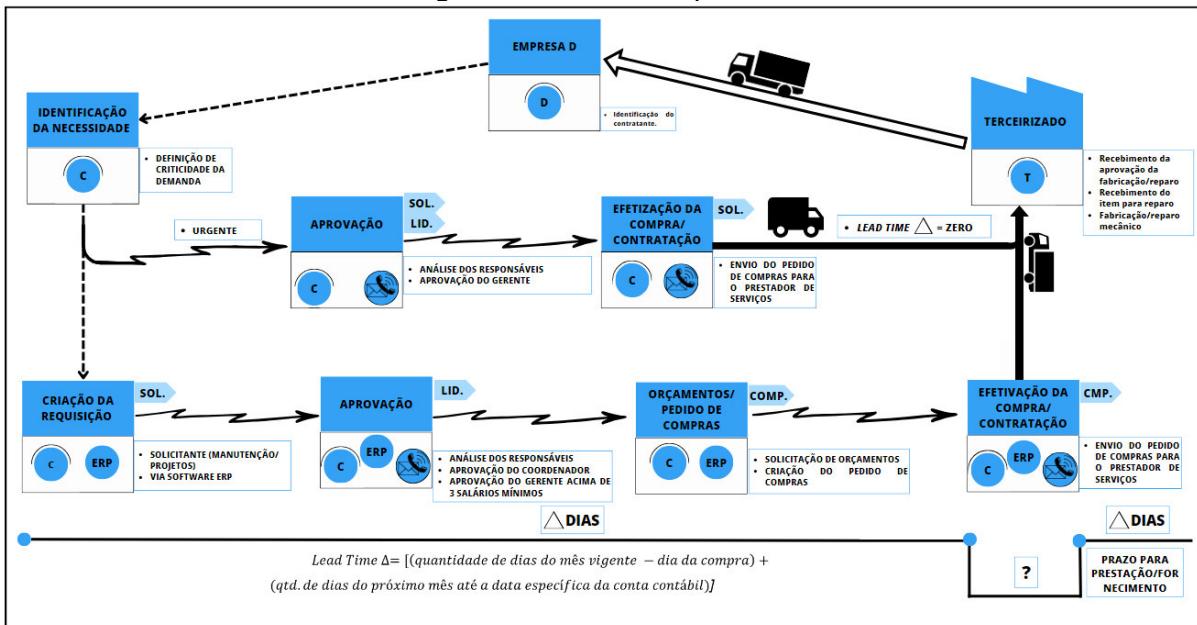
Para a validação deste VSM, sob colaboração do Supervisor de Planejamento de Manutenção da Empresa C, este destacou a percepção de que, apesar do processo ser bem estruturado em sua opinião, o mapeamento permitiu visualizar e questionar o processo ao passar duas vezes pelo setor de compras e também pela liderança.

4.5.4 VSM Empresa D

Utilizando as informações do fluxograma que descreve o processo para contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos ilustrado na Figura 9, o VSM da empresa D foi então desenvolvido e é apresentado na Figura 13.

Após a validação do VSM da empresa D pelo Coordenador de Manutenção que colaborou com as informações pertinentes a este estudo, observou-se o VSM criado e foi possível identificar aspectos relevantes e singulares. Considerou-se na observação do VSM dessa empresa as etapas que sucedem o processo “Identificação da necessidade”.

Figura 13 - VSM empresa D



Fonte: Elaborado pelo autor.

Um fato relevante e diferenciado em relação as outras empresas deste estudo foi que, para o *Lead Time* da empresa D, não se tem uma variação de criticidade definida. Como comentado anteriormente, quando adotado o processo normal, este é definido usualmente pela contagem dos dias a partir da criação da requisição até a data especificada da conta contábil. O cálculo do *Lead Time* pode ser realizado através da equação 1, apresentada anteriormente.

Todo o processo é conduzido através de software de gerenciamento empresarial ERP, sendo o processo principal formado por 4 etapas, iniciando pela “Criação da requisição” pelo solicitante com estimativa de valor. Em seguida, segue o fluxo do processo para a etapa “Aprovação”, na qual é realizada pela coordenação vigente que possua como salário até três salários mínimos, ou pela gerência com salário acima deste valor. As etapas seguintes são a equalização dos orçamentos e realização do “Pedido de compras”, seguidos da “Efetivação da compra/contratação” que é realizada pelo setor de compras.

Não diferente das demais, a empresa D também conta com um processo paralelo, formado por dois processos que iniciam pelo contato direto do solicitante aos líderes aprovadores (coordenação e gerência). Normalmente o contato se dá através de ligações ou envio de e-mails para registro e procedem para a “Efetivação da compra/contratação”. Assim como na análise do mapa de fluxo de valor das outras

empresas, constatou-se que a única etapa que efetivamente agrega valor em todo o processo é aquela realizada pelo terceirizado.

O desenvolvimento do VSM, bem como o mapa do estado atual, para a contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos da empresa D, teve a aprovação do Coordenador de Manutenção, que contribuiu com as informações do processo em questão. A partir do VSM do processo em questão para esta empresa, o Coordenador de Manutenção surpreendeu-se ao compreender por si próprio que nenhuma das etapas tem geração de valor.

4.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir das informações obtidas e apresentadas nos tópicos anteriores, agrupou-se os *Lead Times*. A Figura 14 apresenta as informações consolidadas desses *Lead Times* para um melhor entendimento e uma melhor visualização das diferenças entre eles.

Figura 14 - Comparativo entre as empresas A, B, C e D.

ERP	A	CRITICIDADE	BÁSICO	COMUM	EMERGÊNCIA	URGÊNCIA
		LEAD TIME (DIAS)	30	15	07	0
		QTD. DE ETAPAS	03	03	02	01
ERP	B	CRITICIDADE	NORMAL	ESPECIAL	RÁPIDO	URGENTE
		LEAD TIME (DIAS)	30	15	04	02
		QTD. DE ETAPAS	04	04	04	01
ERP	C	CRITICIDADE	NORMAL	URGENTE	EMERGENTE	SEGURANÇA/ QUALIDADE
		LEAD TIME (DIAS)	60	30	15	07
		QTD. DE ETAPAS	05	05	05	0
ERP	D	• CADA CONTA CONTÁBIL TEM UM DIA ESPECÍFICO PARA COMPRA/CONTRATAÇÃO.		Lead Time $\Delta = [(quantidade\ de\ dias\ do\ mês\ vigente - dia\ da\ compra) + (qtd.\ de\ dias\ do\ próximo\ mês\ até\ a\ data\ específica\ da\ conta\ contábil)]$		
		Ex: ESCRITÓRIO DIA 10 LUBRIFICANTES DIA 11 GERADORES DIA 12		• AO SELECIONAR A CONTA, O SISTEMA ERP FAZ A ESTIMATIVA DE REBIMENTO DO PEDIDO DE COMPRAS. Ex: EXPECTATIVA DE RECEBIMENTO 10/06/2023 SUGESTÃO DO SISTEMA: 03/07/2023		
						LEAD TIME MÁXIMO = 31 DIAS

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando a Figura 14 de forma analítica, percebe-se uma grande similaridade entre as empresas A, B e C quando considera-se a quantidade de etapas para cada processo e a relação entre criticidade e *Lead Time*. Apesar das diferentes definições (urgente, especial, normal, entre outras), nas três primeiras empresas a variação do *Lead Time* é definida através de nomenclaturas específicas para a necessidade de cada demanda. Na prática, mesmo que com a utilização de softwares ERP, esses processos, mesmo com etapas bem estruturadas, acabam muitas vezes sendo contornados através de “artimanhas”. Com a mínima oportunidade, os operadores são capazes burlar o processo e acabam os utilizando a forma inversa, ou seja, primeiro buscam a solução para sua demanda e depois seguem os processos existentes para definição da criticidade e registro da atividade. Não seguindo o procedimento, acaba por ter-se um descontrole e possivelmente desperdício em relação a otimização do tempo para finalização da atividade.

Considerando o procedimento da empresa D, percebe-se uma flexibilidade no *Lead Time* ao que se refere a entrega da demanda, ou seja, no tempo para a efetivação da compra ou contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos. Como comentado anteriormente, o sistema ERP permite a seleção da data estimada para a finalização do procedimento, e isso permite que os operadores se utilizem de sua real necessidade, mesmo que nas urgências haja a necessidade da justificativa da escolha da data fora da estipulada pelo sistema.

Assim, apresentou-se evidências de que o VSM pode sim ser usado para representação gráfica e comparação dos processos presentes nas empresas estudadas. Através da simbologia e metodologia padronizada para criação desta ferramenta visual, consegue-se com facilidade fazer a comparação dos processos, ilustrando a sequência de etapas, o setor atuante em cada processo, o tipo de comunicação, a transmissão de informações realizada, os aprovadores e outros dados que possibilitam apoio no desenvolvimento do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos.

Entretanto, sabe-se que o VSM não se limita apenas a questão ilustrativa e a apresentação do estado atual de um processo. Ele é utilizado também para investigar desperdícios, cálculos dos tempos (programado, setup, parada, disponível, entre outros), comparação entre o mapa dos estados atuais e estado futuro e criação e implementação de um plano de trabalho. Durante a utilização do VSM para os

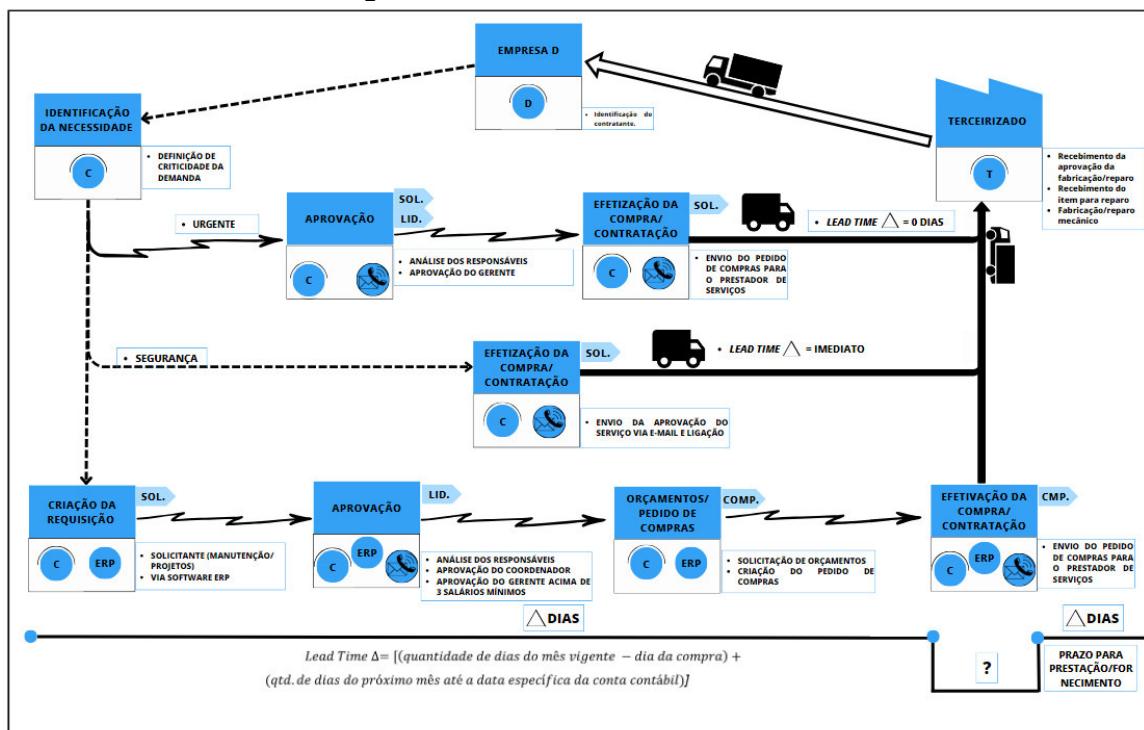
referidos processos das quatro empresas, constatou-se que a única etapa que efetivamente agrega valor é aquela realizada pelo terceirizado.

Também, deve-se levar em consideração o fato de que não foram coletadas algumas informações referentes a cada etapa especificamente. Em nenhuma das empresas foi realizado um acompanhamento mais detalhado dos processos para o desmembramento dos *Lead Time* aqui abordados. Neste estudo, optou-se por focar apenas na hipótese de criação de um processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos, através da utilização do VSM.

4.7 CRIAÇÃO DE UM PROCESSO HIPOTÉTICO PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS UTILIZANDO O VSM

Com base neste estudo, aliado a vivência e experiência profissional do presente autor, este capítulo apresenta a utilização do VSM para criar um processo hipotético para contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos. A Figura 15 mostra a referida utilização do VSM, este nomeado VSM do estado futuro. Nesta, foram incorporados os pontos positivos dos processos das empresas objetos de estudo da presente pesquisa.

Figura 15 - VSM do estado futuro.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A elaboração do VSM do estado futuro, na intenção de representar um processo hipotético para contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos a partir dos mapeamentos estudados, ocorreu sem maiores dificuldades e de forma intuitiva. Também, notou-se uma certa praticidade ao efetuar as modificações e adaptações no VSM, fato que esteve presente durante toda a elaboração dos processos e VSMs, levando em consideração as particularidades de cada empresa.

Em primeira instância, considerou-se o *Lead Time* para elaboração do VSM do estado futuro. Assim, dispensando a hipótese da variação do *Lead Time* através de 4 ou 5 criticidades, conforme características encontradas nas empresas A, B e C, optou-se por utilizar o procedimento sem criticidade definida previamente. Foi então utilizado, como base, a metodologia do procedimento de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos presente na empresa D.

Esta opção foi definida a partir da característica flexível para definição do *Lead Time* que a empresa D utiliza. Deste modo, o VSM para o estado futuro incorpora, com segurança, o fato de que o operador/solicitante irá selecionar a data exata para a demanda, evitando desvios no procedimento. Assim, quando o procedimento normal for adotado, a definição do *Lead Time* é determinada pela contagem dos dias a partir da criação da requisição até a data especificada da conta contábil, ou então através de cálculo utilizando a equação 1.

A condução do procedimento através de um software de gerenciamento empresarial ERP é utilizada e permite padronização e facilita a sequência de etapas. Também, no VSM do estado futuro contempla-se as etapas contidas na empresa D, visto que este segue uma sequência de etapas na qual os operadores responsáveis atuam de forma concisa e, sem passar mais de uma vez pelo setor de compras, conforme acontece nas empresas A, B e C.

Portanto, de acordo com a empresa D, o procedimento principal é composto por quatro etapas distintas. Primeiramente, temos a etapa de "Criação da requisição", em que o solicitante insere a estimativa de valor. Em seguida, vem a etapa de "Aprovação", a qual é seguida pela coordenação para valores de até três salários mínimos ou pela gerência para valores superiores a esse limite. Os passos subsequentes envolvem a equalização dos orçamentos e a realização do "Pedido de compras". Por fim, a "Efetivação da compra/contratação" é seguida pelo setor de compras.

Considerando os processos paralelos, o VSM do estado futuro é baseado nas características presentes na empresa A e utiliza alguns aspectos presentes na empresa D. O VSM conta com dois processos definidos por criticidades nomeadas “Segurança” e “Urgente”, ambos seguidos através de ligações e envio de e-mail. O processo “Segurança” tem *Lead Time* imediato por possuir apenas o processo “Efetivação da compra/contratação”, o qual é realizado pelo solicitante e leva em consideração a prioridade na segurança.

Já o processo “Urgente” tem *Lead Time* de zero dias, pois é formado por duas etapas. A primeira etapa é a “Aprovação”, onde o contato com a empresa prestadora de serviços é realizado diretamente através do solicitante e aprovado pela liderança (coordenador, gerente e diretor). Por fim, a etapa “Efetivação da compra/contratação” é realizado pelo solicitante.

4.8 VERIFICAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO VSM COMO FERRAMENTA DE APOIO NO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO E REPAROS MECÂNICOS

Na criação do processo hipotético, apresentado anteriormente, foi possível obter-se uma percepção da facilidade de criação do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos que o VSM proporcionou. Desta forma, foram notados pontos favoráveis para utilização do VSM durante a realização da pesquisa, os quais foram relacionados e são apresentados no quadro 1. Cada observação foi discutida e está apresentada no capítulo seguinte.

Quadro 1 - Pontos favoráveis para utilização do VSM no contexto deste estudo

PONTOS FAVORÁVEIS
Permite uma visão detalhada do processo
Apresenta o fluxo de informações
Permite a participação de todos envolvidos no processo
Permite a melhoria do processo antes mesmo de iniciar
Permite a melhoria de um processo existente

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos resultados deste estudo, foi possível observar indícios de que o VSM pode ser uma ferramenta de apoio no desenvolvimento do procedimento de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos. A ferramenta demonstrou se sobressair em relação aos fluxogramas convencionais, por permitir uma visão detalhada do processo, o que facilita a identificação de desperdícios e outras restrições no fluxo de valor. Apoiando esta consideração, Tyagi et al. (2015) afirma que a visualização do fluxo do processo torna mais fácil identificar desperdícios e outras restrições na cadeia de valor.

O VSM, no contexto da presente pesquisa, demonstrou ser também uma ferramenta participativa, pois percebeu-se a possibilidade de colaboração de pessoas de diferentes áreas para a construção do mapa do fluxo de valor. Zeferino et al. (2019) utilizou o VSM no campo de medicina para analisar sua aplicação em uma determinada central de desinfecção. Para isto, os autores contaram com uma equipe de 7 profissionais da área da saúde, os quais participaram de todas as etapas do processo investigativo do estudo.

Assim, este trabalho desenvolveu um importante papel no compartilhamento de experiências práticas e informações obtidas junto às empresas estudadas. Esses conhecimentos permitiram uma compreensão mais abrangente dos processos de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos presentes nas empresas estudadas.

Cavazotte (2020) afirma que o conhecimento tem um papel crítico na geração de vantagem competitiva e na facilitação das relações de trabalho nas organizações. Entretanto, para que as empresas obtenham vantagem competitiva a partir dos conhecimentos que detêm, é necessário que estes sejam efetivamente compartilhados entre os indivíduos, áreas e unidades de negócio.

Os processos de contratações de serviços de fabricação e reparos mecânicos das empresas estudadas foram apresentados através de fluxogramas que permitiram uma melhor compreensão da sequência e interação das etapas. Segundo Krajewski et al. (2009) e Nakatsu (2010), o fluxograma é usualmente utilizado para descrever fluxos sequenciais em diversos tipos de processos organizacionais, pois ajuda a visualizar e compreender a sequência de atividades, materiais, instruções e informações em um sistema. Conforme Miyake (2016, p. 596):

O Fluxograma é uma ferramenta de uso amplamente disseminado que pode ser aplicada na descrição de diversos tipos de fluxos sequenciais, como o fluxo das atividades que compõem um processo organizacional ou um projeto, dos materiais em processos de manufatura, das instruções que compõem um algoritmo computacional, e dos dados que fluem num sistema, por meio do encadeamento de símbolos, como o retângulo para representar atividades e o losango para representar tomadas de decisão.

O VSM foi originalmente desenvolvido para focar na análise e melhoria de linhas de fluxo desconectadas em ambientes de manufatura (ROTHER E SHOOK, 1998), mas surgiu como a forma preferida de apoiar e implementar a abordagem enxuta para todos os setores (JEONG E YOON, 2016). Nesse sentido, seguindo o objetivo deste trabalho, sob a ótica da utilização de uma ferramenta que apresente maiores detalhes e na intenção de análise e comparação dos processos de contratações de serviços de fabricação e reparos mecânicos, a utilização do VSM se mostrou satisfatória frente aos objetivos desta pesquisa.

Como comentado anteriormente, obteve-se êxito na utilização do VSM para a representação gráfica e comparação dos processos presentes nas empresas estudadas. Conforme Ciarapica et al. (2016), o VSM ajuda a visualizar todo o sistema e suas complexas interações. Além de ser útil na sincronização de atividades simultâneas, interfuncionais, bem como interdependências ocultas. O referido autor discursa ainda sobre o fluxo de informações do VSM ter uma abordagem padronizada para registrar (mapear) os procedimentos e os fluxos de informações/materiais em sua forma atual, além de aplicar um método sistemático para analisar esses procedimentos, com o objetivo de identificar diferentes tipos de desperdícios e identificar áreas específicas para aprimoramento.

Uma outra percepção pertinente foi que, o VSM pode ser utilizado para ilustrar e apoiar o desenvolvimento do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos em empresas de todos os portes, demonstrando sua versatilidade e adaptabilidade a diferentes contextos organizacionais. Essa descoberta abre perspectivas promissoras para a disseminação do uso do VSM, potencializando a competitividade das empresas e promovendo uma gestão mais eficiente e orientada a resultados.

O VSM demonstrou-se ser uma ferramenta favorável para a melhoria de processos existentes, assim como, hábil para melhoria de um processo teórico antes mesmo de sua implementação na prática. Em processos existentes ou na criação de

um novo, o VSM permite avaliar os mesmos em sua totalidade e identificar oportunidades de melhorias.

O VSM é uma metodologia comumente aplicada para otimizar processos produtivos, visando identificar e eliminar desperdícios, reduzir tempos de ciclo e melhorar a eficiência global. No entanto, sua aplicação não se limita apenas à esfera produtiva. Conforme Womack e Jones (2006), o VSM, além de ser uma ferramenta para mapeamento, pode ser considerado também uma ferramenta de comunicação, de planejamento de negócios ou de gerenciamento de um processo de mudança. Vieira e Weiss (2021) utilizaram o VSM para uma análise detalhada do processo de instalação de elevadores e o posterior desenvolvimento de ações assertivas voltadas para melhoria da qualidade, redução do *Lead Time* e satisfação dos clientes. Da mesma forma, o VSM foi utilizado neste trabalho para um processo não-produtivo, representando de forma satisfatória os processos para contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos presentes nas quatro empresas estudadas. Bart et. al. (2022), aborda o fato de que o VSM pode ser utilizado para desenvolver uma representação dos processos de negócios dentro de uma empresa específica ou em uma também representar uma relação entre comprador (ou contratante) e fornecedor.

Tradicionalmente, as ferramentas de mapeamento abordadas pela literatura têm sido adotadas pelas empresas para projetar ou descrever preponderantemente o fluxo das atividades desempenhadas pelos recursos que elas alocam na produção de bens ou serviços (JORGE E MIYAKE, 2016). Entretanto, durante a pesquisa foi verificado que todas as empresas estudadas apresentavam a falta de uma representação gráfica clara do fluxo dos processos para a contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos.

Este trabalho contribui para o avanço do conhecimento na área de seu estudo, apresentando e analisando os processos adotados pelas empresas estudadas através da aplicação do VSM. Também criou um processo hipotético, demonstrando que as informações e análises apresentadas nesta dissertação podem apoiar o desenvolvimento do processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos.

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

De acordo com o objetivo geral deste trabalho, que foi testar a viabilidade do VSM como ferramenta de apoio no desenvolvimento do procedimento de contratação de serviços e fabricação e reparos mecânicos, conclui-se que o mesmo foi alcançado. Através do estudo apresentado, foi possível perceber que as vantagens visuais que o VSM proporciona podem ser utilizadas para tal serventia.

Conforme mencionado anteriormente, as empresas analisadas não possuíam uma representação visual de seus processos para contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos. Ao utilizarem o VSM, foi possível representar todos esses processos por meio de um padrão comum e detalhado. Desta forma, verificou-se que o presente trabalho contribui significativamente para identificar similaridades e diferenças entre eles, manifestando apoio no desenvolvimento e também melhoria do procedimento de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos.

Ao que se refere aos objetivos específicos, foi possível conhecer e representar o processo de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos através do VSM. Esse mapeamento permitiu uma exposição gráfica dos detalhes de todo o processo, bem como identificar causas de problemas e oportunidades. Os mapeamentos deste estudo foram aprovados na totalidade e os colaboradores demonstraram-se curiosos com a clareza visual e facilidade de interpretação que o VSM proporcionou, assim como, conforme comentado nos subtópicos 4.5.1 a 4.5.1 deste trabalho, os profissionais perceberam e comentaram sobre características específicas de cada processo.

O processo hipotético de contratação de serviços de fabricação e reparos mecânicos foi desenvolvido satisfatoriamente e sem dificuldades através do VSM, e contemplando as propriedades positivas de cada procedimento presente nas empresas estudadas. Os resultados principais da pesquisa, constatados no capítulo 4 e discutidos no capítulo 5 representam a principal contribuição da pesquisa, onde mostra que o VSM permite uma visão detalhada do processo, apresenta o fluxo de informações, permite a participação de todos os envolvidos no processo e permite a melhoria do processo antes mesmo de iniciar (caso seja implementado) ou a melhoria do mesmo, caso seja um processo existente.

Em suma, além dos ganhos gerados pela conclusão dos objetivos gerais e específicos, o presente trabalho mostra a importância do *benchmarking* para o

compartilhamento de experiências nos procedimentos práticos para a criação ou melhoria de qualquer processo.

Para trabalhos futuros, tendo esta dissertação como referência, é possível aplicar o VSM para criação e representação de processos que facilitem a realização da análise decisória para seleção de prestadores de serviços para serviços de fabricação e reparos mecânicos.

Levando em consideração que os processos apresentados são formados por diversas etapas, uma outra alternativa para trabalhos futuros seria a utilização do VSM para analisar detalhadamente cada uma delas. Associando esta sugestão à dissertação atual como ponto de referência, a alternativa deve permitir o estudo dos processos desmembrados, permitindo o detalhamento de cada etapa e facilitando a busca pela otimização do processo como um todo.

7 REFERÊNCIAS

7.1 REFERÊNCIAS NOMINAIS

ABIMAQ. **Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos.** Disponível em: <<https://abimaq.org.br/a-abimaq>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

ALVESSON, M.; KÄRREMAN, D.; STURDY, A. **Qualitative research and theory development: Mystery as method.** London: Sage Publications, 2011.

BART L. M.; WAFAA A. H.; GUVEN D. Mapping the supply chain: Why, what and how? **International Journal of Production Economics**, V. 250, 2022. Percentil Scopus: 99%.

BATISTA, E. L. **Terceirização no Brasil e suas implicações para os trabalhadores.** Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

BENERI, W. A.; GOMES, L. C.; FAGUNDES, R. M. The contribution of the concept of value for the competitiveness of small businesses. **Brazilian Journal of Development.** V. 7, N. 12, p. 120148–102165, 2021.

BODEK, N. **Kaikaku: The power and magic of lean: a study in knowledge transfer.** PCS Press Inc., Vancouver, 2010.

CIARAPICA, F.; BEVILACQUA, M.; MAZZUTO, G. Performance analysis of new product development projects. **International Journal of Productivity and Performance Management.** V. 65. P. 177-206, 2016. Percentil Scopus: 83%.

CRESWELL, J. W. **Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches.** 4. Ed. London: Sage Publications, 2013.

DOMINGUES, W. O. **Utilização do mapeamento de fluxo de valor para suporte a eficiência na montagem industrial de transportadores de correia.** 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Mecânica). Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, RS.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HE, Zhen; ZHANG, Yiwen; HE, Shuguang; WANG, Dongfan; HUANG, He. Warranty service outsourcing contracts decision considering warranty fraud and inspection, **International transactions in operational research.** Volume 28, Issue 4, pp 1952-1977, 2020. Percentil Scopus: 85%.

HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. A review of contemporary lean thinking. **International Journal of Operations and Production Management.** Volume 24, n. 10, p. 994-1011, 2004. Percentil Scopus: 96%.

JEONG, B. K.; YOON, T. E. Improving it process management through Value Stream Mapping approach: a case study. **Journal of Information Systems and Technology Management.** V. 13, p. 389–404, 2016.

JORGE, G. A.; MIYAKE, D. I. Estudo comparativo das ferramentas para mapeamento das atividades executadas pelos consumidores em processos de serviço. **Production.** V. 26(3), 590–613, 2016. Percentil Scopus: 48%.

JONES, D. T.; WOMACK, J. P. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** 6 Ed. Elsevier, 2004.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P.; MALHOTRA, M. K. **Administração de produção e operações** 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

LIKER, J. K.; FRANZ J. K. **O modelo toyota de melhoria contínua.** Bookman, 2013.

LIKER, J. K. **The toyota way, 14 management principles from the world's greatest manufacturer.** Mcgraw-hill, 2004.

MANDAL, Prasenjit, JAIN, Tarun. Partial outsourcing from a rival: Quality decision under product differentiation and information asymmetry, **European Journal of Operational Research.** V. 292, Issue 3, P. 886-908, 2021. Percentil Scopus: 88%.

MORENO, V. A.; SANTOS, L. H. A. Gestão do conhecimento e redesenho de processos de negócio: Proposta de uma metodologia integrada. **Perspectivas em Ciência da Informação.** V. 17, p. 203-230, 2012. Percentil Scopus: 26%.

NAKATSU, R. T. **Diagrammatic reasoning in AI.** New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.

PATIL, Aditya S.; PISAL, Mahesh V.; SURYAVANSI, Chandrakant T. Application of value stream mapping to enhance productivity by reducing manufacturing lead time in a manufacturing company: A case study. **Journal of applied research and technology.** V. 19, p. 11-22, 2021. Percentil Scopus: 30%.

PRATES, C. C; BANDEIRA, D. L. Aumento de eficiência por meio do mapeamento do fluxo de produção e aplicação do Índice de Rendimento Operacional Global no processo produtivo de uma empresa de componentes eletrônicos. **Gestão & Produção.** V. 18, p. 705-718, 2011. Percentil Scopus: 30%.

RODRIGUES, Maria Lucia; LIMENA, Maria Margarida Cavalcanti. **Metodologias multidimensionais em Ciências Humanas.** Brasília: Líber Livros Editora, 2006.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda.** Lean Enterprise Institute, 1999.

ROTHER, M.; SHOCK, J. **Aprendendo a enxergar: Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** 1. ed. São Paulo: Editora 3M do Brasil, 2003.

SEVERO, Renata. **As relações de trabalho e a terceirização: Um estudo com as trabalhadoras do setor de conservação e limpeza em um órgão público.** Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Programa de Pós-Graduação em Sociologia. Instituto de Filosofia, Sociologia e Política. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

SOUZA, Elaine Silva. **A “maquiagem” do trabalho formal: um estudo do trabalho das mulheres terceirizadas no setor de limpeza da Universidade Federal da Bahia.**(Dissertação) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal da Bahia, 2012.

SALGADO, E. G.; MELLO, C. H. P.; SILVA, C. E. S.; OLIVEIRA, E. S; ALMEIDA, D. A. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. **Gestão & Produção.** V. 16, P. 344–356, 2009. Percentil Scopus: 30%.

SPEAR, S. Learning to Lead at Toyota. **Harvard Business Review.** V. 82, P. 78-86, 2004. Percentil Scopus: 52%.

TORRES, L. F.; RAMPASSO, I. S.; QUELHAS, O. L. G.; LEAL FILHO, W.; MARTINS, V. W. B.; ANHOLON, R. Difficulties observed during lean tools training: insights for leaders. **Revista de Administração da UFSM**, v. 14, n. 4, p. 735–749, 2021..

TYAGI, Satish. A.; CHOUDHAN, X. Cai; YANG, K. Value stream mapping to reduce the lead-line of a product development process **International Journal of Production Economics.** V. 160, p. 202-212, 2015. Percentil Scopus: 99%.

VIEIRA, G. F.; WEISS, J. M. G. Aplicações do template A3 e mapeamento do fluxo de valor na melhoria de processos: o caso da instalação de elevadores prediais. **Gestão & Produção.** V. 28, 2021. Percentil Scopus: 30%.

WILLIAMSON, Oliver E. Outsourcing: Transaction cost economics and supply chain management. **Journal of supply chain management.** V. 24, n. 10, p. 5-16, 2008. Percentil Scopus: 99%.

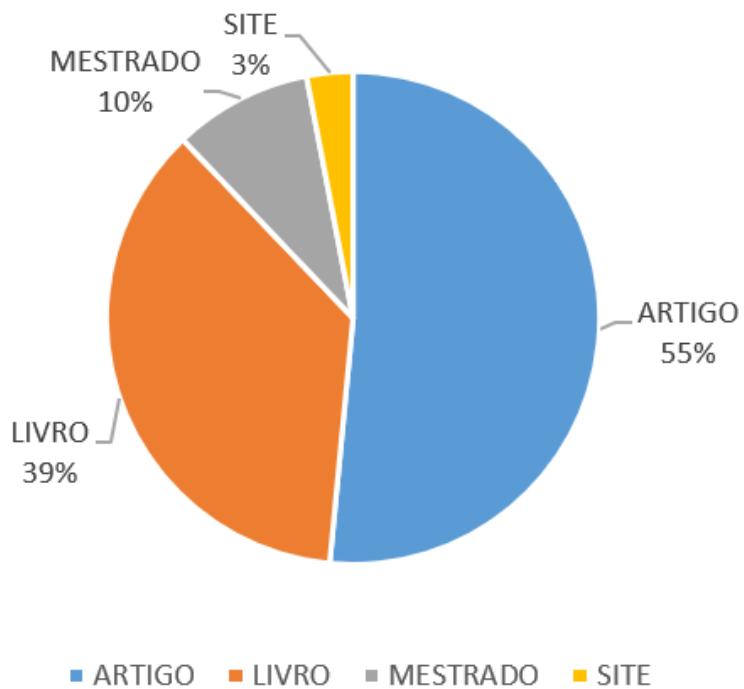
WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A deficiência enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Editora Profissional do Golfo, 2004.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation.** 3. ed. New York: Free Press, 2006.

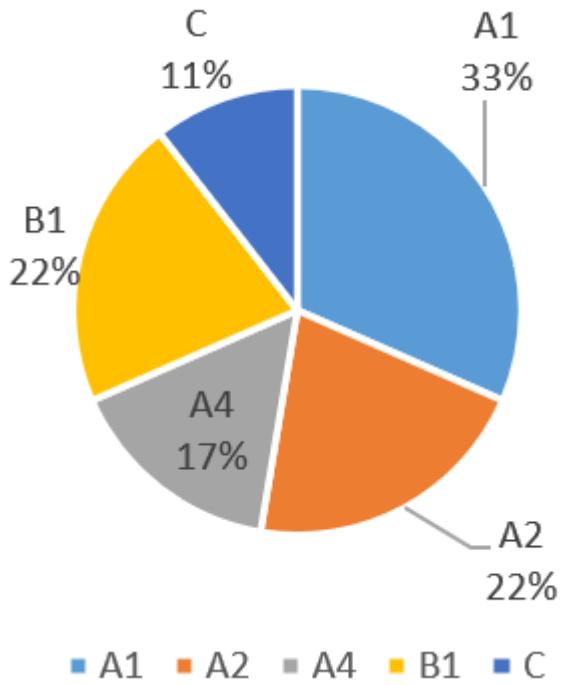
WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **Lean solutions: how companies and customers can create value and wealth together.** Simon and Schuster, 2015.

ZEFERINO, E. B. B; SARANTOPOULOS, A.; SPAGNOL G. S.; MIN, L. L.; FREITAS, M. I. P. Value Flow Map: application and results in the disinfection center. **Revista Brasileira De Enfermagem.** V.72, p.140–6, 2019. Percentil Scopus: 45%.

7.2 REFERÊNCIAS POR ESTRATO



7.3 REFERÊNCIAS POR QUALIS



7.4 REFERÊNCIAS POR DATA

