



Produto & Produção, vol. 17 n. 4, p. 19-40, dez. 2016

RECEBIDO EM 23/08/2016. ACEITO EM 11/10/2016.

Antonio Marcio Tavares Thomé

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RJ
mt@puc-rio.br

Fernando Luiz Cyrino Oliveira

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RJ
cyrino@puc-rio.br

Denise Loyola Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ
denise.loyola@ifrj.edu.br

Framework de Value Stream Mapping a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura

RESUMO

O *Value Stream Mapping* (VSM) é uma das ferramentas de *Lean Manufacturing* que tem sido amplamente discutido na literatura para mapeamento de processos de produção e serviços com foco em redução de desperdícios. Apesar da crescente quantidade de publicações sobre o tema, a literatura acadêmica evidencia a ausência de uma pesquisa sistemática que apresente o estado da arte. Desta forma, este artigo, por meio de uma revisão sistemática da literatura, objetiva reunir informações sobre o VSM de forma a identificar suas principais características, tendências e oportunidades para novos desdobramentos e pesquisas futuras. A revisão inclui 263 resumos e 91 artigos selecionados para a revisão e classificação. A estudo propõe uma síntese, em forma de *framework*, que apresenta como VSM é adotado em determinados contextos e motivações, traçando um melhor entendimento de como a ferramenta é implementada e as respectivas saídas e resultados que podem ser gerados.

Palavras-chave: *Value stream mapping*; revisão sistemática da literatura; redução de desperdícios.

ABSTRACT

The Value Stream Mapping (VSM) is one of the Lean Manufacturing tools that has been widely discussed in the literature for mapping production processes and services with a focus on reduction of waste. Despite the growing number of publications on the subject, the academic literature reveals the absence of systematic research to present the state of the art. Thus, this dissertation, through a systematic review of the literature, aims to gather information on the VSM to identify its main characteristics, trends and opportunities for new developments and future research. The review includes 263 abstracts and 91 articles selected for review and classification. The study proposes a synthesis in the form of framework, presenting as VSM is adopted in certain contexts and motivations,

tracing a better understanding of how the tool is implemented and their outputs and outcomes that can be generated.

Keywords: Value stream mapping; systematic literature review; reduction of waste.

1. Introdução

O mercado passa por constantes transformações que formam um novo contexto dinâmico para as organizações. Empresas que conquistam mercados mais rápidos com prazos de entrega reduzidos, produção em pequenos lotes customizados e com produtos que atendam às expectativas dos clientes, criam uma significativa alavancagem competitiva (SALGADO *et al.*, 2009). Como resultado, é necessário utilizar práticas de ferramenta enxuta no sentido da eliminação de desperdícios que geram maior flexibilidade e qualidade nos sistemas de manufatura.

Neste contexto, a filosofia da produção enxuta, baseado no conceito de Womack e Jones (1996) apresenta o *Value Stream Mapping* (VSM) como ferramenta de mapeamento de fluxo de valor que visa reorganizar os sistemas de produção voltado para a identificação de desperdícios e para o valor agregado ao cliente (ROTHER; SHOOK, 1998; PAVNASKAR *et al.*, 2003). Diferente da maioria das técnicas de mapeamento de processos que, muitas vezes, documentam apenas o fluxo básico do produto, o VSM também documenta o fluxo das informações dentro do sistema, como movimentação de materiais, *lead times*, níveis de estoque e utilização de recursos (SINGH *et al.*, 2011). Para Womack e Jones (1996), o VSM deve ser aplicado como o primeiro passo para a implementação de um novo cenário da produção enxuta.

Visto que a aplicação do VSM é discutida na literatura nos últimos anos, como no caso de Hines e Rich (1997), Hines *et al.* (1998), Sullivan *et al.* (2002), Lima e Zawslak (2003), Kaale *et al.* (2005), Braglia *et al.* (2006), Adrian *et al.* (2007), Barber e Tietje (2008), Al-Tahat (2010); Lu *et al.* (2011), Teichgraber e de Bucourt (2012), Basu e Dan (2014) e Susilawati *et al.* (2015), com esforços direcionados para a melhoria da produtividade, redução do *lead time* e, em destaque, pelo sucesso da sua aplicação, questionamentos relacionados às dificuldades obtidas na implementação, em como obter o máximo de desempenho e como manter os ganhos obtidos com tal aplicação como mencionado por Mohanty *et al.* (2007) e Lasa *et al.* (2008), ainda, são comuns.

A falta de entendimento completo sobre a abordagem da metodologia, bem como a falta de compreensão sobre o processo de implementação por parte dos gestores da organização, podem ser razões que justifiquem o fato de algumas empresas serem incapazes de manter as melhorias contínuas (MOHANTY *et al.*, 2007). Outro fato importante é que, nos últimos anos, não foi publicado um documento que faça uma avaliação e classificação da literatura sobre o VSM, justificando que não há revisões sistemáticas sobre o tema (SINGH *et al.*, 2011). Neste contexto e na ausência de revisões sistemáticas sobre o tema, reunir informações para que qualquer profissional avalie de que forma a ferramenta pode ser adotada à sua realidade ou ofereça melhor entendimento de como se apresenta a implantação do VSM, pode ser válido.

O artigo tem como objetivo geral, apresentar uma revisão sistemática da literatura sobre a metodologia VSM através do desenvolvimento de um *framework*, buscando identificar suas principais características, tendências e oportunidades de novos desdobramentos para pesquisas futuras. O potencial de ganho do estudo da metodologia VSM em todos os seus aspectos, traz a pesquisadores e profissionais da área, benefícios, sobretudo com um levantamento sistemático e criterioso sobre o tema.

2. Metodologia

Um processo de seis etapas foi adotado adaptado de Thomé *et al.* (2012a, b) e Thomé *et al.* (2014): (i) seleção da base de dados eletrônica; (ii) identificação das palavras-chave para a pesquisa; (iii) critérios de exclusão dos estudos; (iv) revisão manual dos resumos dos artigos obtidos; (v) revisão do texto completo dos artigos selecionados; e (vi) revisão das referências selecionadas a partir dos artigos recuperados no passo v. Cinco bases de dados foram selecionadas para a pesquisa (Ebsco,

Elsevier, Emerald, Scielo e Wiley), já que incluem grande parte dos jornais acadêmicos referenciados na área de Gestão de Operações, assim como estudos e aplicações originadas da indústria.

Em acordo com as recomendações de Cooper (2010) para a busca inicial, as palavras-chave selecionadas foram abrangentes para o campo de pesquisa e específicas o suficiente para evitar resultados indesejáveis (THOMÉ *et al.*, 2014). A seguinte frase foi adaptada para busca em cada banco de dados: “*Value Stream Mapping*” OR “*Value Stream Map*” OR “VSM”. A busca foi realizada por meio de palavras-chave, resumo e título, sem limitações quanto a data de publicação. A pesquisa abrangeu 263 documentos, sendo 159 na base de dados *Ebsco*, 43 na base de dados *Emerald*, 43 na base de dados *Elsevier*, 5 na base de dados *Scielo* e 13 na base dados *Wiley*.

O processo de revisão sistemática da literatura sobre o VSM foi interativo e resultou em um alto nível de concordância. No primeiro momento, foram discutidos e definidos os critérios de exclusão dos artigos, conforme sugerido por Cooper (2010): (i) artigos que utilizam VSM apenas como um exemplo de ferramenta *lean*; (ii) artigos que não abordam todo o escopo do processo de VSM, com aplicação da técnica; (iii) artigos baseados apenas na opinião do autor; (iv) artigos de revistas comerciais, de propaganda ou promoção de produtos e serviços (*software*, consultorias, etc.) e; (v) artigos que apresentam os benefícios do VSM sem evidências empíricas com base em estudos de casos, estudos de investigação – *survey*, modelos matemáticos, pesquisas-ação, revisão da literatura ou simulação. Além disso, a busca obteve resultados não desejados referente a artigos sobre VSM (*Viable System Model*) e VSM (*Vascular Smooth Muscle*). Tais artigos foram excluídos e não constam na relação dos 263 artigos iniciais.

Os 263 resumos dos artigos foram lidos e discutidos por três pesquisadores em quatro reuniões que resultaram em quatro revisões. Com base na leitura dos resumos, documentos que não correspondem aos critérios acima e documentos duplicados (16 artigos) foram excluídos. Nesta etapa, a avaliação dos resumos foi realizada e o processo de confiabilidade foi monitorado. Para tal foi utilizado o método de *Kappa* (K) de *Cohen* baseado na medição do grau de concordância entre os juízes que analisam cada indivíduo de uma amostra em uma escala nominal (FLEISS, 1971; KRIPPENDORF, 2004). Um baixo grau de concordância é obtido nas primeiras reuniões, devido a diferente apreciação com coeficientes de *Kappa* de 0,689 na primeira rodada e 0,777 na segunda rodada. Após amplos debates sobre os critérios de exclusão dos artigos, os resultados foram consolidados com padrões aceitáveis com todos os coeficientes acima de 0,8 na terceira rodada de comentários. Na terceira rodada, 90 artigos foram selecionados para o estudo. Após a seleção dos artigos para o estudo, foi realizada a leitura completa dos artigos para análise e síntese das abordagens feita pelos autores. Todas as informações referentes aos artigos foram coletadas e detalhadas, onde, posteriormente, os dados foram interpretados e resultados foram gerados. Por meio da revisão das referências a partir dos artigos selecionados para o estudo, percebeu-se a necessidade de incluir o artigo de Huang e Liu (2005) que aparece como referência no artigo de Singh *et al.* (2011) e que não aparece como resultado da busca nas bases de dados. Sendo assim, 91 artigos foram selecionados para o estudo com o coeficiente satisfatório de 0,899.

3. Resultado e discussões

Os resultados apresentados nas seções a seguir abordam três categorias, cuja a primeira categoria é relacionada a análise do estudo, que, por sua vez, expõe a descrição dos 91 artigos selecionados para o estudo e classifica os 91 artigos levando em consideração sete tipos de estudo, a segunda categoria relacionada ao *framework* que sintetiza a revisão da literatura, e, por fim, a terceira categoria que descreve o estudo com a revisão da literatura organizada de acordo com a estrutura do *framework* proposto para a pesquisa. A escolha para apresentação dos resultados justifica-se pelo fato de abranger todos os elementos necessários para descrição da aplicação do VSM através de uma revisão sistemática da literatura.

3.1. Análise do estudo

3.1.1. Identificação do estudo

Os 91 artigos selecionados para estudo são listados na Tabela 1, em conjunto com o ano de publicação, número das citações obtido pelo *ISI Web of Knowledge*, média das citações anuais obtida pelo *ISI Web of Knowledge* e o nome do periódico.

A primeira coluna da Tabela 1 representa a descrição dos autores bem como o ano de publicação. Conforme evidenciado, apenas um autor publicou mais do que três estudos sobre o assunto (CHEN *et al.* 2010; CHEN *et al.* 2012; CHEN *et al.* 2013; CHEN *et al.* 2013). O interesse pelo tema é crescente, como evidenciado pelos artigos publicados nos últimos anos apresentado na Figura 1. Publicações sobre o VSM são frequentes, tendo como os primeiros a aparecer em 1997 e tendo maior concentração a partir do ano de 2011 (Figura 1). A segunda e a terceira colunas da Tabela 1 representam, respectivamente, o número de citações de cada artigo e a média das citações por ano obtida pelo *ISI Web of Knowledge*. No total, 37% das citações estão concentradas em dois autores como Hines e Rich (1997) e Abdulmalek e Rajgopal (2007), cujas publicações não são recentes, porém de grande relevância. A quarta coluna descreve a origem das publicações, a maioria concentrada em periódicos com foco em pesquisas nas áreas de produção e manufatura. Os maiores números de trabalhos aparecem no *International Journal Production Research* (10% das publicações), seguido por *Journal of Manufacturing Thecnology Management* (7% das publicações) e *International Journal Advanced Manufacturing Technology* (5% das publicações).

Tabela 1 – Resumo de resultados dos artigos

Referências	Nº de citações	Média das citações	Fonte	Referências	Nº de citações	Média das citações	Fonte*
1. Hines e Rich (1997)	105	5,83	IJOPM	47. Yang e Lu (2011)	8	2,00	IJPR
2. Hines <i>et al.</i> (1998)	0	0,00	IJLM	48. Agyapong-Koduaa <i>et al.</i> (2012)	1	0,33	IJPR
3. Hines <i>et al.</i> (1999)	0	0,00	BIJ	49. Carter <i>et al.</i> (2012)	4	1,33	AEM
4. Sullivan <i>et al.</i> (2002)	31	2,38	RCIM	50. Chen <i>et al.</i> (2012)	2	0,67	AA
5. Lima e Zawslak (2003)	1	0,08	GP	51. Chiarini (2012)	0	0,00	LHS
6. Roldan e Miyake (2004)	1	0,09	GP	52. Duranik <i>et al.</i> (2012)	0	0,00	DAAAM ISB
7. Holweg (2005)	47	4,7	IJOPM	53. Garg e Naido (2012)	0	0,00	IJSS
8. Huang e Liu (2005)	8	0,80	IJPR	54. Gibbons <i>et al.</i> (2012)	0	0,00	IJLSS
9. Kaale <i>et al.</i> (2005)	1	1,00	AEM	55. Hofacker <i>et al.</i> (2012)	0	0,00	AC
10. Kocakulah e Upson (2005)	0	0,00	RHFM	56. Jiménez <i>et al.</i> (2012)	6	2,00	IJPR
11. Braglia <i>et al.</i> (2006)	36	0,00	IJPR	57. Hydes <i>et al.</i> (2012)	4	1,33	BMJ
12. Lummus <i>et al.</i> (2006)	0	0,00	TQM	58. Rahani e Al-Ashraf (2012)	0	0,00	PE
13. Singh <i>et al.</i> (2006)	18	2,00	IJPR	59. Teichgraber e de Bucourt (2012)	4	1,33	EJR
14. Abdulmalek e Rajgopal (2007)	102	12,75	IJPE	60. Wong <i>et al.</i> (2012)	0	0,00	APLM
15. Adrian <i>et al.</i> (2007)	0	0,00	BMPJ	61. Xie e Peng (2012)	0	0,00	BMJ
16. Lawrence <i>et al.</i> (2007)	0	0,00	EIDI	62. Chen <i>et al.</i> (2013)	0	4,00	IJAMT
17. Lian e Van Landeghem (2007)	24	3,00	IJPR	63. Chen <i>et al.</i> (2013)	8	4,00	ESWA
18. Barber e Tietje (2008)	0	0,00	JPSSM	64. Chiarini (2013)	0	0,00	LHS
19. Bevilacqua <i>et al.</i> (2008)	1	0,14	PMJ	65. Folinas <i>et al.</i> (2013)	0	0,00	PT
20. Lasa <i>et al.</i> (2008)	0	0,00	BPMJ	66. Marques <i>et al.</i> (2013)	0	0,00	PROCIR
21. Matt (2008)	0	0,00	JMTM	67. Matt <i>et al.</i> (2013)	0	0,00	PROCIR
22. Serrano <i>et al.</i> (2008)	19	2,71	IJPR	68. Singh e Singh (2013)	0	0,00	JAMR
23. Seth <i>et al.</i> (2008)	0	0,00	JMTM	69. Souza <i>et al.</i> (2013)	0	0,00	IJQRM
24. Álvarez <i>et al.</i> (2009)	16	2,67	IJAMT	70. Tabanlı e Ertay (2013)	1	0,50	IJAMT
25. Salgado <i>et al.</i> (2009)	1	0,17	GP	71. Tanco <i>et al.</i> (2013)	1	0,50	IJAMT
26. Singh e Sharma (2009)	0	0,00	MBEs	72. Vinodh <i>et al.</i> (2013)	0	0,00	JDET
27. Wang <i>et al.</i> (2009)	7	1,17	JCEM	73. Vlachos e Bogdanovic (2013)	2	2,00	TOURMAN
28. Wee e Wu (2009)	19	3,17	SCMIJ	74. Yu <i>et al.</i> (2013)	2	1,00	JME
29. Yu <i>et al.</i> (2009)	7	1,17	JCEM	75. Abdelhadi e Shakoor (2014)	0	0,00	LHS
30. Al-Tahat (2010)	0	0,00	JAS	76. Basu e Dan (2014)	0	0,00	IJLSS
31. Chen <i>et al.</i> (2010)	13	2,60	IJPR	77. Bauer <i>et al.</i> (2014)	0	0,00	PROCIR
32. Grove <i>et al.</i> (2010)	2	0,40	QSHC	78. Brown <i>et al.</i> (2014)	0	0,00	JCP
33. L'Hommedieu e Kappeler (2010)	2	0,40	AJHSP	79. Cevikcan e Durmusoglu (2014)	0	0,00	CIE
34. Ng <i>et al.</i> (2010)	26	5,20	CJEM	80. Chiarini (2014)	0	0,00	JCP
35. Singh <i>et al.</i> (2010)	0	0,00	IJLSS	81. Faulkner e Badurdeen (2014)	0	0,00	JCP
36. Vinodh <i>et al.</i> (2010)	0	0,00	JMTM	82. Haefner <i>et al.</i> (2014)	1	1,00	PROCIR
37. Cima <i>et al.</i> (2011)	22	5,50	JACS	83. Heinzen <i>et al.</i> (2014)	0	0,00	DDT
38. Cookson <i>et al.</i> (2011)	0	0,00	IJCL	84. Jasti e Sharma (2014)	0	0,00	IJLSS
39. Garrett e Lee (2011)	2	0,50	QE	85. Khurum <i>et al.</i> (2014)	0	0,00	JSEP
40. Gurumurthy e Kodali (2011)	0	0,00	JMTM	86. Librelato <i>et al.</i> (2014)	0	0,00	BPMJ
41. Kuhlant <i>et al.</i> (2011)	0	0,00	CIRP JMST	87. Matt (2014)	0	0,00	JMTM
42. Lu <i>et al.</i> (2011)	9	2,25	IJCIM	88. Müller <i>et al.</i> (2014)	0	0,00	PROCIR
43. Nepal <i>et al.</i> (2011)	0	0,00	JMTM	89. Prashar (2014)	0	0,00	TQMJ
44. Schwarz <i>et al.</i> (2011)	0	0,00	LAS	90. Tyagi <i>et al.</i> (2014)	0	0,00	IJPE
45. Singh <i>et al.</i> (2011)	8	2,00	IJAMT	91. Susilawati <i>et al.</i> (2015)	0	0,00	JMSY
46. Wang <i>et al.</i> (2011)	0	0,00	FPJ				

Fonte: Elaborado pelos autores

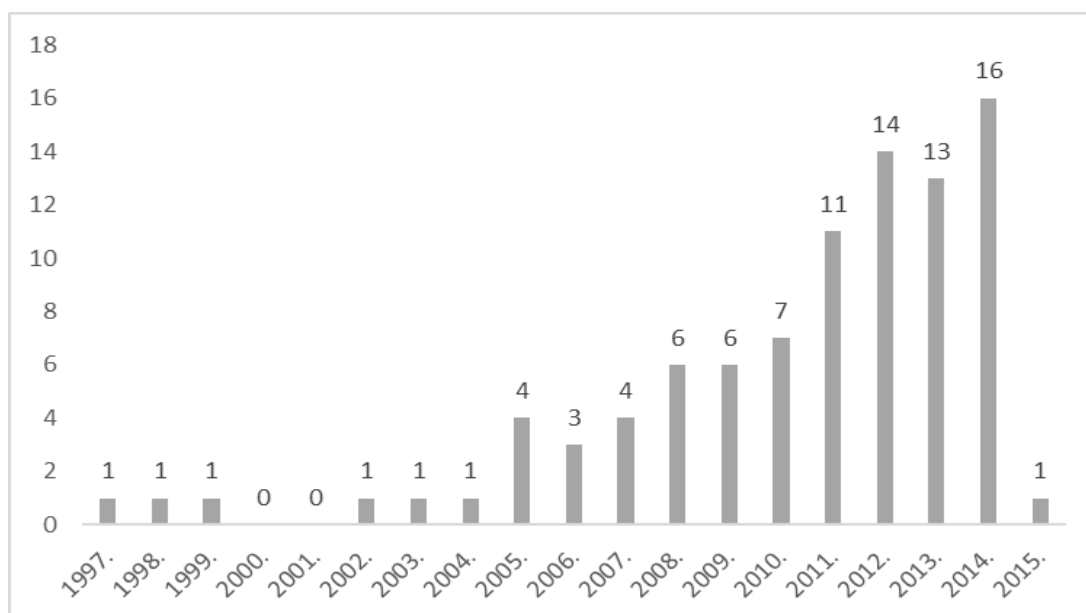


Figura 1 – Número de documentos recuperados para análise de revisão sistemática

Fonte: Elaborado pelos autores

3.1.2. Tipo de estudo

O artigo abrange o tipo de estudo classificado em sete categorias (estudo de caso, estudo de investigação – *survey*, modelo matemático, pesquisa-ação, simulação, revisão da literatura e multimétodo). De acordo com Filippini (1997), Berto e Nakano (2000) e Miguel (2007), essas abordagens de estudo são as mais utilizadas em pesquisas relacionadas à gestão da produção e operações.

O tipo de estudo empregado nos artigos apresentou maior concentração no estudo de caso, com 63% das publicações. A prevalência das pesquisas de estudo de caso sobre o VSM é consistente (JASTI e SHARMA, 2014). Tanto o tipo de estudo de investigação – *survey* quanto o modelo de simulação, apresentam, respectivamente, 12% e 14% dos artigos. Para os tipos de estudo de pesquisa-ação não foram identificados publicação e, para o modelo matemático, foram identificadas duas publicações. Oito artigos utilizaram o tipo de estudo de multimétodo, onde Gurumurthy e Kodali, (2011) e Vinodh *et al.* (2013) aplicam tanto o estudo de caso quanto a simulação. Tabanlı e Ertay (2013) aplicam tanto estudo de caso como pesquisa-ação. Susilawati *et al.* (2015) aplicam tanto o *survey* quanto o modelo matemático. Huang e Liu (2005), Lian e Van Landeghem (2007) e Xie e Peng (2012) aplicam tanto o modelo matemático quanto a simulação e, por fim, Singh *et al.* (2011), aplicam tanto a revisão da literatura quanto o estudo de caso.

3.2. Sínteses da revisão da literatura – *framework*

O quadro conceitual apresentado na Figura 2 tem como objetivo organizar a revisão da literatura sobre o assunto. Ele se baseia em um quadro originado em pesquisas anteriores de Thomé *et al.* (2012a), Bhamu e Sangwan (2014), Thome *et al.* (2014) e em uma análise exploratória dos artigos de VSM selecionados para estudo nesta pesquisa baseado da metodologia de Cooper (2010). A estrutura do quadro abrange todos os elementos necessários para descrever a aplicação do VSM, tais como: (i) objetivos e metas de negócios; (ii) o contexto; (iii) motivação; (iv) implementação; (v) saída e; (vi) resultados. De forma simplificada, a estrutura foi adotada com base nos elementos do processo de implementação do VSM.

Os objetivos e metas de negócios devem se relacionar com a estratégia da empresa e o seu desdobramento deve ser realizado nos demais níveis organizacionais (THOMÉ *et al.*, 2014). No contexto organizacional deve-se considerar o tipo de indústria, o contexto econômico, o país e a cultura local (THOMÉ *et al.*, 2014). Também devem ser considerados o setor econômico envolvido e o tipo de sistema produtivo estudado (THOMÉ *et al.*, 2014). A motivação para a aplicação do VSM se refere aos problemas pesquisados na literatura. A implementação é o conjunto de esforços organizados para se alcançar as metas e objetivos, considerando o contexto inserido do VSM, que envolve: (i)

estabelecimento dos objetivos; (ii) identificação das perdas; (iii) planejamento e execução dos *kaizens* e; (iv) análise dos *kaizens*, gerando como produtos o mapa do fluxo de valor atual e o mapa do fluxo de valor futuro. A saída e resultados elaborados no *framework* consideram as variáveis de saída após a implementação do VSM, bem como os resultados organizacionais como lucro, satisfação do cliente, *market share* e meio ambiente. Dessa forma o referencial teórico foi organizado em torno dos principais elementos para a identificação de oportunidades de eliminação de desperdícios onde sua classificação sistemática é descrita nos tópicos a seguir.

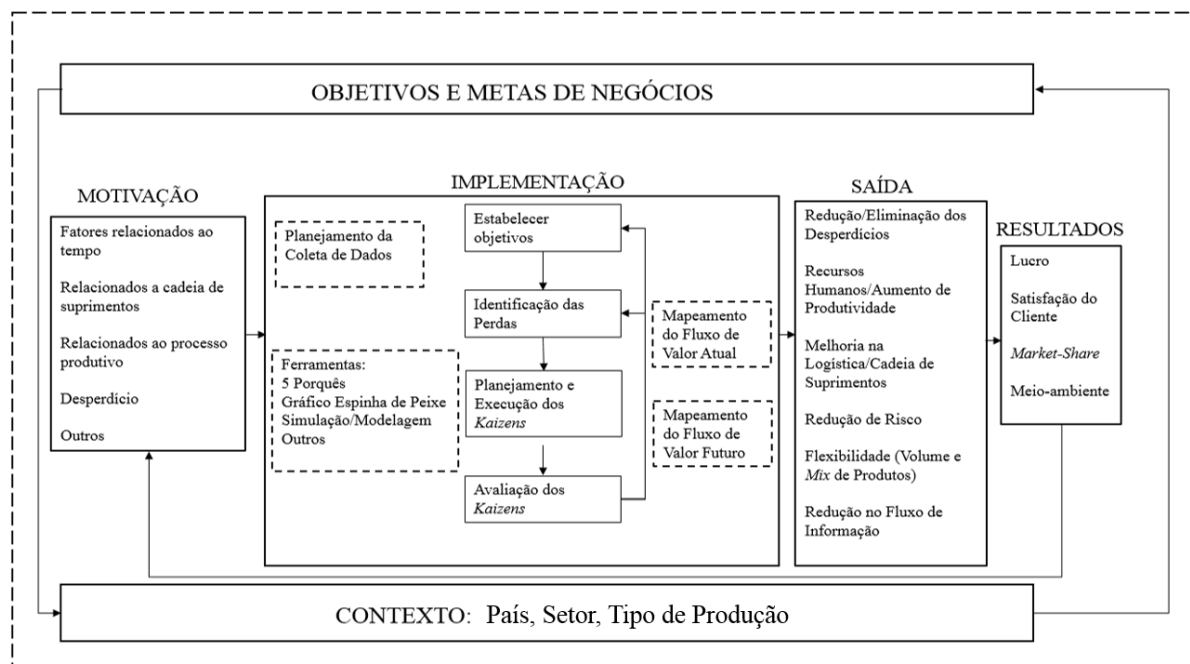


Figura 2 – *Framework* com a síntese da revisão da literatura do VSM

Fonte: Elaborado pelos autores

3.3. Descrição do estudo

As seções a seguir apresentam uma revisão da literatura organizada de acordo com a estrutura do *framework* proposto para a pesquisa.

3.3.1. Objetivos e metas de negócio

Algumas empresas relatam enormes benefícios com a utilização do VSM, enquanto que muitas indústrias não obtêm os resultados desejados (MOHANTY *et al.*, 2007; LASA *et al.* 2008, BHAMU; SANGWAN, 2014). Uma das razões para isso é a falta de alinhamento da ferramenta com a estratégia corporativa da empresa (SALGADO *et al.*, 2009). Uma das tarefas mais importantes da alta administração é definir as estratégias e garantir que seja desdobrada a todos os níveis da organização (FERRO *et al.*, 2010). O desdobramento da estratégia está conectado aos valores e premissas básicas da empresa, em particular ao estilo de liderança predominante (FERRO *et al.*, 2010). Toda modificação no sistema produtivo voltada para execução de um modelo enxuto, necessita de uma direção bem esclarecida, com uma visão clara das metas a serem alcançadas. De outra forma, é muito difícil adotar, com sucesso, os princípios fundamentais da Produção Enxuta em uma empresa (MOHANTY *et al.*, 2007; LASA *et al.* 2008).

No processo de implantação do VSM, é importante salientar esforços nos fluxos de valor que exigem melhoria substancial sob uma perspectiva ampla, que tenha como núcleo, o objetivo do negócio (LIKER; CONVIS, 2013). Todos devem ter conhecimento dos objetivos e das decisões a serem tomadas (BHAMU; SANGWAN, 2014). Metas, objetivos e ações devem ser interligadas até o nível operacional (HINES; RICH, 1997). O funcionamento eficaz da filosofia *Lean* exige uma

comunicação clara, não só entre as unidades operacionais, mas também entre todos os segmentos da cadeia de valor (STORCH; LIM, 1999). A unidade como um todo deve trabalhar para que todos os níveis da organização (RH, comercial, *marketing*, finanças, operações/produção) tenham claras as suas métricas e metas a serem atingidas (LIKER; CONVIS, 2013). Os envolvimento dos membros impulsionam a confiança para enfrentar os desafios ao longo da aplicação da ferramenta e reforçam a capacidade do trabalho em equipe, proporcionando oportunidades para apresentar habilidades de liderança e resolver problemas de lógica (BHAMU; SANGWAN, 2014).

Quando a utilização da ferramenta não é alinhada com a estratégia corporativa da empresa e não supre as necessidades da cadeia de suprimentos, o mapeamento é realizado baseado no objetivo operacional de apenas uma unidade de negócio conforme mencionado por Salgado *et al.* (2009) ou diferentes departamentos trabalham em projetos desconexos, é provável que a empresa não obtenha grandes benefícios (LIKER; CONVIS, 2013). No entanto, decompor metas de negócios de alto nível em metas mais específicas para cada departamento, com planos de ação bem elaborados e um *kaizen* intensivo, permitirá que esses esforços separados concretizem resultados significativos para o negócio principal (LIKER; CONVIS, 2013).

3.3.2. Contexto

A relação entre a implementação da produção enxuta e a cultura organizacional pode ser muito sensível de acordo com o contexto. Questões como diferentes países com diferentes costumes, diferentes cargas de trabalho, diferentes graus de desenvolvimento e diferentes tipos de indústrias, devem ser consideradas ao utilizar a produção enxuta (BHAMU; SANGWAN, 2014).

As pesquisas sobre VSM são realizadas em países do continente Europeu (Itália, Alemanha, Reino Unido, Espanha, Áustria, Bélgica, Inglaterra, Grécia, Portugal e Suíça), Ásia (Índia, China, Indonésia, Jordânia, Malásia, Turquia), América do Norte (Estados Unidos e Canadá), América do Sul (Brasil, Espanha, Argentina e Peru), Oriente Médio (Arábia Saudita) e continente Africano (África do Sul). Os países europeus (principalmente Itália e Alemanha) são os que apresentam a maior quantidade de publicações (27 casos), seguido pela Ásia (principalmente pela Índia) com 22 publicações. O resultado indica que muitas organizações, tanto na Índia quanto em outros países, estão implementando os princípios e conceitos da Produção Enxuta com o objetivo de alcançar vantagem competitiva superior a outras organizações (GURUMURTHY; KODALI, 2011).

Na sequência, têm-se a América do Norte com quinze publicações, América do Sul com oito e o continente Africano e Oriente Médio com duas publicações cada um. Quinze publicações não mencionaram o local de aplicação do estudo (HINES; RICH, 1997; HINES *et al.*, 1998; HINES *et al.*, 1999; HOLWEG, 2005; ADRIAN *et al.*, 2007; BARBER; TIETJE, 2008; YU *et al.*, 2009; GARRETT; LEE, 2011; CHEN *et al.*, 2012; DURANIK *et al.*, 2012; TEICHGRABER; DE BUCOURT, 2012; XIE; PENG, 2012; CHEN *et al.*, 2013; FOLINAS *et al.*, 2013; FAULKNER; BADURDEEN, 2014).

Se tratando do setor econômico, o VSM aparece sistematicamente como instrumento para auxiliar na análise e na melhoria de processos industriais (BRAGLIA *et al.*, 2006). No entanto, a aplicação do VSM não fica restrita a processos lineares e nem a ambientes de chão de fábrica (BRAGLIA *et al.*, 2006). Os tipos de setores nos quais os métodos foram aplicados, são bem diversificados, englobando indústria/manufatura, saúde, construção civil, distribuição, supermercado, logística e cadeia de suprimentos, aviação, energia, turismo e telecomunicações.

As aplicações do VSM por setor econômico ainda se concentram em sua maioria na manufatura com 52 publicações, onde a prática se originou. No entanto, existe um significativo número de pesquisas feito no setor de *health care* (17 casos), onde 5 (cinco) publicações estão relacionadas ao setor privado como Kaale *et al.* (2005), Kocakulah e Upson (2005), Ng *et al.* (2010), Schwarz *et al.* (2011), Wong *et al.* (2012), 10 (dez) publicações ao setor público como Lummus *et al.* (2006), Grove *et al.* (2010), L'Hommedieu e Kappeler (2010), Cima *et al.* (2011), Carter *et al.* (2012), Chiarini, (2012), Hydes *et al.* (2012), Teichgraber e de Bucourt (2012), Chiarini (2013), Abdelhadi e Shakoore (2014) e 2 (duas) publicações, como Cookson *et al.* (2011) e Xie e Peng (2012), o setor econômico não foi mencionado.

Os sistemas de produção podem ser classificados quanto ao tipo de estratégia de produção: (i) empurrado e; (ii) puxado. A produção empurrada corresponde a antecipação no tempo da demanda

futura a partir de programações feitas com base em previsões de vendas (BOWERSOX; CLOSS, 1979). Por outro lado, a produção puxada é caracterizada pela eliminação progressiva do desperdício, pelo fluxo contínuo, pela produção segundo a demanda do cliente no tempo e na quantidade por este estabelecidos e, por fim, pela relação próxima e de parceria com fornecedores (LIMA; ZAWSLAK, 2003). Com base na pesquisa realizada, percebe-se que tanto o sistema de produção puxada quanto o de produção empurrada apresentam resultados bem distribuídos, com, respectivamente, 42 e 43 publicações. Cinco casos não mencionaram o tipo de produção como Hines *et al.* (1998), Sullivan *et al.* (2002), Chen *et al.* (2012), Duranik *et al.* (2012) e Basu e Dan (2014) enquanto que uma publicação como no caso de Lima e Zawislak (2003) retrata a implementação do VSM em cinco empresas do setor automotivo, onde duas empresas atuam no sistema de peças sob encomenda e as demais atuam com sistema de previsão de vendas e utilizam, como estratégia, o estoque de segurança.

3.3.3. Motivação

As motivações refletem os problemas abordados pelos autores nas empresas pesquisadas. A literatura mostra que tais motivações para a aplicação do VSM nos setores (indústria/manufatura, *healthcare*, construção, distribuição, supermercado, logística/cadeia de suprimentos e outros) seguem basicamente as mesmas diretrizes. As categorias dos motivadores bem como a descrição dos autores são apresentados na Tabela 2. A eliminação de perdas é o principal motivador, seguido por fatores relacionados a tempo como elevados *lead times* e elevados tempos de ciclo.

Tabela 2 – Descrição das publicações selecionadas pela motivação

Fatores	Descrição dos autores (codificação)
Fatores relacionados ao tempo	
Elevados <i>lead times</i>	1; 2; 5; 9; 14; 16; 17; 18; 19; 20; 22; 23; 25; 27; 29; 33; 36; 39; 41; 43; 45; 52; 56; 58; 60; 62; 71; 72; 75; 78; 79; 81; 83; 85; 86; 88; 90.
Elevados tempos de ciclo	12; 13; 15; 26; 30; 31; 36; 40; 42; 45; 55; 68; 69; 72; 74; 75; 81; 84; 86.
Não atendimento do <i>takt-time</i>	5; 21; 22; 75.
Tempo de valor não agregado	5; 22; 56; 83.
Elevado <i>lead time</i> de P&D	46.
Fatores relacionados a Cadeia de Suprimentos	
Dificuldade de relacionamento com fornecedores	2; 59; 91.
Perdas nos elos da cadeia de suprimentos	2; 65.
Fatores relacionados a sistemas produtivos	
Falta de flexibilidade (Produto/processo)	2; 7; 54.
Elevados tempos de <i>setup</i>	11.
Tempo ocioso do equipamento	48; 53; 76.
Perdas	
Estoque	4; 5; 8; 10; 13; 15; 19; 21; 23; 25; 26; 33; 35; 36; 40; 42; 43; 45; 52; 53; 56; 59; 62; 69; 70; 71; 72; 77; 81; 89.
Espera	6; 12; 25; 26; 28; 32; 34; 35; 37; 38; 40; 44; 49; 50; 57; 61; 62; 64; 71; 73; 84; 85; 87.
Processamento	6; 19; 25; 29; 30; 32; 33; 34; 35; 53; 57; 59; 60; 68; 73.
Transporte	25; 33; 37; 49; 50; 56; 62; 64; 66; 73; 77; 89.
Defeitos/Qualidade	6; 13; 21; 25; 36; 39; 59; 67; 72; 73; 74; 82; 89.
Movimentação	24; 57; 70.
Superprodução	73.
Outros	
Risco de saúde e segurança	51; 80.

Fonte: Elaborado pelos autores

3.3.4. Implementação

As etapas adotadas na pesquisa que servem como base para a implementação do VSM são: (i) estabelecimento dos objetivos; (ii) identificação das perdas; (iii) planejamento e execução dos *kaizens*; e (iv) análise dos *kaizens*, gerando como produtos, o mapa do fluxo de valor atual e o mapa do fluxo de valor futuro. Para a aplicação do VSM, é necessário estabelecer objetivos e metas alinhado com a estratégia do negócio e com os gestores da unidade em estudo como destacado no caso de Hines *et al.* (1999), que seleciona um grupo composto por gestores, cujo papel chave é garantir alvos críticos que devem ser perseguidos no programa. A meta de aumentar o giro de estoque, reduzir o *lead time* para cinco semanas, melhorar a acuracidade da previsão de vendas em 45% e melhorar a *performance* de entrega em 95% são definidas para este estudo de caso (HINES *et al.*, 1999).

Após o estabelecimento dos objetivos, a coleta de dados deve ser realizada para a identificação de desperdícios. No caso de Hines e Rich (1997), entrevistas preliminares com os gestores são realizadas de forma a identificar os desperdícios existentes na cadeia de valor enquanto que Singh *et al.* (2011) destaca a coleta de dados sendo realizada através de discussões com trabalhadores, supervisores e gerentes, além de considerar dados como históricos de vendas para análise. Já Tabanlı e Ertay (2013) apresenta um questionário com seis perguntas relacionadas ao sistema produtivo com

informações referente ao *takt-time*, os pontos críticos da cadeia de valor, *mix* de produtos e processos que exigem melhorias enquanto que Carter *et al.* (2012) menciona que a observação direta, reuniões como os funcionários do hospital e o *feedback* ajudaram a sustentar o apoio dos gestores durante a fase inicial de desenvolvimento do projeto.

O mapa do estado atual é realizado após a coleta de dados e consiste em um processo linear de classificação da atividade de valor agregado, da atividade de não valor agregado e da atividade de não valor agregado, porém necessária a fim de obter o *lead time* total de um processo. O mapa do estado atual cria uma compreensão comum de como as atividades realmente funcionam no fluxo de valor, de modo que as pessoas possam trabalhar em conjunto para identificar e solucionar problemas através da proposição de melhorias. Um mapa do fluxo de valor fornece um modelo para implementação de conceitos da manufatura enxuta, ilustrando como o fluxo de informações e materiais devem operar (SULLIVAN *et al.*, 2002).

Em primeiro lugar, as atividades sem valor agregado devem ser removidas do sistema enquanto que desperdícios relacionados às atividades de não valor agregado, porém necessárias, exigem mudanças radicais no processo (TABANLI; ERLAY, 2013). No mapa do estado atual, a família de produtos, dados dos processos e fluxos físicos devem ser determinados (LASA *et al.*, 2008). Hines e Rich (1997) analisa o fluxo de valor a montante até o ponto em que os bens estão disponíveis para distribuição e como Sullivan *et al.* (2002), define à família de produtos a ser estudada de acordo com o cálculo do volume de vendas através do gráfico de Pareto.

O fluxo de informação inclui o modo como a previsão de vendas chega a unidade e como a previsão de vendas é entregue ao fornecedor. Fluxos físicos estão relacionados as alterações feitas na matéria-prima para produzir o produto acabado. Informações sobre prazos de entrega, quantidade de matéria-prima, tempo de operação, tempo de falha do equipamento, pontos de armazenamento, tempo de ciclo e número de operadores por turno são exemplos de informações que devem ser coletadas a partir do estado atual (TABANLI; ERLAY, 2013). O cliente, fornecedor, os processos, o fluxo de informação, as métricas dos processos e a linha de tempo são consideradas como zonas do fluxo de valor no mapa do estado atual.

Outro fator relevante a se destacar é que antes de mapear o estado atual, deve-se selecionar um fluxo de valor e decidir o nível de mapeamento. No caso de Yu *et al.* (2013), as duas decisões eram inter-relacionadas. Quando o fluxo de produção de porta-a-porta foi olhado em relação a um fluxo de valor, o mapeamento só podia ser feito a nível da estação, já que um único mapa que, abrange todas as tarefas realizadas dentro de cada estação, seria ruim para manusear. O mapa do fluxo de valor, em alto nível, proporciona um grande quadro do processo, mas não mostra pequenos detalhes das operações. O mapa não pode ser usado para análise da causa raiz e formulação do mapa futuro. Em contraste, uma estação pode ser vista como um fluxo de valor com a estação anterior, conforme a estação do fornecedor e a estação seguinte como a do cliente. O problema com o mapeamento a este nível é que fluxo de valor pode não ser estável. Para este estudo, Yu *et al.* (2013) relata que mapas em dois níveis foram usados simultaneamente para a identificação de desperdícios e desenvolvimento de soluções.

Através do mapa do estado atual, também são identificadas as perdas. Carter *et al.* (2012) afirma que ao invés de analisar os dados do sistema para identificar desperdícios, usa-se ícones no mapa de fluxo de valor para indicar os desperdícios dentro do processo. As perdas consideradas no VSM são superprodução, perda por estoque, perda por transporte, perda por espera, perda por movimentação, perda por processamento e perda por defeito. Na etapa de identificação das perdas, Jiménez *et al.* (2012) relata perdas como elevados níveis de estoque, elevado *lead time* de produção e elevado fluxo de informações desnecessárias no sistema produtivo e que, para reduzir e eliminar esses desperdícios, uma série de perguntas devem ser levantadas para facilitar a compreensão do fluxo atual e estabelecimento de um fluxo futuro dos processos. Chen *et al.* (2013) enfatiza os elevados tempos de espera e de transporte no processo de distribuição de um CD, cujo o tempo de valor agregado é apenas cerca de 0,7% do tempo total da operação. Dois grandes desperdícios são assim identificados e podem ser reduzidos ou eliminados na sequência da discussão. Em resumo, as operações correntes tanto de armazenagem quanto de distribuição são ineficientes, como resultado da má gestão e operações manuais lentas, que levam ao baixo rendimento, longos tempos de espera e alto custo de trabalho.

Na etapa de planejamento e elaboração dos *kaizens*, é elaborado um plano de ação, como no caso de Sullivan *et al.* (2002), que determina quais mudanças são necessárias para atingir o estado futuro.

O conceito de melhoria contínua está fundamentado no *kaizen* e pressupõe a capacidade de identificar as causas dos problemas e implementar soluções (SLACK, 1999). A busca pelo melhoramento contínuo da produção se dá com objetivo de analisar forma e medidas de desempenho do processo (SLACK, 1999).

Após a definição dos *kaizens* a ser executado, é elaborado o mapa do estado futuro que fornecerá as diretrizes para estabelecer valor, trabalho, fluxo e gerenciamento. Também nesta etapa, as métricas do processo são comparadas no mapa do estado atual e no mapa do estado futuro. Sullivan *et al.* (2002) enfatiza que o mapa do estado futuro usa as mesmas etapas do processo do mapa do estado atual. Porém com a identificação dos desperdícios, o mapa do estado futuro tem uma vantagem no tempo de produção em 16 h. Com a diminuição do estoque em processo, os custos de estoques e os custos de defeitos podem ser reduzido. Estas economias podem então ser utilizadas para determinar se é economicamente vantajoso implementar os conceitos de manufatura enxuta embutidos no estado futuro (SULLIVAN *et al.*, 2002). Salgado *et al.* (2009) apresenta a elaboração do mapa do estado futuro com a implantação das propostas de melhoria. O mapa do estado futuro, representa a situação ideal do plano de desenvolvimento de produtos da empresa estudada. Em razão disso, os balões dos desperdícios são eliminados, já que o tempo do estado futuro do processo é o tempo do estado atual sem os desperdícios. Assim, o mapa do estado futuro apresenta o quanto a empresa pode melhorar com as eliminações dos desperdícios.

Neste contexto, o VSM provou ser uma ferramenta prática e original, com muitos atributos que podem melhorar os sistemas de produção (TANCO *et al.*, 2013). No entanto, deve-se esclarecer que a sua aplicação na prática, pode ser difícil como no caso de Yu *et al.* (2013) que, apesar do mapa de estado futuro apresentar o estado ideal da linha de produção, não é possível executar todo o sistema enxuto ao mesmo tempo. Na realidade, atitudes diferentes da operação em relação à mudanças são destacadas neste estudo, o que justifica a variação na progressão de melhorias. A gestão teve que consistentemente ajustar o plano de implementação do VSM com base na situação real para manter as melhorias nas linha de produção. Limitações como essas, têm estimulado alguns pesquisadores a questionar o uso da ferramenta e a utilizar outras maneiras de melhorá-la (LIAN; VAN LANDEGHEM, 2007; GURUMURTHY; KODALI, 2011).

É perceptível que o VSM apresenta restrições em sua aplicação. Como limitações mais ampla do método, há carência na ligação com a estratégia corporativa e o mercado e na ligação do método com questões de recursos humanos como cultura organizacional e comunicação. Há uma lacuna de entendimento de como o método gera resultados e como o método pode ser implementado, já que sua aplicação é geralmente muito demorada (HINES *et al.*, 1998). Em relação aos problemas que dizem respeito ao ambiente geral de uso, o VSM possui uma lacuna de entendimento entre o que a ferramenta busca e como pode ser obtido. O método perde informação subjetiva e qualitativa com análise formal (HINES *et al.*, 1998). Problemas associados ao método onde desperdício de energia, potencial humano, gestão da informação e planejamento da capacidade finita não são considerados, também, devem ser destacados (HINES *et al.*, 1998).

3.3.5. Saídas e resultados

As saídas, com base nos artigos selecionados para estudo, provenientes aos processos produtivos e aos serviços foram classificadas como redução de perdas, recursos humanos/retrabalho/aumento de produtividade, *lead time* de entrega, índice de atendimento ao cliente, tempo de ciclo, redução de risco, flexibilidade (*mix* e produtos), sustentabilidade/meio ambiente e redução no fluxo de informação no processo. A Tabela 3 mostra a segmentação da pesquisa por grupo de autores.

Tabela 3 – Descrição do resultado da pesquisa por autor

Tipo de resultados	Descrição dos autores (codificação)
Redução de perdas	
1. Defeitos	13; 21; 36; 70; 72; 89.
2. Superprodução/ <i>takt-time</i>	40; 75; 84.
3. Transporte	50; 77; 84.
4. Espera	6; 8; 9; 12; 26; 34; 35; 37; 38; 44; 50; 57; 58; 61; 64; 85.
5. Estoque	8; 19; 24; 26; 35; 36; 43; 45; 47; 51; 52; 56; 59; 62; 69; 68; 70; 71; 72; 89; 86.
6. Movimentação	24; 28.
7. Processamento	5; 11; 14; 17; 20; 25; 26; 28; 30; 35; 36; 39; 40; 43; 52; 55; 56; 63; 68; 71; 74; 79; 81; 84; 85; 88.
Outros resultados	
Recursos humanos/retrabalho/ aumento de produtividade	16; 21; 25; 26; 28; 34; 35; 37; 44; 45; 48; 52; 57; 60; 56; 70; 74; 76; 77; 84; 85; 89.
<i>Lead time</i>	3; 36; 50; 72; 81.
Índice de atendimento ao cliente	57; 69.
Tempo de ciclo	29; 30; 31; 36; 42; 45; 55; 68; 72; 74; 75; 76.
Redução de risco	51.
Flexibilidade (<i>mix</i> e produtos)	7; 21.
Sustentabilidade/meio ambiente	80; 81.
Redução no fluxo de informação	56.

Fonte: Elaborado pelos autores

Os principais resultados se referem a redução dos sete desperdícios, em particular, a redução do tempo de espera, a redução do tempo de processamento e a redução dos níveis de estoque, como descrito na Tabela 3. Este resultado é consistente com a literatura, já que Hines e Rich (1997) apresenta baixa correlação e utilidade no processo de mapeamento das atividades para a redução do excesso de produção e defeitos. Huang e Liu (2005) apresentam como saídas do processo, a eliminação das perdas por estoque e perdas por espera (*setup*) enquanto que para Braglia *et al.* (2006), enfatiza que, a redução do número de *setups* chega a 50%. Lian e Van Landeghem (2007) mostram que o principal resultado da aplicação do VSM no processo produtivo é a redução de *lead time* em 48%.

Em *health care*, Carter *et al.* (2012) mostra que para se obter resultados consistentes com o VSM oito lições aprendidas devem ser seguidas como: (i) o processo de *Lean* auxilia na construção de uma parceria entre funcionários de vários setores; (ii) obtenção e manutenção de apoio institucional é necessário e desafiador; (iii) obter *feedback* de todos os membros da equipe é fundamental para a Produção Enxuta ser bem-sucedido; (iv) a escolha de um projeto piloto gerenciável é fundamental para influenciar o uso da Produção Enxuta ao longo do projeto; (v) as ferramentas de Produção Enxuta podem ser adaptadas a outros hospitais e são eficazes em um sistema de saúde com baixo recurso; (vi) várias ferramentas de Produção Enxuta focadas na resolução de problemas funcionaram bem em um sistema de baixo recurso sem modificação; (vii) a Produção Enxuta destacou que mudanças importantes não precisam de muitos recursos e; (viii) apesar de diferentes níveis de recursos, causas das deficiências do sistema são semelhantes em todos os sistemas de saúde, mas que precisam de soluções únicas adequadas para cada situação clínica. Tais lições levam a resultados de satisfação aos clientes e aumento de lucro.

Os resultados classificados na pesquisa foram lucro, satisfação do cliente, *market share* e meio ambiente. Um impacto direto sobre os resultados finais, medido pela margem de lucro e participação do mercado estiveram ausentes nos artigos revisados na pesquisa. É possível que haja efeitos indiretos nos resultados, pois o VSM é uma ferramenta operacional de aplicação restrita a um processo ou a um serviço específico. No entanto Chiarini (2014) bem como Faulkner e Bardurdeen (2014), relatam efeitos positivos do VSM no meio ambiente enquanto que Hydes *et al.* (2012) e Souza *et al.* (2013) relatam melhor atendimento ao cliente como resultados finais.

Mesmo que a aplicação do VSM pelos autores pesquisados seja comprovada com resultados quantitativos e qualitativos, a pesquisa obteve pouca correlação objetiva das saídas geradas pela ferramenta carecendo de artigos com maior dimensão do escopo de pesquisa da mesma. Nesse contexto, a extensão da pesquisa tradicional sobre o VSM, deve alcançar e medir os resultados gerados. Deve haver a conversão de indicadores de saída em indicadores organizacionais mais amplos de acordo com o nível estratégico das empresas.

4. Considerações finais

O campo de aplicação do VSM está evoluindo e crescendo desde a década de 90 e se espalhando em diversos setores da economia (manufatura, serviços, logística e *healthcare*). Sua aplicação tem sido relatada em termos de VSM puro e VSM combinado a outras ferramentas de manufatura enxuta ou de gestão como um todo. Foi evidenciado nos 263 artigos pesquisados, a quase ausência da revisão da literatura justificando a necessidade de uma pesquisa sistemática sobre o tema.

A maneira como apresentar uma revisão sistemática da literatura de forma a identificar os aspectos fundamentais da implantação do VSM é respondida através do esforço da pesquisa pela abordagem dos sete passos de Cooper (2010). Foi adotada a seleção e recuperação de documentos na revisão sistemática adaptado de Thomé et al. (2012a), Thomé et al. (2012b) e Thomé et al. (2014), mostrando ser adequada à pesquisa realizada. As justificativas que garantem que o VSM é realmente eficaz na prática é evidenciado através das saídas mensuráveis, em sua maioria em torno das perdas. Sua característica maior é ser apropriada de uma análise mais ampla da cadeia considerando as atividades de um processo inteiro e os requisitos do cliente, ainda que algumas vezes, carente do auxílio de outras ferramentas de gestão *Lean Manufacturing*.

Se tratando dos aspectos pelo qual a teoria do VSM deve melhorar a fim de torná-lo uma ferramenta de referência, nem todos os esforços da implantação da ferramenta são de simples execução, pois Bevilacqua *et al.* (2008) relata o aumento dos custos durante o projeto devido a necessidade de atenção das mudanças a serem implementadas em um caso de reengenharia para projetos de EPC (*Engineering, Procurement and Construction*), com um retorno estimado de 4 anos enquanto que Kocakulah e Upton (2005) citam um VPL (Valor Presente Líquido) negativo obtido em um projeto de VSM para o projeto de um sistema integrado para controle de atendimento de pacientes. No estudo de caso de Serrano *et al.* (2008) em múltiplas empresas foi verificado que a implementação do fluxo de produção enxuto pode ser muito exigente para empresas que possuem poucos recursos enquanto que Wee e Wu (2009) recomendam precaução no estudo de caso realizado na *Ford Motor Company*, já que sua implementação poderia ser demorada e cara. Com isso, os autores citam limitações essencialmente em três áreas: (i) na dificuldade de aplicação do VSM no setor público como no caso de Hofaker *et al.* (2012); (ii) na dificuldade de generalização da ferramenta evidenciada em estudos de caso como Basu e Dam (2014) e Chiarini (2013) e; (iii) poucos os casos detalhados de investigação como citados em Abdelhadi e Shacour (2014).

O *framework* desenvolvido foi fundamental para a organização das informações obtidas em todos os artigos pesquisados nas cinco bases de dados. É evidenciado como motivação mais frequente, a eliminação de desperdícios em um processo ou em uma cadeia produtiva, seguida da redução de *lead times*. Como desperdícios mais perseguidos, surgem os desperdícios em estoque, espera, processamento e transporte, com poucas motivações relacionadas a movimentação, superprodução e risco de saúde e segurança. No processo de implementação foi observado as limitações mais ampla do método, devido as lacunas entre a estratégia corporativa e o mercado e lacunas relacionadas a ligação do método com questões de recursos humanos como cultura organizacional e comunicação. Há limitações de como o método gera resultados, como pode ser implementado e na demora de sua aplicação como no caso de Hines *et al.* (1998). O VSM negligencia os desperdícios associados ao desperdício de energia, potencial humano, gestão da informação e planejamento da capacidade.

As limitações do VSM encontradas da revisão sistemática podem ser classificadas como: (i) a necessidade de relacionamento da ferramenta com o mercado e alinhamento com o planejamento estratégico empresarial, pois o foco da mesma é apenas o mapeamento das perdas em um processo, e mesmo que inclua na cadeia de valor a relação com o fornecedor e o cliente, não considera os objetivos e metas organizacionais e o planejamento estratégico. Não foi encontrado na literatura pesquisada, o impacto nos indicadores estratégicos propostos pelo *balance scorecard*; (ii) a ausência

de *framework* de implantação consensual entre os autores, que por sua vez, chamou a atenção na pesquisa, visto que apesar dos passos para sua implantação serem claros, o método não foi descrito nos artigos. Além da (iii) ausência do detalhamento do mapa de estado atual e mapa do estado futuro nos trabalhos pesquisados, onde apenas eram apresentados os mesmos e não o seu rico processo de elaboração.

Como recomendação de pesquisas futuras o estudo dessa dissertação pode se estender a: (i) elaboração de estudo de caso, pesquisa ação e *survey* das ferramentas *Lean Manufacturing* a serem aplicadas em conjunto com o VSM para cada um dos setores observados, contextualizando os mesmos; (ii) o desenvolvimento do *framework* do VSM para o setor de *helthcare* devido à crescente aplicação do mesmo no setor, e a profundidade e resultados alcançados, justificaria a dedicação a uma pesquisa aprofundada de revisão da literatura para o setor e; (iii) desenvolvimento do *framework* do VSM com foco em resultados empresariais (lucro, satisfação do cliente, *market share* e meio ambiente) para aplicação em estudo de caso, visto que foram observados pouquíssimos artigos que tratam o VSM com a abrangência de chegar aos resultados organizacionais.

Referências

ABDELHADI, A.; SHAKOOR, M. *Studying the efficiency of inpatient and outpatient pharmacies using lean manufacturing*. **Leadership in Health Services**, v. 27, n.3, p. 255-267, 2014.

ABDULMALEK, F. A.; RAJGOPAL, J. *Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: a process sector case study*. **International Journal of Production Economics**, v. 107, p. 223-236, 2007.

ADRIAN, E.; CORONADO, M.; ANDREW, C. L. *Evaluating operations flexibility in industrial supply chains to support build-to-order initiatives*. **Business Process Management Journal**, v.13, n.4, pp. 572-587, 2007.

AGYAPONG-KODUAA; K.; AJAEFOBI, J. O.; WESTON, R. H.; RATCHEV, S. *Development of a multi-product cost and value stream modelling methodology*. **International Journal of Production Research**, v. 50, n.22, pp. 6431-6456, 2012.

AL-TAHAT, M. D. *Effective design and analysis of pattern making process using value stream mapping*. **Journal of Applied Sciences**, v. 10. n.11, pp. 878 – 886, 2010.

ÁLVAREZ, R.; CALVO, R.; PEÑA, M. M.; DOMINGO, R. *Redesigning an assembly line through lean manufacturing tools*. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 43, n.9/10, pp. 949-958, 2009.

BARBER, C. S.; TIETJE, B. C. *Research agenda of value stream mapping the sales process*. **Journal of Personal Selling & Sales Management**, v. 28, n.2, pp. 155-165, 2008.

BASU, P.; DAN. P. K. *Capacity augmentation with VSM methodology for lean manufacturing*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n°.3, pp. 279-292, 2014.

BAUER, W.; GANSCHAR, O.; GERLACH, S. *Development of a method for visualization and evaluation of production logistics in a multi-variant production*. **Procedia CIRP**, v. 17, pp. 481-486, 2014.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. A. **Produção científica nos anais do encontro nacional de engenharia de produção: Um levantamento de métodos e tipos de pesquisa**. *Produção*, v. 9, n.2, pp. 65-76, 2000.

BEVILACQUA, M.; CIARAPICA, F. E.; GIACCHETTA, G. *Value stream mapping in project management: A case study*. **Project Management Journal**, v. 39, n.3, pp. 110-124, 2008.

BHAMU, J.; SANGWAN, K. S. *Lean manufacturing: literature review and research issues*. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n.7, pp. 876-940, 2014.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. *Simulated product sales forecasting*. **1. ed. East Lansing: MSU Business Studies**, 1979. 357p.

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

BROWN, A.; AMUNDSON, J.; BADURDEEN, F. *Sustainable value stream mapping (Sus-VSM) in different manufacturing system configurations: application case studies*. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, pp. 164-179; 2014.

CARTER; P. M.; DESMOND, J. S.; AKANBOBNAAB, C.; OTENG, R. A.; ROMINSKI, S. D.; BARSAN, W. G.; CUNNINGHAM, R. M. *Optimizing clinical operations as part of a global emergency medicine initiative in Kumasi, Ghana: application of Lean manufacturing principals to low-resource health systems*. **Academic Emergency Medicine**, v. 19, n.3, pp. 338-347, 2012.

CEVIKCAN, E.; DURMUSOGLU, M. B. *An integrated job release and scheduling approach on parallel machines: An application in electric wire-harness industry*. **Computers & Industrial Engineering**, v. 76, pp. 318-332, 2014.

CHEN, J. C.; LI, Y.; SHADY, B. D. *From value stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: an industrial case study*. **International Journal of Production Research**. v. 8, n.4, pp. 1069-1086, 2010.

CHEN, K. M.; CHEN, J. C.; COX, R. A. *Real time facility performance monitoring system using RFID technology*. **Assembly Automation**, v. 32, n.2, pp. 185-196, 2012.

CHEN, J. C.; CHENG, C. H.; HUANG, P. B. *Supply chain management with lean production and RFID application: A case study*. **Expert Systems with Applications**, v. 40, n.9, pp. 3389-3397, 2013.

CHEN, J. C.; CHENG, C.; HUANG, P. T. B.; WANG, K. J.; HUANG, C.; TING, T. *Warehouse management with lean and RFID application: a case study*. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 69, n.1/4, pp. 531-542, 2013.

CHIARINI, A. *Risk management and cost reduction of cancer drugs using Lean Six Sigma tools*. **Leadership in Health Services**, v. 25, n.4, pp. 318-330, 2012.

CHIARINI, A. *Waste savings in patient transportation inside large hospitals using lean thinking tools and logistic solutions*. **Leadership in Health Services**, v. 26, n.4, pp. 356-367, 2013.

CHIARINI, A. *Sustainable manufacturing-greening processes using specific Lean Production tools: an empirical observation from European motorcycle component manufacturers*. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, pp. 226-233, 2014.

CIMA, R. R.; BROWN, M. J.; HEBL, J. R.; MOORE, R.; ROGERS, J. C.; KOLLENGODE, A.; AMSTUTZ, G. J.; WEISBROD, C. A.; NARR, B. J.; DESCHAMPS, C. *Use of lean and six sigma methodology to improve operating room efficiency in a high-volume tertiary-care academic medical center*. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 213, n.1, pp. 83-92, 2011.

COOKSON, D.; READ, C.; MUKHERJEE, P.; COOKE, M. *Improving the quality of emergency department care by removing waste using lean value stream mapping*. **International Journal of Clinical Leadership**, v. 17, n.1, pp. 25-30, 2011.

COOPER, H. C. *Research synthesis and meta-analysis: A step-by-step approach*. 1. Ed. Thousand Oaks, 2010. 269p.

DURANIK, T.; RUZBARSKY, J.; STOPPER, M. *Using VSM method to increase value creation in manual production system*. **DAAAM International Scientific Book**, pp. 565-572, 2012.

FAULKNER, W.; BADURDEEN, F. *Sustainable value stream mapping (Sus-VSM): methodology to visualize and assess manufacturing sustainability performance*. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, pp. 8-18, 2014.

FERRO, J. R.; SHOOK, J.; KOSAKA, G.; COACH, G. **Desdobramento da estratégia na gestão lean**. Lean Institute Brasil. 2010. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/leanmail/89/desdobramento-da-estrategia-na-gestao-lean.aspx>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2015.

FILIPPINI, R. *Operations management research: some reflections on evolution, models and empirical studies in OM*. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 17, n.7, pp. 655-670, 1997.

FLEISS, J. L. *Measuring nominal scale agreement among many raters*. **Psychological Bulletin**, v. 76, n.5, pp. 378-382, 1971.

FOLINAS, D.; AIDONIS, D.; TRIANTAFILLOUA, D.; MALINDRETOSB, G. *Exploring the greening of the food supply chain with lean thinking techniques*. **Procedia Technology**, v. 8, pp. 416-424, 2013.

GARG, A. K.; NAIDO, M. S. *Lean manufacturing as an alternative operational process in a small printing organization in johannesburg*. **Pakistan Journal of Social Sciences**, v. 32, n.2, pp. 395-410, 2012.

GARRET, D. F.; LEE, J. *Lean construction submittal process-a case study*. **Quality Engineering**, v. 23, n.1, pp. 84-93, 2011.

GIBBONS, P. M.; KENNEDY, C.; BURGESS, S. C.; GODFREY, P. *The development of a lean resource mapping framework: introducing an 8th waste*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 3, n.1, pp. 4-27, 2012.

GROVE, A. L.; MEREDITH, J. O.; MACINTYRE, M.; ANGELIS, J.; NEAILEY, K. *Lean implementation in primary care health visiting services in National Health Service UK*. **Quality Safety Health Care**, v. 19, n.43, pp. 1-5, 2010.

GURUMURTHY, A.; KODALI, R. *Design of lean manufacturing systems using value stream mapping with simulation: A case study*. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 22, n4, pp. 444-473, 2011.

HAEFNER, B.; KRAEMER, A.; STAUSS, T.; LANZA, G. *Quality value stream mapping*. **Procedia CIRP**, v. 17, pp. 254-259, 2014.

HEINZEN, M.; METTLER, S.; CORADI, A.; BOUTELLIER, R. *A new application of value-stream mapping in new drug development: a case study within Novartis*. **Drug Discovery Today**, pp. 1-5, 2014.

HINES, P.; RICH, N. *The seven value stream mapping tools*. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17 n.1, pp. 46-64, 1997.

HINES, P.; RICH, N.; BICHENO, J.; BRUNT, D.; TAYLOR, D.; BUTTERWORTH, C.; SULLIVAN, J. *Value stream management*. **The International Journal of Logistics Management**, v. 9, n.1, pp. 25-42, 1998.

HINES, P.; RICH, N. ESAIN, A. *Value stream mapping: a distribution industry application*. **Benchmarking: An International Journal**, v. 6, n.1, pp. 60-77, 1999.

HOFACKER, A.; SANTOS, A.; SANTOS, A. P. L. **Uma visão crítica do processo de contratação no setor público da Alemanha**. *Ambiente Construído*, v. 12, n.3, pp. 45-56, 2012.

HOLWEG, M. *The three dimensions of responsiveness*. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n7, pp. 603-622, 2005.

HUANG, C. C.; LIU, S. H. *A novel approach to lean control for Taiwan-funded enterprises in mainland china*. **International Journal of Production Research**, v. 43, n.12, pp. 2553-2575, 2005.

HYDES, T.; HANSI, N.; TREBBLE, T. M. *Lean thinking transformation of the unsedated upper gastrointestinal endoscopy pathway improves efficiency and is associated with high leves of patient satisfaction*. **BMJ Quality & Safety**, v. 21, n.1, pp 2-14, 2012.

JASTI, N. V. K.; SHARMA, A. *Lean manufacturing implementation using value stream mapping as a tool: A case study from auto components industry*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n.1, pp. 89-116, 2014.

JIMÉNEZ, E.; TEJEDA, A.; MARTÍNEZ, E.; PÉREZ, M.; BLANCO, J. *Applicability of lean production with VSM to the Rioja wine sector*. **International Journal of Production Research**, v. 50, n.7, pp. 1890-1904, 2012.

KAALE, R. L.; VEJA, D. D.; MESSNER, K.; EITEL, D. R.; JOHNSON, D. E.; MCKNIFF, S.; AMSTERDAM, J. T.; FALVO, T. P.; STIKE, R. L.; GROVE, L.; SNYDER, K. C. *Time value stream mapping as a tool to measure patient flow through emergency department triage*. **Annals of Emergency Medicine**, v. 46, n. 3, pp. 108, 2005.

KHURUM, M.; PETERSEN, K.; GORSCHKEK, T. *Extending value stream mapping through waste definition beyond customer perspective*. **Journal of Software: Evolution and Process**, v. 26, n.12, pp. 1074-1105, 2014.

KOCAKULAH, M. C.; UPSON, J. *Cost analysis of computerized physician order entry using value stream analysis: a case study*. **Research in Healthcare Financial Management**, v. 10, n.1, p. 13, 2005.

KRIPPENDORF, K. *Reliability in content analysis: some common misconceptions and recommendations*. **Humans Communication Research**, v. 30, n.3, pp. 411-433, 2004.

KUHLANG, P.; EDTMAYR, T.; SIHN, W. *Methodical approach to increase productivity and reduce lead time in assembly and production-logistic processes*. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 4 n.1, pp. 24-32, 2011.

L'HOMMEDIEU, T.; KAPPELER, K. *Lean methodology in i.v. medication processes in a children's hospital*. **American Journal of Heath-System Pharmacy**, v. 67, n.24, pp. 2115-2118, 2010.

LASA, S. I.; LABURU, C. O.; VILA, R. C. *An evaluation of the value stream mapping tool*. **Business Process Management Journal**, v. 14 n.1, pp. 39-52, 2008.

LAWRENCE, F. B.; KRISHNADEVARAJAN, P.; CHIDAMBARAM, M.; VENKATACHALAM, V. V. *Becoming lean - roadmap and implementation*. **Electronic and Industrial Distribution Industries**, Vol, 1 n.1, pp. 25-39, 2007.

LIAN, Y. H.; VAN LANDEGHEM, H. *Analysing the effects of lean manufacturing using a value stream mapping-based simulation generator*. **International Journal of Production Research**, v. 45, n.13, pp. 3037-3058, 2007.

LIBRELATO, T. P.; LACERDA, D. P.; RODRIGUES, L. H.; VEIT, D. R. *A process improvement approach based on the Value Stream Mapping and the Theory of Constraints Thinking Process*. **Business Process Management Journal**, v. 20, n.6, pp. 922-949, 2014.

LIKER, J. K.; CONVIS, G. L. **O Modelo Toyota de liderança lean - como conquistar e manter a excelência pelo desenvolvimento de lideranças**. 1ed. s.l., Bookman, 2013. 252p.

LIMA, M. L. S. C.; ZAWSLAK, P. A. **A produção enxuta como fator diferencial na capacidade de fornecimento de PMEs**. *Gestão da Produção*, v. 13, n. 2, pp. 57-69, 2003.

LU, J. C.; WANG, C. Y.; YANG, T. *A lean pull system design analysed by value stream mapping and multiple criteria decision-making method under demand uncertainty*. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 24, n.3, pp. 211-228, 2011.

LUMMUS, R. R.; VOKURKA, R. J.; RODEGHIERO, B. *Improving quality through value stream mapping: A case study of a physician's clinic*. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 17 n.8, pp. 1063-1075, 2006.

MARQUES, A. F.; ALVES, A. C.; SOUSA, J. P. *An Approach for integrated design of flexible production systems*. **Procedia CIRP**, v. 7, pp. 586-591, 2013.

MATT, D. T. *Template based production system design*. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 19, n7, pp. 783-797, 2008.

MATT, D.; KRAUSE, D.; RAUCH, R. *Adaptation of the value stream optimization approach to collaborative company networks in the construction industry*. **Procedia CIRP**, v. 12, pp. 402-407, 2013.

MATT, D. T. *Adaptation of the value stream mapping approach to the design of lean engineer-to-order production systems: A case study*. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 25, n.3, pp. 334-350, 2014.

MIGUEL, P. A. C. **Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução**. *Produção*, v. 17, n.1, pp. 216-229, 2007.

MOHANTY, R. P.; YADAY, O. P.; JAIN, R. *Implementation of lean manufacturing principles in auto industry*. **Vilakshan, XIMB Journal of Management**, pp. 1-32, 2007.

MÜLLER, E.; SCHILLIG, R.; STOCK, T.; SCHMEILER, M. *Improvement of injection moulding processes by using dual energy signatures*. **Procedia CIRP**, v. 17, pp. 704-709, 2014.

NEPAL, B.; NATARAJARATHINAM, M.; BALLA, K. *Improving manufacturing process for biomedical products: a case study*. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 22, n4, pp. 527-540, 2011.

NG, D.; VAIL, G.; THOMAS, S.; SCHMIDT, N. *Applying the lean principles of the Toyota Production System to reduce wait times in the emergency department*. **Canadian journal of emergency medicine**, v. 12 n°.1, pp. 50-57, 2010.

PAVNASKAR, S. J.; GERSHENSON, J. K.; JAMBEKAR, A. B. *Classification scheme for lean manufacturing tools*. **International Journal of Production Research**, v. 41, n.13, pp. 3075-3090, 2003.

PRASHAR, A. *Redesigning an assembly line through Lean-Kaizen: an Indian case*. **The TQM Journal**, v. 26, n.5, pp. 475-498, 2014.

RAHANI, A. R.; AL-ASHRAF, M. *Production flow analysis through value stream mapping: A lean manufacturing process case study*. **Procedia Engineering**, v. 41, pp. 1727-1734, 2012.

ROLDAN, F.; MIYAKE, D. I. **Mudanças de forecast na indústria automobilística: iniciativas para a estruturação dos processos de tomada de decisão e processamento da informação**. *Gestão e Produção*, v. 11, n.3, pp. 413-427, 2004.

ROTHER, M.; SHOOK, J. *Learning to see: value stream mapping to ass value and eliminate*. Cambridge, MA: **Lean Enterprise Institute**, 1998.

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 e Produção*, v. 16, n.3, 2009.

SCHWARZ, P.; PANNES, K. D.; NATHAN, M.; REIMER, H. J.; KLEESPIES, A.; KUHN, N.; RUPP, A.; ZÜGEL, N. P. *Lean processes for optimizing OR capacity utilization: prospective analysis before and after implementation of value stream mapping (VSM)*. **Langenbeck's Archives of Surgery**, v. 396, n.7, pp. 1047-1053, 2011.

SERRANO, L.; OCHOA, C.; CASTRO, R. *Evaluation of value stream mapping in manufacturing system redesign*. **International Journal of Production Research**, v.46, n.16, pp. 4409-4430, 2008.

SETH, D.; SETH, N.; GOEL, D. *Application of value stream mapping (VSM) for minimization of wastes in the processing side of supply chain of cottonseed oil industry in Indian context*. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 19, n.4, pp. 529-550, 2008.

SINGH, R. K.; KUMAR, S.; CHOUDHURY, K.; TIWARIS, M. K. *Lean tool selection in a die casting unit: a fuzzy-based decision support heuristic*. **International journal of production research**, v. 44, n.7, pp. 1399-1429, 2006.

SINGH, B.; SHARMA, S. K. *Value stream mapping as a versatile tool for lean implementation: an Indian case study of a manufacturing firm*. **Measuring Business Excellence**, v. 13, n.3, pp. 58-68, 2009.

SINGH, B. S. K. G.; SHARMA, S; GREWAL, C. *Lean implementation and its benefits to production industry*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n.2, pp. 157-168, 2010.

SINGH, B., GARG, S. K.; SHARMA, S. K. *Value stream mapping: literature review and implications for Indian industry*. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 53, n. 5-8, pp. 799-809, 2011.

SINGH, H.; SINGH, A. *Application of lean manufacturing using value stream mapping in an auto-parts manufacturing unit*. **Journal of Advances in Management Research**, v.10, n.1, pp. 72-84, 2013.

SLACK, N. **Administração da Produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999. 703p.

SOUZA, R. P.; HÉKIS, H. R.; OLIVEIRA, L. A. B.; QUEIROZ, F. C. B. P.; VALENTIM, R. A. M. *Implementation of a six sigma project in a 3M division of Brazil*. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 30, n.2, pp. 129-141, 2013.

STORCH, R. L.; LIM, S. *Improving flow to achieve lean manufacturing in shipbuilding*. **Production Planning & Control**, v.10, n.2, pp. 127-137, 1999.

SULLIVAN, W. G.; MC DONALD, T. N.; VAN AKEN, E. M. *Equipment replacement decisions and lean manufacturing*. **Robotics and Computer Integrated Manufacturing**, v. 18, pp. 255-265, 2002.

SUSILAWATI, A.; TAN, J. BELL, D.; SARWAR, M. *Fuzzy logic based method to measure degree of lean activity in manufacturing industry*. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 34, pp. 1-11, 2015.

TABANLI, R. M.; ERTAY, T. *Value stream mapping and benefit–cost analysis application for value visibility of a pilot project on RFID investment integrated to a manual production control system — a case study*. **International Journal Advanced Manufacturing Technology**, v. 66, n.5/8, pp. 987-1002, 2013.

TANCO, M.; SANTOS, J.; RODRIGUEZ, J. L.; REICH, J. *Applying lean techniques to nougat fabrication: a seasonal case study*. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 68, n.5/8, pp. 1639-1654, 2013.

TEICHGRABER, U. K.; DE BUCOURT, M. *Applying value stream mapping techniques to eliminate non-value-added waste for the procurement of endovascular stents*. **European Journal of Radiology**, v. 81, n.1, pp. 47-52, 2012.

THOMÉ, A. M. T.; HOLLMANN, R. L.; SCAVARDA, L. F. *Research synthesis in collaborative planning forecast and replenishment*. **Industrial Management & Data Systems**, v. 114, n.6, pp. 949-965, 2014.

THOMÉ, A.; SCAVARDA, L. F.; FERNANDEZ, N.; SCAVARDA, A. J. *Sales and operations planning: A research synthesis*. **International Journal of Production**, v. 4, n.1, pp. 1-13, 2012a.

THOMÉ, A.; SCAVARDA, L. F.; FERNANDEZ, N.; SCAVARDA, A. J. *Sales and operations planning and the firm performance*. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n.4, pp. 359-381, 2012b.

TYAGI, S.; CHOUDHARY, A.; CAI, X.; YANG, K. *Value stream mapping to reduce the lead-time of product development process*. **International Journal of Production Economics**, v. 160, pp. 202-212, 2014.

VINODH, S.; ARVIND, K.; SOMANAATHAN, M. *Application of value stream mapping in an Indian camshaft manufacturing organisation*. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 21, n.7, pp. 888-900, 2010.

VINODH, S.; SOMANAATHAN, M. R.; ARVIND, K. *Development of value stream map for achieving leanness in a manufacturing organization*. **Journal of Engineering, Design and Technology**, v. 11, n2, pp. 129-141, 2013.

VLACHOS, L.; BOGDANOVIC, A. *Lean thinking in the european hotel industry*. **Tourism Management**, v. 36, pp. 354-363, 2013.

WANG, C.; QUESADA-PINEDA, H.; KLINE, D. E.; BUEHLMANN, U. *Using value stream mapping to analyze an upholstery furniture engineering process*. **Forest Products Journal**, v. 61, n.5, p. 411, 2011.

WANG, P.; MOHAMED, Y.; ABOURIZK, S.; RAWA, A. *Flow production of pipe spool fabrication: simulation to support implementation of lean technique*. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 135, n.10, pp. 1027-1038, 2009.

WEE, H. M.; WU, S. *Lean supply chain and its effect on product cost and quality: a case study on Ford Motor Company*. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 14, n.5, pp. 335-341, 2009.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. *Lean thinking banish waste and create wealth in your corporation*. **3 ed. London: Touchstone Books**, 1996. 400p.

WONG, R.; LEVI, A. W.; HARIGOPAL, M.; SCHOFIELD, K.; CHHIENG, D. C. *The Positive impact of simultaneous implementation of the BD focalpoint GS imaging system and lean principles on the operation of gynecologic cytology*. **Arch Pathol Lab Med**, v. 136, 2012.

XIE, Y.; PENG, Q. *Integration of value stream mapping and agent-based modeling for OR improvement*. **Business Process Management Journal**, v. 18, n.4, pp. 585-599, 2012.

YANG, T.; LU, J. C. *The use of a multiple attribute decision-making method and value stream mapping in solving the pacemaker location problem*. **International Journal of Production Research**, v. 49, n.10, pp. 2793-2817, 2011.

YU, H.; TWEED, T.; AL-HUSSEIN, M.; NASSERI, R. *Development of lean model for house construction using value stream mapping*. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 135, n.8, pp. 782-790, 2009.

YU, H.; AL-HUSSEIN, M.; ASCE, M.; AL-JIBOURI, S.; TELYAS, A. *Lean transformation in a modular building company: a case for implementation*. **Journal of Management in Engineering**, v. 29, n.1, pp. 103-111, 2013.