

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E PROCESSOS INDUSTRIAIS –
MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CONTROLE E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS
INDUSTRIAIS**

JUSICLEITON SANTOS PEREIRA

**DIAGNÓSTICO PARA IMPLANTAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE
VALOR: UMA ANÁLISE APLICADA NO ARRANJO PRODUTIVO TÊXTIL DE
ERECHIM - RS**

Santa Cruz do Sul

2025

Jusicleiton Santos Pereira

**DIAGNÓSTICO PARA IMPLANTAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE
VALOR: UMA ANÁLISE APLICADA NO ARRANJO PRODUTIVO TÊXTIL DE
ERECHIM - RS**

Dissertação submetida ao programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais da Universidade de Santa Cruz do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Sistemas e Processos Industriais, modalidade Acadêmica, na área de Controle e Otimização de Processos Industriais.

Orientadora: Prof.^a Dra. Liane Mahlmann Kipper

Coorientador: Prof.^o Dr. Ênio Leandro Machado

Santa Cruz do Sul

2025

Jusicleiton Santos Pereira

**DIAGNÓSTICO PARA IMPLANTAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE
VALOR: UMA ANÁLISE APLICADA NO ARRANJO PRODUTIVO TÊXTIL DE
ERECHIM - RS**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Sistemas e Processos Industriais e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais da Universidade de Santa Cruz do Sul.

Prof.^a Dra. Liane Mahlmann Kipper
Professora Orientadora – PPGSPI/UNISC

Prof.^o Dr. Ênio Leandro Machado
Professora Coorientador – PPGSPI/UNISC

Prof. Dr. João Carlos Furtado
Avaliador – PPGSPI/UNISC

Prof.^a Dra. Rosiane Serrano
Avaliadoras Convidada – IFSul Erechim

Prof.^a Dra. Ana Júlia Dal Forno
Avaliadoras Convidada – Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, ao Espírito Santo por ser meu guia e à Virgem Maria e a São José por toda a interseção ao seu filho. Eles sempre foram a base principal que me sustentou todo esse tempo.

À Prof.^a Dra. Liane Mahlmann Kipper, por toda sua orientação e condução dos trabalhos ao meu lado. Obrigado por ter aceitado esse desafio e por todos os ensinamentos compartilhados ao longo desses dois anos. Agradeço também pelo carinho que a senhora tem por mim. Saiba que é recíproco.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Ênio Leandro Machado, por nos auxiliar nesse processo e pelos conhecimentos compartilhados.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos¹.

À Universidade de Santa Cruz do Sul, pela oportunidade de ser parte do corpo discente e ter ampliado meus horizontes, mas o principal foi mostrar que sou capaz de vencer os desafios que me forem confiados.

Ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais (PPGSPI) e a todos os professores que fizeram parte dessa trajetória no mestrado.

À Prof. Dra. Roseane Serrano, por ter sido uma ponte até o APL de Erechim para que pudéssemos desenvolver esta pesquisa.

A Direção do APL de Erechim, na pessoa do Guilherme Basso, por ter acreditado e apoiado esta pesquisa.

Às secretárias do PPGSPI, pelo suporte nesses dois anos: Milena dos Santos, Ana Cláudia Seibel e Carina Maruvia, obrigado pelo apoio e pelas conversas na hora da nossa merenda.

Ao Felipe Nopes, por ter me apresentado a UNISC e a possibilidade de fazer mestrado aqui. Obrigado por me apoiar, incentivar a ir mais longe, por me acalmar, por ser parceiro todo esse tempo.

À Família Nopes, por todo o carinho e acolhimento aqui no Sul. Vocês foram fundamentais para que eu pudesse suportar a distância da minha família. Agradeço ao Seu João, por ter sido meu fiador, à Dona Marlise, por ser uma segunda mãe, à Dona Marlene, pelo seu amor de vó, à Fabiane e Francine, pela companhia no dia a dia. Obrigado por terem adotado o cearense!

A todos os amigos e colegas da turma de 2023, em especial à Bárbara Ruanna Loebens Garcia e ao André Luiz dos Santos, por toda a parceria nas disciplinas, artigos e no nosso negócio. Vocês são exemplos!

Aos meus amigos que ficaram no Ceará. Obrigado por manterem o vínculo. Isso é de fundamental importância para mim nesta jornada distante (geograficamente) de vocês.

Por fim, porém a parte mais importante, abaixo apenas de Deus, à minha gratidão eterna, sincera e mais pura ao casal que me gerou, criou, educou, formou para a vida, as duas colunas de sustentação do homem que me tornei, meus pais. Francisco Juscelino e Ivonete Calácio. O agricultor e a dona de casa, que nunca mediram esforços e sempre lutaram incansavelmente para proporcionarem uma vida digna a seus dois filhos. Agradeço ao meu irmão por cuidar deles enquanto estou distante. Eu amo vocês!

¹O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Bolsa de estudos modalidade I

RESUMO

Esta dissertação teve como objetivo realizar um diagnóstico em empresas do Arranjo Produtivo Local Têxtil (APL) de Erechim, utilizando os conceitos das variações do Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) de forma integrada, a fim de facilitar seu uso, tornando os processos mais sustentáveis e gerando oportunidades de melhoria para empresas do segmento têxtil. Para isso, foram realizadas revisões sistemáticas de literatura para identificar as combinações do VSM com outras ferramentas e as variações existentes do modelo tradicional. Em seguida, foi conduzido um diagnóstico com as empresas do APL de Erechim para identificar o nível de aderência às variações do VSM. O estudo evidenciou que a combinação do VSM com Análise do Ciclo de Vida, QFD, *Fuzzy* TOPSIS e análise de custos, entre outras ferramentas, demonstrou sua capacidade de identificar gargalos e reduzir desperdícios de forma abrangente. Além disso, foram observadas melhorias em indicadores de sustentabilidade, redução do tempo de ciclo, redução de custos, aprimoramento de layout e digitalização de processos como os principais benefícios alcançados. A partir dessa análise, foi estruturado um *framework* intitulado de *Integrated Value Stream Mapping* (IVSM), voltado para pequenas e médias empresas, combinando os objetivos dessas ferramentas com o VSM convencional. A revisão sobre as variações do VSM identificou diversas variações do modelo tradicional, destacando que a variação *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM) é predominante nos quatro continentes estudados. Também foram analisados os principais indicadores utilizados nessas variações, resultando na proposta de modelo de VSM integrado, aplicado a pequenas e médias empresas do setor têxtil, que combina conceitos e métricas de cinco variações do VSM. Por fim, o diagnóstico revelou níveis distintos de adesão às variações do VSM, destacando-se o *Ergonomic Value Stream Mapping* (Ergo-VSM), adotado por 77% das empresas. Esse aspecto mostrou uma atenção significativa com a ergonomia dos processos produtivos, a saúde ocupacional e aumento da produtividade. Em contrapartida, os aspectos voltados à sustentabilidade ambiental, como monitoramento e controle de fatores que impactam o meio ambiente, apresentaram um nível de adesão inferior, em torno de 38%. No que se refere à digitalização, o estudo revelou a existência de uma lacuna a ser preenchida, o que pode representar uma oportunidade para o crescimento das empresas. Também foi sugerido um modelo de VSM integrado a ser aplicado em Pequenas e Médias Empresas do segmento têxtil. O modelo é formado pelas variações utilizadas como base no diagnóstico.

Palavras-chave: Mapeamento do Fluxo de Valor Integrado. Diagnóstico. Arranjo Produtivo Local. *Clusters*. Têxtil.

ABSTRACT

This dissertation aimed to conduct a diagnostic analysis of companies within the Textile Local Productive Arrangement (APL) of Erechim, utilizing the concepts of Value Stream Mapping (VSM) variations in an integrated manner. The objective was to facilitate the application of VSM, making processes more sustainable and generating improvement opportunities for companies in the textile sector. To achieve this, systematic literature reviews were conducted to identify the combinations of VSM with other tools and the existing variations of the traditional model. Subsequently, a diagnostic study was carried out with companies from the Erechim APL to assess their level of adherence to VSM variations. The study highlighted that combining VSM with Life Cycle Analysis, QFD, Fuzzy TOPSIS, and cost analysis, among other tools, demonstrated its capacity to identify bottlenecks and comprehensively reduce waste. Additionally, improvements in sustainability indicators, cycle time reduction, cost minimization, layout optimization, and process digitalization were observed as key benefits achieved. Based on this analysis, a framework entitled Integrated Value Stream Mapping (IVSM) was structured, designed for small and medium-sized enterprises (SMEs), integrating the objectives of these tools with conventional VSM. The review on VSM variations identified multiple adaptations of the traditional model, emphasizing that Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM) is predominant across the four continents studied. Furthermore, the main indicators employed in these variations were analyzed, leading to the proposal of an integrated VSM model applicable to SMEs in the textile sector, combining concepts and metrics from five VSM variations. Finally, the diagnostic study revealed distinct levels of adherence to VSM variations, with Ergonomic Value Stream Mapping (Ergo-VSM) standing out, being adopted by 77% of companies. This finding indicates a significant emphasis on improving ergonomics in production processes, occupational health, and productivity enhancement. Conversely, environmental sustainability aspects showed a lower level of adherence, around 38%. Regarding digitalization, the study identified a gap that can be addressed to foster business growth. Additionally, an integrated VSM model was proposed for application in small and medium-sized enterprises in the textile sector. The model is composed of variations used as the foundation for diagnostic analysis.

Keywords: Value Stream Mapping. Diagnosis. Local Productive Arrangement (LPA). Clusters. Textile.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas metodológicas para realização da pesquisa	17
Figura 2 - VSM e suas adaptações.	23
Figura 3 - Metodologia para Revisão Sistemática de Literatura	25
Figura 4 - Linha do tempo da integração do VSM com outras ferramentas	28
Figura 5 - Principais objetivos das publicações por país	29
Figura 6 - Análise de similitude do campo conclusão dos artigos	31
Figura 7 - Resultados da integração do VSM com outras ferramentas e metodologias	33
Figura 8 - Exemplo de aplicação do IVSM em Pequenas e Médias Empresas	34
Figura 9 - Etapa para implementação do Mapeamento do Fluxo de Valor	36
Figura 10 - VSM e suas variações	44
Figura 11 - Etapas para condução da revisão	47
Figura 12 - Distribuição das publicações pelo mundo	51
Figura 13 – Tendência das variações do VSM por continente	52
Figura 14 - Tendência dos indicadores por continente	55
Figura 15 - Correlação de palavras-chave na base Science Direct	56
Figura 16 - Correlação de palavras-chave na base Scopus	56
Figura 17 - Correlação de palavras-chave na base Periódicos CAPES	57
Figura 18 - Mapeamento do Fluxo de Valor Sustentável Integrado (MFVSI)	60
Figura 19 - Fluxo metodológico da pesquisa	74
Figura 20 - Estrutura do questionário	75
Figura 21 - Empresas que avaliam a eficiência dos recursos	80
Figura 22 - Gestão de resíduos	84
Figura 23 - Gestão e fontes de energia mais limpa	84
Figura 24 - Resultado relacionado às flutuações nas empresas	86
Figura 25 - Automação de atividades	92
Figura 26 - Análise de fatores ergonômicos	94
Figura 27 - Análise dos fatores ambientais na logística	98
Figura 28 - Nível de aderência das três maiores empresas	103
Figura 29 - Mapeamento do Fluxo de Valor Integrado	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação dos artigos para análise	27
Tabela 2 - Definições das variações do VSM	44
Tabela 3 - Ordem de leitura dos artigos	48
Tabela 4 - Número de publicações das variações do VSM tradicional encontradas nas bases acadêmicas	50
Tabela 5 - Lista de indicadores distribuídos por continente	53
Tabela 6 - Indicadores das variações do VSM que podem ser utilizados nas empresas têxteis	58
Tabela 7 - Faturamento médio mensal	78
Tabela 8 - Quadro de funcionário, maquinário e área de ocupação	79
Tabela 9 - Atividades que impactam o meio ambiente	80
Tabela 10 - Resultado de aderência ao Sus-VSM	85
Tabela 11 - Resultado de aderência ao D-VSM	88
Tabela 12 - Resultado de aderência ao DVSM	93
Tabela 13 - Ajustes ergonômicos praticados pelas empresas	96
Tabela 14 - Resultado de aderência ao Erg-VSM	96
Tabela 15 - Resultado de aderência ao STVSM	100
Tabela 16 - Objetivos e resultados dos artigos analisados	119
Tabela 17 - Estrutura do questionário	123

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tendência dos indicadores das variações do VSM tradicional	54
Gráfico 2 - Tendência de indicadores para desenvolvimento de uma nova variação do VSM	59
Gráfico 3 - Tipos de segmentos das empresas do APL	77
Gráfico 4 - Recursos medidos pelas empresas	82
Gráfico 5 - Utilização de metas para redução do consumo de recursos	83
Gráfico 6 - Atuação com mudanças nas demandas por produtos têxteis	87
Gráfico 7 - Uso de tecnologias digitais	89
Gráfico 8 - Uso de dispositivos para monitorar processos	90
Gráfico 9 - Indicadores de processo monitorados	91
Gráfico 10 - Benefícios da automação de processos	93
Gráfico 11 - Medida para mitigação de riscos à saúde e integridade física	95
Gráfico 12 - Estratégias de redução dos impactos ambientais na logística	99
Gráfico 13 - Tipos de combustíveis utilizados nas atividades logísticas	100
Gráfico 14 - Resultado geral do APL	101

LISTA DE ABREVIATURAS

DSVM	<i>Dynamic Value Stream Mapping</i>
D-VSM	<i>Digital Value Stream Mapping</i>
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
Ergo-VSM	<i>Ergonomic Value Stream Mapping</i>
IA	Inteligência Artificial
ID	<i>Identity</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
MFV	Mapeamento do Fluxo de Valor
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
STVSM	<i>Sustainable Transportation Value Stream Mapping</i>
Sus-VSM	<i>Sustainable Value Stream Mapping</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
	TEMA E OBJETIVOS	16
1.1.1	<i>Tema</i>	<i>16</i>
1.1.2	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>16</i>
1.1.3	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>16</i>
	METODOLOGIA.....	17
	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	18
	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	18
	REFERÊNCIAS	20
2	ARTIGO I: INTEGRAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR COM OUTRAS FERRAMENTAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	22
	RESUMO	22
	INTRODUÇÃO.....	22
	METODOLOGIA.....	24
	RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
2.1.1	<i>Evolução do VSM por meio da integração com outras ferramentas</i>	<i>28</i>
2.1.2	<i>Proposta de VSM integrado para PMEs</i>	<i>33</i>
	CONCLUSÃO.....	37
	REFERÊNCIAS	39
3	ARTIGO II: DO TRADICIONAL AO CONTEMPORÂNEO: UMA REVISÃO SOBRE AS VARIAÇÕES DO VSM PARA A ESTRUTURAÇÃO DE UM MODELO SUSTENTÁVEL E INTEGRADO PARA PEQUENAS EMPRESAS TÊXTEIS	42
	RESUMO	42
	INTRODUÇÃO.....	42
	METODOLOGIA.....	46
	RESULTADOS E DISCUSSÕES	50
3.1.1	<i>Análise da tendência das variações do VSM tradicional.....</i>	<i>50</i>
3.1.2	<i>Análise dos indicadores por continente</i>	<i>52</i>
3.1.3	<i>Proposição de framework de Mapeamento do Fluxo de Valor Sustentável para empresas do segmento têxtil</i>	<i>57</i>
	CONCLUSÃO.....	60

REFERÊNCIAS	63
4 ARTIGO III: DIAGNÓSTICO BASEADO NAS VARIAÇÕES DO	
MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR: ESTUDO EM UM ARRANJO	
PRODUTIVO LOCAL.....	66
RESUMO	66
ABSTRACT	66
INTRODUÇÃO.....	67
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	69
4.1.1 <i>Arranjo Produtivo Local (APL)</i>	69
4.1.2 <i>Mapeamento do Fluxo do Valor (MFV)</i>	70
4.1.3 <i>Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM)</i>	70
4.1.4 <i>Dynamic Value Stream Mapping (D-VSM)</i>	71
4.1.5 <i>Digital Value Stream Mapping (DVSM)</i>	72
4.1.6 <i>Ergonomic Value Stream Mapping (Ergo-VSM)</i>	72
4.1.7 <i>Sustainable Transportation Value Stream Mapping (STVSM)</i>	73
METODOLOGIA.....	73
RESULTADOS E DISCUSSÕES	77
4.1.8 <i>Perfil das empresas respondentes</i>	77
4.1.9 <i>Resultados por variação do VSM</i>	79
4.1.9.1 <i>Sustainable Value Stream Mapping</i>	79
4.1.9.2 <i>Dynamic Value Stream Mapping</i>	86
4.1.9.3 <i>Digital Value Stream Mapping</i>	89
4.1.9.4 <i>Ergonomic Value Stream Mapping</i>	94
4.1.9.5 <i>Sustainable Transportation Value Stream Mapping</i>	97
4.1.9.6 <i>Resultado geral do APL</i>	101
4.1.9.7 <i>Diagnóstico das três empresas de maior faturamento</i>	102
4.1.9.8 <i>Mapeamento do Fluxo de Valor Integrado: proposta de VSM para pequenas e</i> <i>médias empresas</i>	103
CONCLUSÃO.....	105
REFERÊNCIAS	108
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	112
REFERÊNCIAS	115
APÊNDICE A.....	119

APÊNDICE B..... 123

ANEXO A.....126

ANEXO B.....127

1 INTRODUÇÃO

Um estudo realizado pela Inteligência de Mercado (IEMI) no ano de 2022, mostrou que no período de 2017 a 2021, o mercado têxtil, especificamente o composto pela produção de *denim* e brim, apresentou crescimento significativo em nível global referente ao volume de peças confeccionadas. O desempenho do mercado de vestuário, em julho de 2022, registrou um aumento de produção de 9,1% em relação a junho do mesmo ano, mas apesar desse crescimento, quando comparados com os dados do mesmo período no ano de 2021, o Brasil ainda apresentou queda na produção, na ordem de 2,3% em volume de peças fabricadas (IEMI, 2023).

Dados da IEMI (2023), apontam que no *ranking* global do mercado têxtil, a China ocupa o topo em exportação na categoria *denim*, com 44% das negociações, seguida de países como o Paquistão e a Índia, conforme os dados de 2021 (IEMI, 2023). As exportações brasileiras tiveram crescimento no período de 2017 a 2021, mas enfrenta desafios por conta do aumento da concorrência relacionada à preço, expectativas do consumidor quanto à qualidade dos produtos, bem como a necessidade de adaptação às mudanças tecnológicas (Ferreira *et al.*, 2024).

Como aporte às grandes produtoras da área, surgem as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) do segmento têxtil (Gessner, 2018). As fábricas de grande porte utilizam as pequenas produtoras como estratégia para driblar a sazonalidade do mercado consumidor, assim, conseguem reduzir custos e ganhar competitividade no mercado. Elas operam fora das plantas fabris, sendo responsáveis por uma ou mais etapas do processo de produção (Matos, 2008).

Alinhada com o objetivo de reduzir custos e tornar-se mais competitiva, as PMEs procuram desenvolver modelos produtivos que sejam mais sustentáveis, visando reduzir os custos produtivos, aumentar a qualidade dos produtos e promover melhorias voltadas à questão ambiental (Putri e Hartini, 2021) e (Barchinski *et al.*, 2023).

Assim, a adoção de práticas sustentáveis na cadeia produtiva se torna um fator de importância por conta do seu impacto no negócio, uma vez que isso torna a empresa mais competitiva maximizando as chances de continuidade do negócio. Isso pode ser alcançado com a utilização de ferramentas que possibilitem a identificação de desperdícios e oportunidades de melhorias nos processos produtivos (Ferreira *et al.*, 2024).

As ferramentas do sistema enxuto para identificação de desperdícios e de oportunidades de melhoria em processos são bastante utilizadas pelas organizações e pela engenharia de produção, e um dos exemplos mais conhecidos é o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) (ou do inglês, *Value Stream Mapping* (VSM)) (Liu e Yang, 2020). Inicialmente desenvolvido para

visualizar o fluxo de materiais e de informações e identificar as perdas em processos produtivos (Rother e Shook, 2003), o Mapeamento do Fluxo de Valor consolidou-se como uma ferramenta essencial da manufatura enxuta (Batwara *et al.*, 2023).

A literatura apresenta diversos estudos da aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor em pequenas e médias empresas, inclusive nas do segmento têxtil, como ferramenta de diagnóstico de processo produtivo. Os autores (Ramírez-Milla e Chavez-Ugaz, 2024) utilizaram o VSM como uma ferramenta de diagnóstico para apresentar graficamente o processo de produção de roupas infantis e mapear os pontos de desperdícios. (Hussain e Figueiredo, 2023), analisaram o tempo de ciclo e o tempo de espera (*lead time*) na preparação de tecidos têxteis e obtiveram ganhos de capacidade produtiva e balanceamento do fluxo de trabalho. (Putri e Hartini, 2021) aplicaram os conceitos do VSM para identificar desperdícios em um processo de tingimento, melhorando os indicadores econômicos e ambientais. (Ferreira *et al.*, 2024) alcançaram redução de tempo de espera, *lead time* e aumento de produtividade em cerca de 20%. Por fim, (Carvalho *et al.*, 2019) apresentam um estudo mostrando que o VSM identificou oportunidades de minimização de desperdícios em estoque de produtos finais em uma empresa do ramo têxtil e complementam que não existe uma quantidade significativa de informações disponíveis na literatura. A literatura também apresenta diversos estudos que utilizam os conceitos das variações do VSM tradicional, como abordado por (Batwara *et al.*, 2023), onde os autores elencaram 15 diferentes variações do VSM tradicional que podem ser distribuídas em diferentes áreas, como sustentável, social, econômica, digital, dentre outras.

Além disso, existem estudos que integram o VSM com outras ferramentas para redução de desperdícios em processos, como (Mohanraj *et al.*, 2015), onde são combinados o VSM com QFD; (Keykavoussi e Ebrahimi, 2020), combinação do VSM com *Fuzzy cost-time*; (Liu *et al.*, 2020), integração do VSM com *Fuzzy*; e (DE PAULA FERREIRA *et al.*, 2022), que integram o VSM com simulação híbrida que é composta por *Discrete Event Simulation* (DES) e *Agent-Based Modeling and Simulation* (ABMS).

Porém, não foi identificado um modelo de VSM que integre as diferentes variações em um modelo único capaz de ser aplicado como um diagnóstico em PMEs. Assim, tem-se a oportunidade de analisar as diferentes variações e os ganhos obtidos em cada uma delas com o objetivo de estruturar um modelo integrado que seja capaz de identificar oportunidades de melhoria na análise de processos de forma simultânea de acordo com a etapa que esteja sendo analisada em PMEs. Assim, a pergunta de pesquisa foi: **É possível a partir de um diagnóstico das empresas do Arranjo Produtivo Local Têxtil (APL) de Erechim e revisão sistemática**

de literatura, facilitar o uso do VSM e gerar oportunidades de melhorias para empresas do segmento têxtil?

Essa necessidade é reforçada por (Paz e Kipper, 2016), que comentam que o ambiente organizacional se mostra como um sistema muito complexo e que as demandas perpassam os limites da dimensão financeira, onde o sucesso da organização está diretamente ligado ao uso de ferramentas adequadas que avaliem um sistema e determine a variedade de elementos não relacionados a sua sustentabilidade.

TEMA E OBJETIVOS

1.1.1 Tema

Visando o uso de ferramentas enxutas como estratégia para identificar desperdícios e tornar o negócio das organizações mais sustentáveis, o tema desta pesquisa buscou diagnosticar a utilização do Mapeamento do Fluxo de Valor de forma integrada em Pequenas e Médias Empresas.

1.1.2 Objetivo geral

Realizar um diagnóstico em empresas do Arranjo Produtivo Local Têxtil (APL) de Erechim utilizando os conceitos das variações do Mapeamento do Fluxo de Valor de forma integrada e como base analítica, gerando sugestões de oportunidades de melhorias para empresas do segmento têxtil.

1.1.3 Objetivos específicos

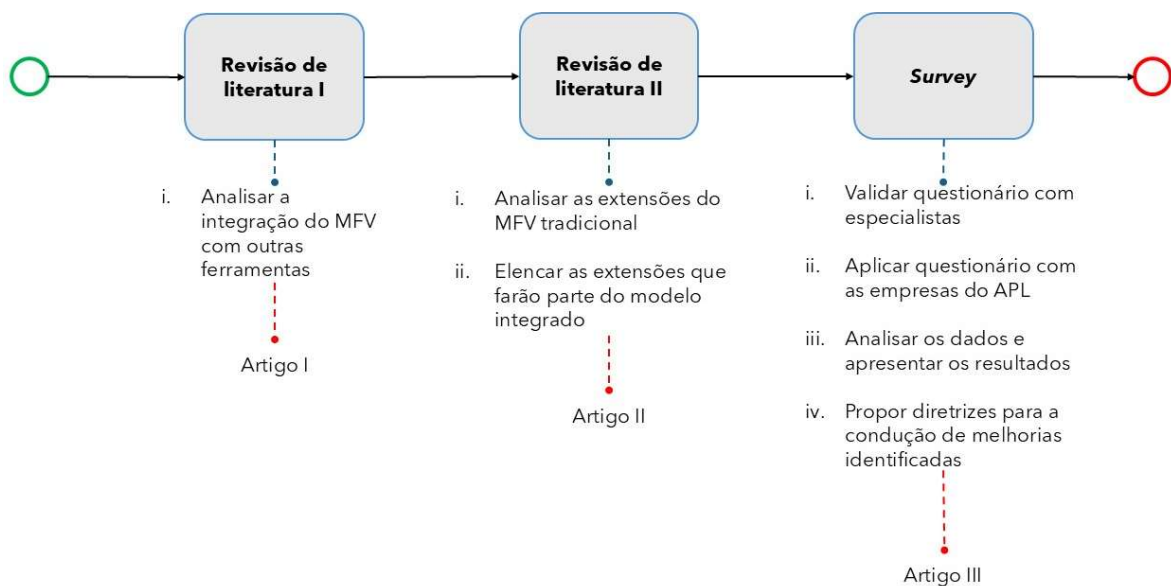
- a. Realizar uma Revisão Sistemática de Literatura sobre uso do VSM combinado com outras ferramentas;
- b. Realizar uma Revisão Sistemática de Literatura para entender a aplicação do VSM em Pequenas e Médias Empresas;
- c. Estruturar um modelo de VSM integrado;
- d. Avaliar como estão as empresas do APL de Erechim em relação ao modelo de VSM proposto;
- e. Propor recomendações para a melhoria contínua dos processos, considerando as variações analisadas.

METODOLOGIA

Esta pesquisa teve como objetivo inicial construir uma visão sobre a aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor de forma integrada, a fim de identificar os ganhos obtidos com melhorias de processo em PMEs do segmento têxtil. Inicialmente foram analisadas as integrações do VSM com outras ferramentas aplicadas em empresas de diferentes portes. Posteriormente, foram identificadas e analisadas as variações do VSM tradicional com o objetivo de estruturar um diagnóstico e um modelo integrado a ser aplicado em PMEs para a identificação de oportunidades de melhorias no fluxo de valor. Para isso, foi realizada uma análise na literatura para a coleta desses dados e posteriormente a formulação do problema de pesquisa e a construção da hipótese.

Assim, esta pesquisa é um levantamento tipo *Survey*, classificada como exploratória pois tem como objetivo adquirir uma visão sobre um tema, e descritiva, uma vez que fornece subsídios para a construção de teorias a respeito do objeto analisado (Miguel *et al.*, 2010). O desenvolvimento desta pesquisa seguiu as etapas apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Etapas metodológicas para realização da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

A execução da pesquisa foi subdividida em três etapas. Cada etapa resultou em um artigo. A primeira etapa compreende uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) para identificar lacunas relacionadas à integração do VSM com outras ferramentas para melhoria de processos (artigo I). A segunda diz respeito à análise das variações do VSM tradicional. Tem como objetivo identificar aquelas que possuem potencial para serem aplicadas em Pequenas e

Médias Empresas do segmento têxtil (artigo II). A terceira etapa é formada pelo diagnóstico realizado no Arranjo Produtivo Local de Erechim - RS (APL). Foram aplicadas perguntas baseadas nos conceitos das variações do VSM tradicional – *Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM)*, *Dynamic Value Stream Mapping (DVSM)*, *Sustainable Transportation Value Stream Mapping (STVSM)*, *Ergonomic Value Stream Mapping (ergo-VSM)* e *Digital Value Stream Mapping (D-VSM)* – para identificar as necessidades do APL relacionadas à sustentabilidade, dinâmica de processo, transporte sustentável, ergonomia e digital (artigo III).

DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Como foi um estudo do tipo *Survey* (ou levantamento) a delimitação do estudo está nos limites do que foi investigado, ou seja, ela é válida para a população de empresas do Arranjo Produtivo Local Têxtil (APL) de Erechim. Assim, esse estudo teve como objetivo *realizar um diagnóstico das empresas do Arranjo Produtivo Local Têxtil (APL) de Erechim utilizando os conceitos das variações do Mapeamento do Fluxo de Valor de forma integrada como base analítica, buscando a facilitação do uso do VSM tornando os processos mais sustentáveis, e gerando oportunidades de melhorias para empresas do segmento têxtil*. A pesquisa foi realizada com um APL do segmento Têxtil, por meio de um questionário estruturado com perguntas sobre possíveis usos do VSM e suas variações. A análise foi realizada com base nas respostas obtidas, com a finalidade de avaliar o nível das empresas e do APL em estudo em relação à utilização de práticas nos aspectos sustentáveis, digitais, ergonômicas, logísticas mais eficientes e processos dinâmicos, com base nos conceitos das variações do VSM. Dessa forma, a pesquisa buscou identificar pontos fortes e de melhorias, fornecendo subsídios para a proposição de estratégias que contribuam para aumentar a competitividade e a eficiência operacional em empresas do setor têxtil.

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada no formato de três artigos científicos e dividida em cinco capítulos. O capítulo 1 é formado pela introdução, onde são abordados os tópicos: tema da dissertação, objetivo geral e específicos, procedimentos metodológicos e as limitações da pesquisa.

No capítulo 2 é apresentado o artigo I, “Integração do Mapeamento do Fluxo de Valor com outras ferramentas: uma revisão sistemática de literatura” que teve como objetivo identificar e analisar as combinações do Mapeamento do Fluxo de Valor ou *Value Stream*

Mapping (VSM) com outras ferramentas aplicadas em empresas de diferentes portes e quais as melhorias obtidas. Além destes, foram analisados tópicos como: a distribuição das publicações pelo mundo e quais as principais melhorias propostas e a linha evolutiva da integração do VSM com outras ferramentas. O artigo foi encaminhado para publicação no periódico ***Transactions on Engineering Management***, da IEEE, com Qualis Capes A1 e fator de impacto 4,6. A versão completa em língua inglesa do artigo está no Apêndice A.

O capítulo 3 é formado pelo artigo II, “*Integrated Sustainable Value Stream Mapping: a proposal for small textile companies*”. Este artigo teve como objetivo analisar as diferentes variações do VSM tradicional para identificar as que melhor se adequassem para aplicação em PMEs de forma integrada, estruturando uma nova variação do VSM (modelo). Neste estudo foram elencadas cinco variações para composição do modelo integrado. Essas variações serviram de base para a elaboração do questionário para realização do diagnóstico para avaliar o nível das empresas que compõem o APL de Erechim. O artigo foi apresentado no EurOMA Conference 2024.

O capítulo 4 é composto pelo artigo III, “Diagnóstico baseado nas variações do Mapeamento do Fluxo de Valor: estudo em um Arranjo Produtivo Local”. O estudo tem como objetivo aplicar o questionário desenvolvido no artigo III como ferramenta de diagnóstico, a fim de avaliar as empresas que integram o APL de Erechim, bem como do APL (grupo) quanto ao possível uso do VSM e necessidades de melhorias. Neste estudo, também é proposto a aplicação do VSM integrado como ferramenta para identificação de desperdícios que podem ser aplicados em PMEs, inclusive nas empresas que fazem parte do APL em estudo.

Por fim, no capítulo 5 são apresentadas as considerações finais a respeito da pesquisa, bem como sugestões para trabalhos futuros relacionados ao tema pesquisado. No final de cada capítulo são apresentadas as referências. Os apêndices estão organizados no final desta dissertação e são compostos pelos artigos oriundos de cada uma das etapas da pesquisa e demais trabalhos realizados ao longo do mestrado, seguindo uma ordem cronológica de realização.

REFERÊNCIAS

- BARCHINSKI, C. C.; ALVES, J. C. C.; BRISTOT, V. M.; GUIMARÃES, M. L. F. *et al.* Análise do processo de produção de mostruário em uma indústria têxtil do Sul de Santa Catarina. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, 21, n. 8, p. 9380-9400, 2023.
- BATWARA, A.; SHARMA, V.; MAKKAR, M.; GIALLANZA, A. Towards smart sustainable development through value stream mapping – a systematic literature review. **Heliyon**, 9, n. 5, p. e15852, 2023/05/01/ 2023.
- DE PAULA FERREIRA, W.; ARMELLINI, F.; DE SANTA-EULALIA, L. A.; THOMASSET-LAPERRIÈRE, V. Extending the lean value stream mapping to the context of Industry 4.0: An agent-based technology approach. **Journal of Manufacturing Systems**, 63, p. 1-14, 2022.
- FERREIRA, M. H. C.; BIRKHEUER, M.; PRATES, F.; PINHEIRO, J. D. F. B. *et al.* Aplicação da filosofia enxuta para melhorar o lead time na linha de montagem: um estudo de caso na indústria têxtil. **Observatório de La Economia Latinoamericana**, 22, n. 7, p. e5947-e5947, 2024.
- GESSNER, Edna. **Ferramenta de avaliação da sustentabilidade para pequenas e médias empresas do setor têxtil brasileiro**. 2018. Tese de Doutorado. Master's Dissertation, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 187 p. Retrieved 2021-08-22, from <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/189328>.
- HUSSAIN, D.; FIGUEIREDO, M. C. Improving the time-based performance of the preparatory stage in textile manufacturing process with value stream mapping. **Business process management journal**, 29, n. 3, p. 801-837, 2023.
- KEYKAVOUSSI, A.; EBRAHIMI, A. Using fuzzy cost-time profile for effective implementation of lean programmes; SAIPA automotive manufacturer, case study. **Total Quality Management & Business Excellence**, 31, n. 13-14, p. 1519-1543, 2020.
- LIU, Q.; YANG, H. An Improved Value Stream Mapping to Prioritize Lean Optimization Scenarios Using Simulation and Multiple-Attribute Decision-Making Method. **IEEE Access**, 8, p. 204914-204930, 2020.
- LIU, Q.; YANG, H. Incorporating variability in lean manufacturing: a fuzzy value stream mapping approach. **Mathematical Problems in Engineering**, 2020, n. 1, p. 1347054, 2020.
- MATOS, J. O. Os sentidos do trabalho: a experiência de trabalhadoras de facções de costura da indústria de confecções no Ceará. 2008.
- MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N. *et al.* Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. 2010.
- MOHANRAJ, R.; SAKTHIVEL, M.; VINODH, S.; VIMAL, K. E. K. A framework for VSM integrated with Fuzzy QFD. **The TQM Journal**, 27, n. 5, p. 616-632, 2015.

PAZ, F. J.; KIPPER, L. M. Sustentabilidade nas organizações: vantagens e desafios. **GEPROS : Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, 11, n. 2, p. 85, 2016.

PUTRI, A. A. A.; HARTINI, S. Sustainable Value Stream Mapping Design to Improve Sustainability Performance of Animal Feed Production Process. **Evergreen**, 8, n. 1, p. 107-116, 2021.

RAMÍREZ-MILLA, Ana Fernanda; CHAVEZ-UGAZ, Rafael. Improvement Proposal Applied in a MSE in the Textile and Clothing Sector: Case Study in a Baby Clothing Company. 2024.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda**. Lean enterprise institute, 2003. 0966784308.