



Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor no Brasil: uma revisão sistemática

Ana Paula Nicholls de Freitas Silva (Universidade Federal de Ouro Preto) ana.nicholls@aluno.ufop.edu.br

Karine Araújo Ferreira (Universidade Federal de Ouro Preto) karine@ufop.edu.com

Máximo Eleotério Martins (Universidade Federal de Ouro Preto) maximo@ufop.edu.com

Júlio Magno Ribeiro (Universidade Federal de Ouro Preto) julio.ribeiro@professor.gorceix.org.br

As empresas buscam aumentar sua produtividade e qualidade implantando práticas que melhor entendam seus processos, e possibilitem a redução de custos por meio da eliminação de perdas. Nesse sentido, é recomendada a aplicação de conceitos e ferramentas do pensamento enxuto como forma de reduzir os desperdícios e atingir maior agregação de valor nos produtos e/ou serviços. No contexto das ferramentas enxutas, o "mapeamento do fluxo de valor" ou "Value Stream Mapping (VSM)" é uma ferramenta para mapear os estados atuais e futuros na gestão de processos. Com a intenção de contribuir com o tema, este artigo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática sobre a aplicação do VSM no Brasil, no intuito de verificar onde a mesma tem sido mais aplicada, seus principais benefícios e ferramentas que podem ser adotadas conjuntamente com o VSM no intuito de potencializar seus resultados. Para tanto, uma revisão sistemática da literatura na base de teses e dissertações do BDTD do IBICT, bem como nas bases de periódicos como Scopus, Scielo Brasil e Scopus. O estudo compreendeu os anos de 2016 a 2020 e foram selecionados 36 trabalhos. Dentre os principais resultados obtidos, é possível destacar que, a maioria das publicações sobre aplicações de VSM no Brasil foram encontradas na áreas de saúde, manufatura e serviços públicos. Os resultados mostram ainda que dentre os principais benefícios da adoção do VSM nas organizações brasileiras, pode-se destacar a redução do do lead time e o tempo de ciclo. Ainda, é possível destacar que o uso de ferramentas tais como Kaizen e Kanban nas organizações analisadas possibilitaram potencializar os benefícios e resultados da aplicação do VSM. Portanto, esta pesquisa contribui para uma melhor compreensão do tema, como também aponta as lacunas de indicadores, setores de estudo, métodos, e fornece indicações para pesquisa futuras sobre o VSM.

Palavras-chave: Mapeamento de Fluxo de Valor, Value Stream Mapping, Revisão Sistemática, Desperdícios.

1. Introdução

Com a crescente competitividade, as empresas buscam métodos de gestão que possam trazer maior eficiência e melhor aproveitamento do tempo em seus processos e atividades realizadas. Cavaglieri (2015) afirma que para ter valor, as instituições precisam estar organizadas e acessíveis em processos enxutos, de modo que possa ser útil aos colaboradores e seus serviços. No intuito de tornar seus processos mais enxutos, muitas empresas têm buscado adotar a filosofia enxuta ou *Lean*, que é um conjunto de práticas e ferramentas elaboradas e copilados do Sistema Toyota de Produção. Para tanto, Hu et al. (2015) definem o conceito de *Lean* como o sucesso da “maneira japonesa de trabalhar”, proporcionando aumento da competitividade e otimização do tempo. Adicionalmente, Womack et al. (1992) afirmam que a Manufatura Enxuta reúne as vantagens tanto da produção artesanal quanto da produção em massa, evitando os custos elevados e a rigidez excessiva.

Segundo Rother e Shook (2009), dentro do contexto da Manufatura Enxuta, é necessário produzir somente o que o processo subsequente necessita, em um fluxo de materiais regular e sem retorno, que gere o menor *Lead Time*, buscando uma maior qualidade e o custo mais baixo. Assim sendo, é fundamental buscar um fluxo enxuto e uma redução considerável dos desperdícios.

Para conduzir as empresas e organizações a abordagem enxuta, existem alguns princípios como o *Just in time*, autonomia (*Jidoka*) e o bom relacionamento com os clientes. Adicionalmente, várias ferramentas são usadas para implementar a cultura de redução de desperdícios e melhoria contínua presentes na filosofia enxuta, tais como o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), ou do inglês, *Value Stream Mapping* (VSM), que será foco deste trabalho.

Autores como Marin-Garcia, Vidal-Carreras e Garcia-Sabater (2021) consideram o VSM uma das ferramentas mais fundamentais da filosofia enxuta, uma vez que ela é considerada o ponto de início da implementação de qualquer filosofia enxuta.

De acordo com Rother e Shook (2009) o Mapeamento do Fluxo de Valor tem como objetivo estabelecer um diagnóstico do sistema avaliado, guiar o processo de identificação dos desperdícios de produção ao elaborar um mapa do estado atual, e em seguida, consolidar os conceitos do *lean* a partir da projeção de um mapa do estado futuro.

Apesar da aplicação do VSM ser discutida na literatura nos últimos anos, questionamentos relacionados às dificuldades obtidas na implementação em como obter o máximo de desempenho e como manter os ganhos obtidos com tal aplicação ainda são comuns.

No que se refere à implicação prática da análise do fluxo de valor, Lugert et al. (2018) diz que ao longo do fluxo de valor podem ser observadas diversas fontes de incerteza tais como as oscilações nos tempos de processamento, tempos de setup, entre outros. Essas incertezas aumentam a variabilidade do processo de produção e acarretam problemas à gestão da produção.

Diante deste cenário, o objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão sistemática da literatura, visando analisar o nível de conhecimento e divulgação do VSM no Brasil, sua aplicação, benefícios, ferramentas e áreas de maior aplicação.

A pesquisa se justifica pois percebeu-se a necessidade de identificar e analisar a forma que o VSM vem sendo empregado pelas empresas e quais os benefícios estão sendo levados na busca de um melhor desempenho organizacional.

Para tanto este trabalho se justifica por que o VSM pode trazer alguns benefícios nas empresas. Para abranger todas as informações necessárias no alcance do objetivo proposto, organizou-se esta pesquisa em 4 seções, sendo esta a primeira. A seção 2 descreve a metodologia proposta para este trabalho. Em seguida, na seção 3, são apresentados os resultados da revisão sistemática realizada nesta pesquisa. Por fim, as discussões e considerações finais do artigo são apresentadas na seção 4, seguida pelas referências bibliográficas.

2. Metodologia

O método de investigação adotado nesta pesquisa é a revisão sistemática da literatura sobre o tema mapeamento do fluxo de valor no Brasil. De acordo com Ham-Baloyi e Jordan (2016), a revisão sistemática tem o intuito de identificar e descrever pesquisas publicadas anteriormente e sintetizá-las de forma rigorosa. Para a operacionalização de uma revisão sistemática, os mesmos autores sugerem a realização de cinco etapas, quais sejam: definição da questão de revisão; busca na literatura; avaliação crítica; extração de dados e síntese de dados.

A primeira etapa envolveu a definição da questão norteadora desta pesquisa, que foi: “Como a ferramenta mapeamento do fluxo de valor está sendo aplicada no Brasil?”.

Já na segunda etapa, houve o levantamento da produção científica. Para tanto, inicialmente foram consultadas as bases de teses e dissertações brasileiras como BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia), onde inicialmente foram encontrados 66 trabalhos. Além das teses e dissertações, as bases de dados *Scopus*, *Spell* e *Scielo* Brasil foram também consultadas, com o intuito de verificar periódicos produzidos sobre o tema no Brasil. A busca ocorreu durante os meses de

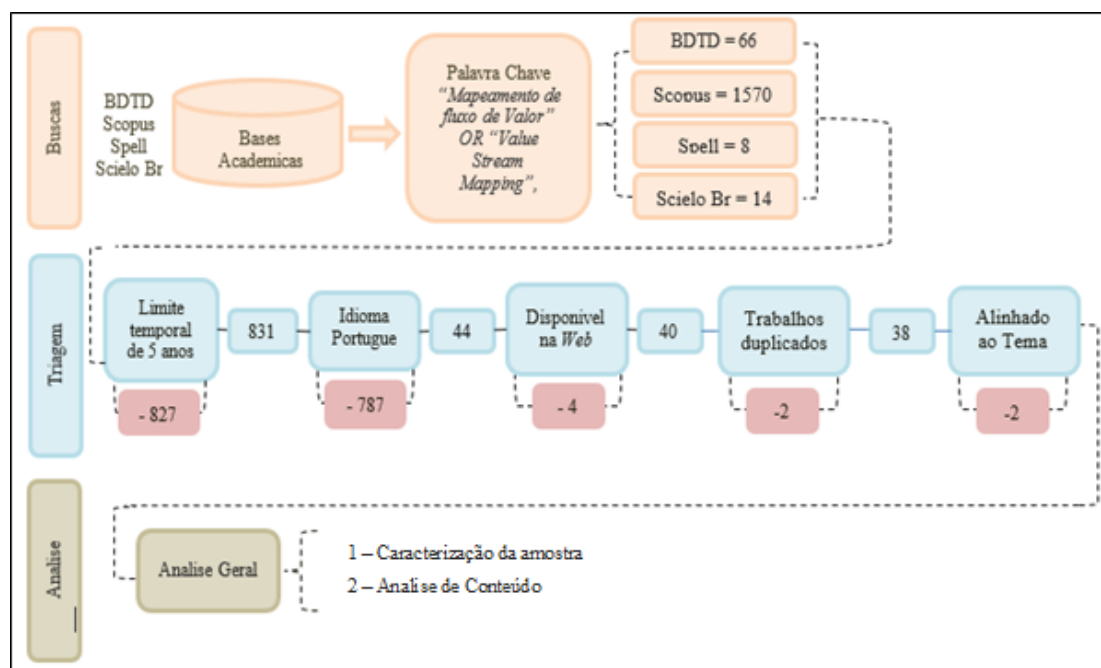
março a maio de 2021 e foram encontrados na 1570 artigos na base *Scopus*, 14 artigos na *Scielo* Brasil e 8 na *Spell*, totalizando 1592 trabalhos nessas bases. O descritor utilizado foi “*Mapeamento de fluxo de Valor*” OR “*Value Stream Mapping*”, sendo a busca aplicada nos títulos, resumos e palavras chaves.

Na terceira etapa, foi realizada a triagem dos artigos e teses encontrados. Foram utilizados os critérios de exclusão: (1) limite temporal de 5 anos, (2) trabalhos publicados em idioma diferente de Português, (3) trabalhos não disponíveis na íntegra via Web (4) trabalhos duplicados entre as bases. Após esta etapa, 31 trabalhos foram encontrados na BDTD, 6 na *Spell*, 1 da *Scopus* e 0 artigos foram encontrados na *Scielo* Brasil, totalizando 38 trabalhos. Posteriormente, houve uma leitura criteriosa dos títulos e resumos das publicações com o intuito de analisar se os trabalhos estavam alinhados com o tema, e após a leitura, foram excluídos 2 trabalhos da base *Spell*, finalizando assim com 36 trabalhos dentro dessa revisão sistemática.

As pesquisas selecionadas após a aplicação dos critérios foram lidas integralmente na quarta etapa e foram extraídas as informações relevantes. A Figura 1 apresenta o processo de seleção adotado.

A revisão de todos os trabalhos e a análise de seus conteúdos resultou na geração de dados quantitativos e qualitativos. Os resultados são apresentados utilizando tabelas, gráficos e textos para fácil compreensão e desenho de conclusões.

Figura 1: Etapa da revisão sistemática



Fonte: Autores (2021)

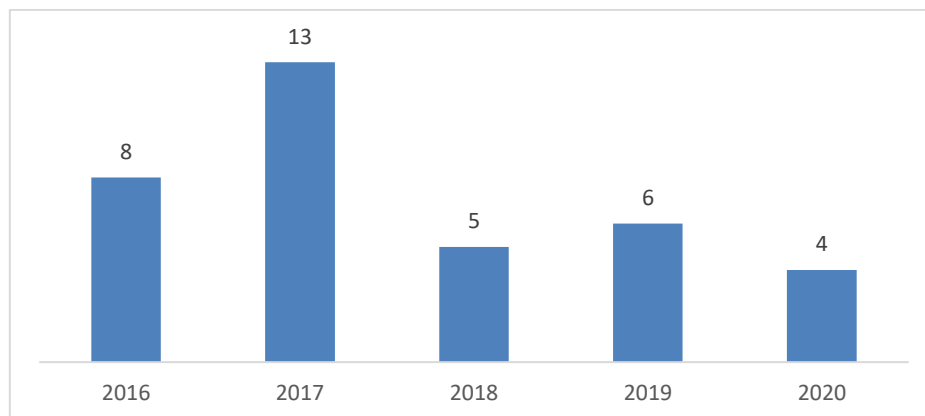
3. Análises e resultados

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos na revisão sistemática realizada nesta pesquisa.

3.1. Caracterização da amostra

Ao final das buscas foram encontradas 36 pesquisas sobre mapeamento de fluxo de valor (*Value Stream Mapping* -VSM) no Brasil. Como pode ser visualizado na Figura 2, o pico de publicações sobre o tema no Brasil aconteceu no ano de 2017, onde foram publicados 13 artigos, havendo uma queda no número de publicações nos anos seguintes.

Figura 2: Número de pesquisas sobre VSM



Fonte: Autores (2021)

Em relação aos tipos de pesquisa realizadas sobre o tema, a amostra foi constituída por 30 dissertações de mestrado, 1 tese de doutorado e 5 artigos nacionais, como mostram nas Figuras 3 e 4, a seguir. Em relação às teses e dissertações, pode se observar que os maiores números de pesquisas sobre o tema foram desenvolvidos na UFAM – Universidade Federal do Amazonas, com um total de 8 trabalhos publicados sobre VSM no Brasil, seguida pela USP – Universidade de São Paulo e UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá, ambos com 4 trabalhos. Vale ressaltar que em 67% dos trabalhos, os pesquisadores são do programa de mestrado em engenharia de produção e os demais são variados em engenharia mecânica, arquitetura, construção civil, gestão e sistemas.

Figura 3: Relação de teses e dissertações

Autor	Título	Universidade	Ano
Souza, A.L.C.B.	Estudo da aplicabilidade da teoria das restrições e o Mapeamento de Fluxo de Valor na gestão de processos do Núcleo de Prática Jurídica da Faculdade de Rondônia - Faro	UFAM	2020
Castro, J.C.	Gestão Previdenciária: um estudo de caso com proposta de aplicação da ferramenta VSM no Instituto de Previdência dos Servidores Públicos do Estado de Rondonia - IPERON	UFAM	2020
Ussuna, G.A.	Ferramentas lean na eficiência do processo de manejo de ordenha em propriedades rurais familiares	UNESP	2020
Ulhoa, T.F.	Estruturação de um Sistema de Medição de Desempenho em centros cirurgicos para apoiar iniciativas de Lean Healthcare	USP	2019
Galhardo, I.	Aplicação dos conceitos de manufatura enxuta em empresa de equipamentos eletrônicos com tipologia de produção engineer-to-order	UNIFEI	2019
Ribeiro, I.S.	Proposta de implementação de ferramentas Lean em uma microempresa do setor moveleiro de Itabira, MG	UNIFEI	2019
Siqueira, E.L.B.	Aplicação do pensamento enxuto na administração pública: Lean Office no núcleo de climatização da Universidade Federal da Bahia	UFBA	2019
Mazzali, M.G.	Mapeamento do fluxo de valor do processo logístico farmacêutico da cadeia fria dos produtos com temperatura controlada : um estudo de caso de um terminal de cargas aérea	UNICAMP	2019
Alves, R.M.	Proposta de melhoria no processo de gestão das filas cirurgicas do Hospital Universitário de Brasília integrando a abordagem lean healthcare e a dinâmica de sistemas	UNB	2018
Bacci, G.A.	Implantação do Conceito de Manufatura Enxuta em Confecção com Alta Variedade de Produtos e Instabilidade de Demanda	UNIFEI	2018
Ito, A.S.	Gestão de estoques de produtos intermediários: estudo de caso de uma empresa de petróleo	PUC_RIO	2018
Jesus, T.C.	Aplicação dos conceitos do lean office no processo de planejamento, execução, monitoramento e avaliação orçamentária em uma instituição de ensino superior pública	UNESP	2018
Fernandes, S.C.	Análise da influência da formação de alianças estratégicas sobre os processos logísticos da cadeia produtiva automobilística	UFG	2018
Cardoso, P.I. F.C.	Melhoria do processo de desenvolvimento de produtos alimentícios por meio do mapeamento do fluxo de valor	UFPB	2017
Magalhães, I.R.V.	Lean Office: estudo da aplicabilidade conceitual na gestão pública municipal	UFAM	2017
Costa, L.P.	O Lean Office aplicado à otimização dos processos licitatórios visando contratação de serviços de natureza continuada na superintendência da Zona Franca de Manaus -Suframa	UFAM	2017
Seixas, M.C.S.	Redução do tempo de avaliação docente em uma Secretaria de Educação Municipal	UFAM	2017
Tartas, D.	Uma proposta lean para o setup rápido de leitos hospitalares com base na abordagem Toyota Kata	UFSC	2017
Soares, G.V.B.	Práticas e ganhos na implantação e sustentabilidade de fluxo contínuo em ambientes Lean: um estudo de caso	USP	2017
Faria, R.S.	Instrumentos para melhoria e inovação da gestão do processo de projeto em pequenas empresas de arquitetura em Viçosa-MG	UFV	2017
Silva, W.S.	Aplicação do Sistema Enxuto na implantação da Norma Regulamentadora N. 32 - segurança e saúde nos serviços de saúde	UFAM	2017
Paniago, A.L.	Potencial de aplicação da mentalidade enxuta em atividades agrícolas: estudos de caso	USP	2017
Santos, W.S.	Aplicação do mapeamento de fluxo de valor (VSM) para medição da sustentabilidade: um estudo de caso	UNINOVE	2017
Nakatsuka, S.Y.	Análise e discussão de causas de níveis elevados de inventário em uma empresa que se autodenomina enxuta: comparação entre cenários de simulação de dados reais de uma empresa do setor automotivo	USP	2017
Bonfante, M.C.	Mapeamento de fluxo de valor como método para a manufatura sustentável: pesquisa-ação em uma empresa produtora de embalagens flexíveis	UFSC	2016
Santos, G.L.	Proposta de uso integrado entre o Mapeamento do Fluxo de Valor e a Simulação a Eventos Discretos em uma fábrica de laticínios.	UNIFEI	2016
Rosso, C.B.	Melhorias de processos : integrando princípios da produção enxuta e dos sistemas complexos em um hospital	UFRGS	2016
Araujo, A.V.	Aplicação dos princípios da construção enxuta em canteiros de obras suportada por simulação computacional	UFSCAR	2016
Gauze Junior, J.W.	Melhoria de processos em uma central de abastecimento farmacêutico: uma pesquisa-ação a luz do lean healthcare	UNISINOS	2016
Lima, F.V.B.	Estratégias competitivas de produção: um estudo no Programa de Ginástica Laboral de uma instituição sem fins lucrativos	UFAM	2016
Bandeira, F.S.	Administração dos projetos de Tecnologia da Informação de uma empresa de varejo de grande porte por meio do uso de ferramentas da Engenharia de Produção	UFAM	2016

Fonte: Autores (2021)

Figura 4: Relação de artigos

Autor	Título	Revista	Ano
Vieira, L. C. N., et al	Lean healthcare no brasil: uma revisão bibliométrica	Revista de Gestão em Sistemas de Saúde	2020
Euphrosino, C.A., et al.	Mapeamento do processo produtivo e construtivo de alvenaria de tijolo de solo-cimento para habitação de interesse social	Revista Matéria	2019
Gerlach, G., et al	Proposta de melhoria de layout como fator para a otimização do processo produtivo organizacional	Revista de Administração da UFSM	2017
Gohr, C. F., et al	A produção científica sobre lean healthcare: revisão e análise crítica	Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde	2017
Ruiz, L.L., Mendes, J.V., Silva, J.E.A.R	Análise da cadeia de suprimentos de uma empresa química utilizando mapa de fluxo de valor	Reuna	2016

Fonte: Autores (2021)

3.2. Análise de Conteúdo

Nesta seção, os estudos foram agrupados em quatro categorias, a partir da revisão sistemática das pesquisas, quais sejam: setores de aplicação do VMS; benefícios da aplicação do VMS; aplicação do VMS em conjunto com outras ferramentas e qual versão do VSM foi mais utilizada nas pesquisas. Essas categorias foram selecionadas afim de buscar entender as motivações para a realização das pesquisas, como também a sua aplicabilidade dentro do contexto nacional.

3.2.1. Setores de aplicação do VSM

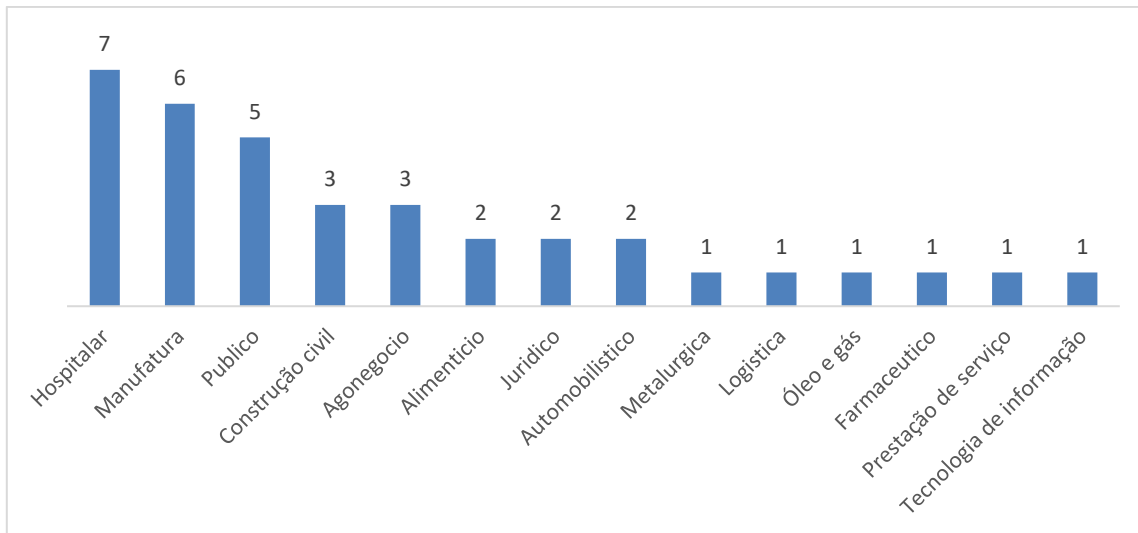
O VSM aparece sistematicamente como instrumento para auxiliar na análise e na melhoria de processos industriais. No entanto, a aplicação do VSM não fica restrita a manufatura e a ambientes de chão de fábrica (BRAGLIA et al., 2006).

Conforme pode ser verificado na Figura 5, os tipos de setores nos quais os métodos foram aplicados são bem diversificados, englobando não somente a manufatura, mas também os setores hospitalar, público, construção civil, agronegócios, alimentício, jurídico, automobilístico, metalúrgica, logística, óleo e gás, ensino público, farmácia, saúde, serviços e tecnologia de informação.

As aplicações do VSM por setor econômico se concentram em sua maioria no setor hospitalar, com 7 publicações, sendo aplicado a filosofia *lean healthcare*, o estudo no setor hospitalar vem

crescendo, com o intuito de melhorar as superlotações dos hospitais públicos e visando a redução de custos e agilidade no processo. No entanto, existe um significativo número de pesquisas realizadas no setor de manufatura (6 publicações) e 5 publicações ao setor público.

Figura 5: Setores de aplicação do VSM



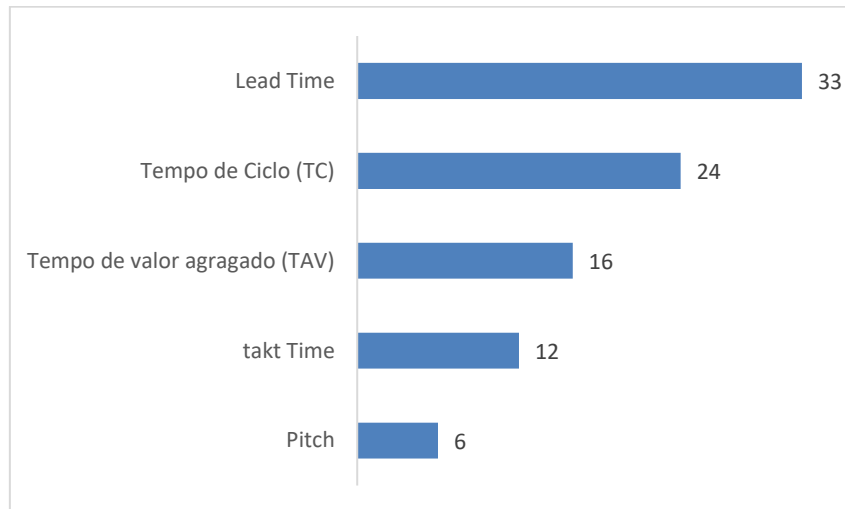
Fonte: Autores (2021)

3.2.2. Benefícios da utilização do VSM

De acordo com Rother e Shook (2012), os processos produtivos são compostos tanto por atividades que agregam valor (AV) quanto por atividades que não agregam valor (NAV). Rother e Shook (2003) afirmam que no mapeamento do valor, para cada processo incluído é necessário a utilização de métricas da mentalidade enxuta. Essas métricas são as informações básicas para o monitoramento do processo.

Pagiano (2017) sugere algumas métricas para análise da aplicação da ferramenta VSM nas empresas, tais como: *takt time*, *lead time*, tempo de ciclo (TC), tempo de valor agregado (TVA) e *pitch*. Nos trabalhos selecionados nestas pesquisas, métricas adotadas para descrever os benefícios da aplicação do VSM são apresentadas na Figura 6.

Figura 6: Métricas do VSM



Fonte: Autores (2021)

Conforme pode ser visualizado na Figura 6, a redução do *Lead Time* é o um dos principais benefícios para adoção do MVF, sendo está uma métrica bastante utilizada para sua avaliação, seguido por fatores de tempos de ciclo e tempo de valor agregado.

Segundo Pagiano (2017) o *Lead Time* é o tempo que um produto consome desde o início até o fim de seu processamento, ou seja é o tempo gasto desde a chegada do pedido até a entrega do mesmo para o cliente final. Sendo assim, 33 trabalhos analisados tratavam do *lead time* em seus estudos e, após a aplicação do VSM, todos obtiveram redução significativa nesse quesito.

Em relação ao TC, 23 pesquisas abordaram esse conceito. TC é o período necessário para completar o ciclo de uma operação (WOMACK e JONES, 2004). Dessa forma, os pesquisadores analisaram o TC dentro de diversas cadeias, dentre elas: assistência à saúde, logística, montagem, fluxo de materiais e fluxo de informações em prestação de serviço, e perceberam que a adoção do VSM pode minimizar também esse tempo.

O VSM é um fluxo de valor de todas as ações envolvidas em um processo produtivo, de valor agregado ou não, necessário para concluir um produto ou serviço da etapa inicial até a sua etapa de conclusão (MOHD; QADRI, 2016). Assim, 16 pesquisas relataram também melhorias no TAV, garantindo benefícios nos produtos acabados, melhorias em custos, uso eficiente de materiais e energia, flexibilidade dos funcionários e fluxo de logística, alcançando mais produtividade em todos os setores envolvidos na construção do produto a ser oferecido ao cliente.

O *Takt Time*, por sua vez, é definido por Rother e Shook (2012) como o ritmo de produção necessário para atender a demanda de um cliente e é calculado dividindo-se o tempo de trabalho

disponível para produção, em um período ou turno, pela demanda do cliente, no mesmo período ou turno. O *Takt Time* orienta o nivelamento de mix e volume de produtos e o dimensionamento do número de operadores da linha de produção no estado futuro do fluxo de valor. Dentro dessa perspectiva, 12 pesquisas abordaram o *Takt Time*, revelando de maneira quantitativa e qualitativa melhorias no ritmo de produção nos setores de manufatura, alimentício, óleo e gás, agronegócio, metalúrgico, automobilístico e setor público.

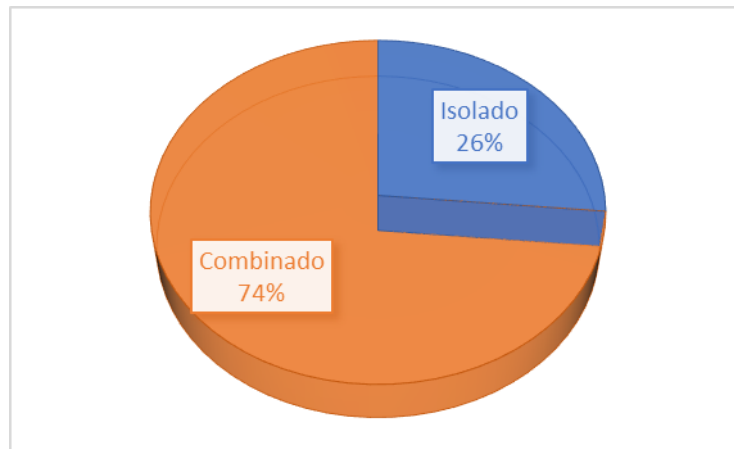
Os setores de agronegócio, manufatura, público e alimentício apresentaram ainda o *pitch* como um benefício dentro de suas pesquisas. O *Pitch*, de acordo com Rother e Shook (2012), significa incremento consistente de trabalho. Esta medida consiste na unidade básica da programação para a família de produtos. Com isso, 6 pesquisas indicaram a redução do *pitch* após a execução do VSM dentro das empresas.

Também pode ser observado nas pesquisas analisadas que o processo de mapeamento do fluxo de valor pode eliminar desperdícios em todo o processo, seja em termos de materiais, tempo, processo ou estoque. Vale ressaltar que Lima (2016) afirma que a filosofia *Lean* trata os desperdícios com atividades que não agregam valor ao produto são custos que os clientes não estão dispostos a pagar. Nesse caso, mapear o fluxo de valor e propor um estado futuro melhorado é redesenhar o processo de uma forma melhorada, identificando e eliminando desperdícios (SIQUEIRA, 2019).

3.2.3. Aplicação do VSM isolado ou combinado com outras práticas e ferramentas

O VSM considera tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações e ajuda bastante no processo de visualização da situação atual e na construção da situação futura (VIEIRA, 2006). Assim, o uso combinado de outras práticas e ferramentas de melhoria contínua juntamente com a aplicação do VSM é bastante normal, sendo utilizado em 74% das pesquisas, conforme apresentado na Figura 7.

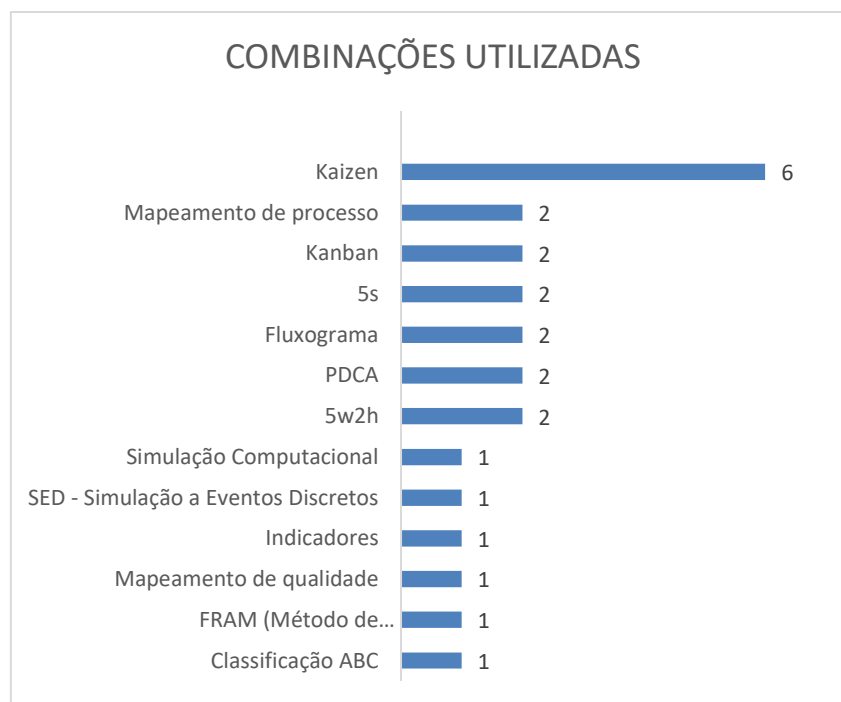
Figura 7: Aplicação do VSM



Fonte: Autores (2021)

Uma síntese das ferramentas da produção enxuta adotadas em conjunto com o VSM é apresentada na Figura 8.

Figura 8: Combinações de ferramentas enxutas com o VSM



Fonte: Autores (2021)

Conforme pode ser visualizado na Figura 8, como métodos de solução de problemas, as ferramentas mais citadas são conjuntos de ferramentas gerais ou ferramentas específicas para análise de causa raiz, como fluxogramas e 5W2H.

Para identificar pontos de melhoria contínua, o VSM fez uso das ferramentas *Kaizen* (6 pesquisas) e *Kanban* (2 pesquisas). Em seguida, o PDCA (2 pesquisas), é a ferramenta de controle de processos que tem o foco em solução de problemas. No método de análise conjunto com o VSM são comumente usados a Simulação Computacional (1 pesquisa), Simulação a eventos Discretos - SED (1 pesquisa), *Functional Resonance Analysis Method* - FRAM (1 pesquisa) e Classificação ABC.

Também foram apresentados em 17 pesquisas as mudanças de *layout*. Embora não seja associado diretamente como uma técnica ou ferramenta da Produção Enxuta, a adoção do VSM possibilita identificar a necessidade de possíveis melhorias no *layout* de uma organização, que quando realizadas, apresentam-se como um importante mecanismo para redução ou eliminação das fontes de desperdícios de um processo produtivo. Assim, as técnicas e ferramentas *Lean* auxiliam no processo de melhoria do *layout*, possibilitando sustentação às decisões de mudanças a realizar e a alcançar os benefícios associados a um bom arranjo físico.

3.2.4. Qual a versão mais utilizada da VSM

O VSM pressupõe entender o fluxo a partir da visão do cliente, sendo executado da seguinte maneira: selecionar uma família de produtos; criar um mapa de estado atual; criar um mapa de estado futuro, utilizando técnicas de produção enxuta; criar um plano de implementação para o estado futuro; e implementar o estado futuro por meio de ações estruturadas de melhoria contínua (GERLACH, G. et al., 2017).

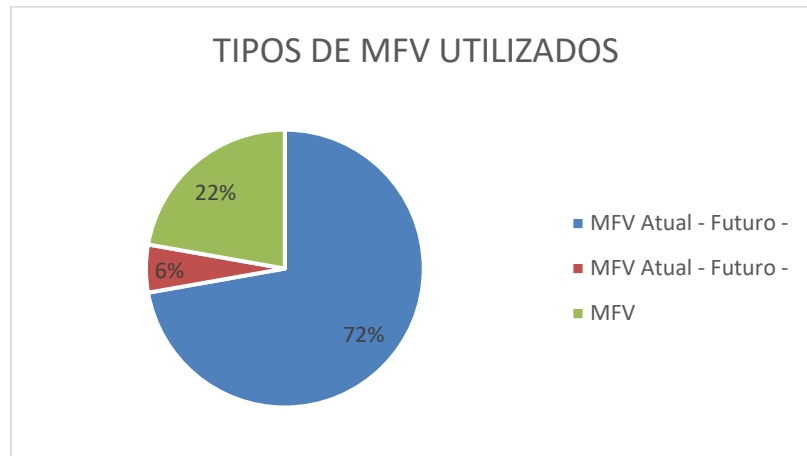
Assim, a metodologia do VSM pode ser dividida em duas partes principais: mapeamento do estado atual e o mapeamento do estado futuro ou ideal.

Pode se descrever de acordo com a Figura 9, que das 36 pesquisas, 72% das pesquisas utilizaram o VSM inicial e futuro, com a verificação das lacunas e apresentando os benefícios que a utilização das ferramentas enxutas em conjunto com VSM trouxeram para o processo.

Já em 22% das pesquisas identificadas não há a aplicação do método, apenas citam suas eficiências e utilizam suas ferramentas para identificar as lacunas no processo.

Por fim, 6% das pesquisas utilizaram apenas o VSM inicial para verificar o tipo de fluxo do processo ou de informações e, assim, utilizarem outras ferramentas enxutas para solução de problemas.

Figura 9: Tipo de VSM utilizados nas pesquisas



Fonte: Autores (2021)

Assim percebe-se que, a aplicação do VSM pode ser realizada de diversas maneiras, como uma referência ou por completo. Nota-se que quando é realizada completa (VSM Inicial e VSM Final), pode ser verificado mais pontos de gargalo dentro das organizações e, assim, alcançar ter maiores benefícios.

4. Discussão e Considerações finais

Esta pesquisa teve como objetivo identificar a utilização do VSM no Brasil, fazendo uma busca das suas aplicações, benefícios e setores de maior utilização. Para tanto, foi realizado uma revisão sistemática de literatura nas principais bases de pesquisa brasileiras para identificar a utilização do VSM no país, sendo selecionados 36 pesquisas sobre o tema. Assim, a amostra selecionada foi constituída de 31 teses e dissertações selecionadas da base BDTD da IBICT e 5 periódicos encontrados nas bases *Scopus*, *Scielo Brasil* e *Spell*, que apresentam uma diversificação nos setores de estudo, como também nos benefícios de aplicação dessa ferramenta.

Dentro dos resultados obtidos, foi possível verificar que o setor mais estudado no Brasil é o setor hospitalar. Este resultado corrobora com a pesquisa de Marin-Garcia, Vidal-Carreras e Garcia-Sabater (2021), que resalta o crescimento das pesquisas relacionadas a VSM dentro do setor hospitalar, sendo o Brasil o segundo país com mais pesquisas sobre o VSM aplicado à filosofia *Lean Healthcare*.

Os principais benefícios obtidos pelas organizações analisadas nas pesquisas selecionadas com a adoção do VSM foram: redução do *lead time* e tempo de ciclo, com foco na eliminação de desperdícios, seguindo a filosofia *lean*. Benefícios de melhorias no TAV, *Takt Time* e *Pitch*

também foram citados. Assim, percebe-se que estes critérios podem ser usados como métricas para avaliação do VSM pelas empresas, pois elas geram benefícios mensuráveis dentro do fluxo de valor em diversos setores.

As ferramentas *Lean* mais utilizadas em conjunto com o VSM foram o *Kaizen*, Mapeamento de Processos, *Kanban*, 5s, Fluxograma, PDCA e 5W2H. Todos colaboram para um fluxo de melhoria dentro do processo de produção, gerando valor agregado às atividades mapeadas.

Cabe ressaltar que a metodologia das ferramentas e métricas sugeridas nessa pesquisa são aplicáveis em todos os setores. Entretanto, algumas pesquisas não realizaram o mapeamento do fluxo de valor completo (mapa do estado atual em comparação com o mapa de estado futuro). Para que o VSM seja eficaz, é desejável que seja realizado todo o processo de mapeamento para verificar os reais benefícios da aplicação do método.

Como lacunas de pesquisa, nos últimos 5 anos não foi publicada uma pesquisa que faça a avaliação e classificação da literatura sobre o VSM, justificando assim a falta de revisões sistemáticas sobre o tema. Outra lacuna que pode ser citada é a falta de padronização dos indicadores de desempenho, sendo necessário adotar métricas para um melhor entendimento dos benefícios do VSM dentro dos diversos setores estudados. Ainda, pode se observar a falta de pesquisas que ensinem como adotar o método dentro das organizações, podendo gerar dúvidas e também fazer com que as empresas usem outros tipos de métodos para análise de valor agregado, como também podem gerar resultados fracos, justificando-se com realizar o VSM de maneira completa para melhores resultados.

Com base nessas informações, recomenda-se a realização de novas pesquisas para analisar os motivos da baixa taxa de aplicação do VSM no Brasil, como também verificar outras métricas que possam ser utilizadas com o intuito de quantificar as melhorias que o VSM traz dentro do processo.

REFERÊNCIAS

BRAGLIA, M.; CARMIGNANI, G.; ZAMMORI, F. *A new value stream mapping approach for complex production systems*. **International Journal of Production Research**, Vol. 44 n°.18/19, pp. 3929-3952, 2006.

CAVAGLIERI, M. *Lean Archives: O emprego do Lean Office na Gestão de Arquivos*. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Unidades de Informação. Universidade Estadual de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

GERLACH, G.; SILVA, V. B.; SANTOS, L. A. D.; ADAMY, A. P. A.; GARLET, E. Proposta de Melhoria de Layout como Fator para a Otimização do Processo Produtivo Organizacional. **Revista de Administração da UFSM**, v. 10, n. Ed. Especial, p. 41-55, 2017.

HAM-BALOYI, W.; JORDAN, P. *Systematic review as a research method in postgraduate nursing education*. **Health SA Gesundheit**, v. 21, p. 120 – 128, 2016.

HU, Q.; WILLIAMS, S. J.; FOUND, P.; *Lean implementation within SMEs: a literature review*, **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 26, n. 7, 980 -1012, 2015

LIMA, Fabiana Viegas Brandão. **Estratégias competitivas de produção: um estudo no Programa de Ginástica Laboral de uma instituição sem fins lucrativos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Faculdade de Tecnologia programa de pós-graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

LUGERT, A.; BATZ, A.; WINKLER, H. *Empirical assessment of the future adequacy of value stream mapping in manufacturing industries*. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 29, n. 5, p. 886-906, 2018.

MARIN-GARCIA, J.A., VIDAL-CARRERAS, P.I., GARCIA-SABATER, J.J. *The Role of Value Stream Mapping in Healthcare Services: A Scoping Review*. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 2021; 18(3):951.

MOHD, V.S.A.D; QADRI, A. *Modeling lean implementation for manufacturing sector*. **Journal of Modelling in Management**, v.11, n.2, p. 1-25, 2016.

PAGIANO, Argélio Lima. **Potencial de aplicação da mentalidade enxuta em atividades agrícolas: Estudo de caso**. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.

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

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar**. 3. ed. São Paulo: *Lean Institute Brasil*, 2012.

SIQUEIRA, Eduardo L. Bonecker (2019). **Aplicação do Pensamento Enxuto na administração Pública: Lean Office no Núcleo de Climatização da Universidade Federal da Bahia**. Dissertação (Mestrado) -- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial – PEI, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, 2019.

VIEIRA, Maurício Garcia. **Aplicação do mapeamento de fluxo de valor para avaliação de um sistema de produção.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, SC, 2006.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** 14. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J.; JONES, D. **Mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.