

# MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR: UMA REVISÃO E CLASSIFICAÇÃO DA LITERATURA EM PUBLICAÇÕES NACIONAIS

**Fernando Santos de Oliveira (UNINOVE)**

fsoliveira@uninove.edu.br

**Alceu Antonioli Filho (UNINOVE)**

alceuaf@gmail.com

**Arthur de Queiroz e Silva (UNINOVE)**

arthuraqs@hotmail.com



*O Mapeamento do Fluxo de Valor ou Value Stream Mapping é uma ferramenta utilizada para o mapeamento do estado atual e futuro na gestão de processos organizacionais, a qual está presente em diversos trabalhos da literatura científica. Com o intuito de contribuir com o tema, este artigo tem como objetivo apresentar um estudo sobre a evolução e aplicação do mapa de fluxo de valor nas publicações nacionais voltados particularmente à engenharia de produção. Assim, este trabalho realizou uma revisão sistemática nas bases de dados dos principais periódicos nacionais da engenharia de produção, classificando e categorizando a produção científica do tema em questão. O processo permitiu construir uma amostra composta por 87 artigos selecionados entre os anos de 2009 e 2013, na qual se procurou identificar aspectos relevantes quanto ao conteúdo das publicações. Foi possível observar a evolução do tema, os autores que mais publicaram no período, as principais áreas específicas que se utilizaram da ferramenta, dentre outros. Dos artigos analisados, o estudo de caso foi à abordagem de pesquisa mais utilizada nas publicações, sendo aplicada em diferentes setores da indústria. A contribuição deste trabalho está na geração de um melhor posicionamento e classificação do tema tanto para acadêmicos quanto para os gestores responsáveis pelas aplicações do mapa do fluxo de valor em diversos segmentos da indústria brasileira.*

*Palavras-chave: Mapeamento do fluxo de valor, revisão da literatura, periódicos nacionais.*

## 1. Introdução

O *Lean Production* (LP), também conhecido como Produção Enxuta, é tão relevante aos sistemas de produção contemporâneos como a produção em massa foi no início do século passado. De acordo com Ohno (1988), o LP pode ser considerado como um grande passo na evolução industrial após o sistema de produção em massa que, até então, era atribuído ao modelo de produção de automóveis da empresa Ford.

Conforme Womack *et al.* (1990), as empresas que começaram a aplicar a filosofia do LP obtiveram melhores resultados do que as empresas que utilizavam-se de outros sistemas de produção. Desde então, esta filosofia tem sido implantado em diversas áreas, trazendo efetivamente melhorias como redução de custos, flexibilidade na alteração da linha de produção, redução do *lead time*, entre outros. Entretanto, a implantação de um sistema de produção baseado na abordagem da produção enxuta exigem esforços consideráveis como, por exemplo, o envolvimento das pessoas e a mudança cultural dos envolvidos em busca da excelência organizacional, por meio da melhoria contínua, de forma a identificar e eliminar as atividades que não agregam valor (PETTERSEN, 2009). Além destes esforços, na maioria dos casos, a implementação torna-se viável somente com a utilização de ferramentas adequadas, as quais podem ser caracterizadas como ferramentas *lean* (BHASIN, 2012).

De acordo com Lasa *et al.* (2008), as empresas precisam cada vez mais redefinir e reorganizar seus sistemas de produção para enfrentar a competitividade exigida pelos novos desafios do mercado vigente. Assim, nos últimos anos, diversas pesquisas sobre a ferramenta *lean* chamada Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) surgiram no meio científico e acadêmico por meio de periódicos voltados principalmente para a área da engenharia de produção.

Contudo, percebeu-se a necessidade de identificar e analisar a forma que o MFV vem sendo empregada pelas empresas e quais os aspectos fundamentais são levados em consideração na busca de um melhor desempenho organizacional. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo principal classificar e categorizar a literatura existente sobre a evolução e aplicação do MFV nos principais periódicos (eventos) nacionais da engenharia de produção, visando responder as seguintes questões: a) Como se encontra a evolução das publicações nacionais sobre a ferramenta MFV?; b) Quais são os autores que mais publicaram nos periódicos pesquisados?; c) Qual o principal enfoque dos artigos publicados nos últimos anos?; d) Quais foram os objetivos motivadores para aplicação desta ferramenta em questão?. Assim como encontrar a tendência e os aspectos relevantes desta ferramenta em questão.

Este artigo está dividido em cinco seções. Sendo que a primeira contempla a introdução, na sequência, tem-se a metodologia da pesquisa. Na terceira seção é realizada uma breve revisão da literatura sobre o MFV. A quarta seção apresenta-se a discussão dos resultados e, por fim, as considerações finais na seção cinco.

## 2. Metodologia da pesquisa

Para um melhor entendimento da metodologia adotada neste trabalho, esta seção foi subdividida em duas partes, sendo a primeira formada pelos procedimentos metodológicos utilizados e, em seguida, pelo enquadramento metodológico deste artigo.



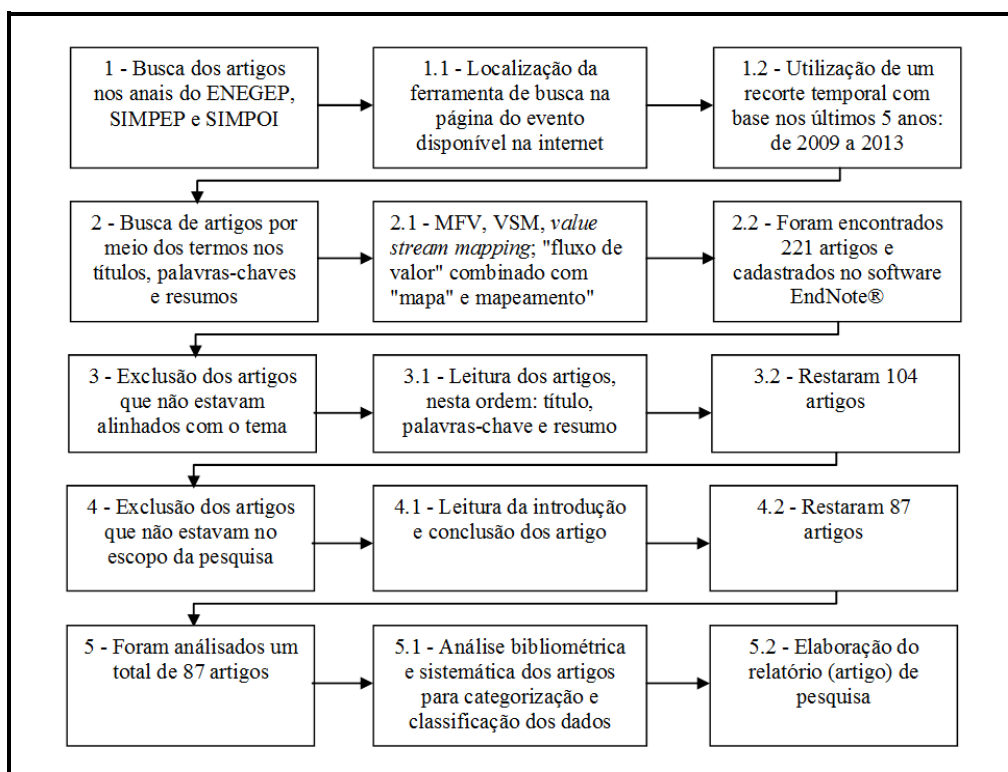
## XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção  
Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015.

## 2.1. Procedimentos metodológicos

A identificação, localização e seleção das publicações analisadas neste trabalho foram realizadas por meio de consulta às bases de dados de periódicos nacionais de relevância na área da Engenharia de Produção, a saber: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) e o Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais (SIMPOI). Na Figura 1 são representadas as etapas do processo realizado para seleção dos artigos:

Figura 1 - Fluxograma referente aos procedimentos metodológicos adotados.



Fonte: Elaborado pelo autor

Durante a consulta utilizou-se uma busca no título, palavras-chave e resumo dos seguintes termos: "MFV", "VSM", "value stream mapping" e "fluxo de valor" combinado com "mapa" e "mapeamento". Essa busca retornou 221 artigos que foram organizados no software *EndNote*®. Inicialmente, os artigos foram lidos na seguinte ordem: título, palavras-chave e resumo. A conclusão desta etapa resultou na exclusão de 117 artigos.

Após esta etapa, foi realizado um novo procedimento na introdução e conclusões dos artigos, eliminando os que apenas mencionavam sobre o MFV como uma proposta futura e, portanto, não apresentaram conclusões porque não fizeram o uso da ferramenta na prática, restando ao final desta etapa 87 artigos. No final, foi possível realizar a análise sistemática no conteúdo de 87 trabalhos, possibilitando uma classificação das pesquisas e a categorização dos dados, com o intuito de encontrar as principais áreas de aplicação da ferramenta, os objetivos que motivaram a utilização do MFV nas publicações, dentre outros aspectos relevantes.

## 2.2. Enquadramento metodológico

A presente pesquisa é definida como exploratória e descritiva em relação à natureza dos seus objetivos. Conforme Andrade (2005), nas pesquisas descritivas, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem a interferência do pesquisador. As pesquisas exploratórias visam proporcionar maior familiaridade com o problema, a fim de torná-lo mais explícito (GIL, 2010). Quanto ao método, caracteriza-se como uma pesquisa do tipo teórico conceitual, mais especificamente voltado à revisão da literatura sobre o MFV. Pesquisas do tipo teórico conceitual podem ser definidas como sendo um produto de reflexões a partir de um fenômeno observado ou relatado pela literatura, compilação de ideias e opiniões de diferentes autores ou ainda uma modelagem teórica-conceitual (BERTO & NAKANO, 2000). Na sequência, antes da análise dos dados contidos nos artigos pesquisados, é apresentada uma breve revisão sobre MFV.

## 3. Revisão da literatura

O *Lean Production* utiliza várias ferramentas e técnicas como mapeamento do fluxo de valor, *5s*, *kaizen*, gestão da qualidade total, *kanban*, manutenção preventiva total, *poka-yoke*, etc., a fim de identificar e eliminar os desperdícios dos processos de produção (SINGH & SHARMA, 2009). Os resultados positivos da abordagem lean despertou interesse na aplicação em diversos setores industriais, principalmente, os têxteis, automotivos, e eletrônicos, ganhando espaço também nas organizações de serviços, tais como logística, saúde, financeiro e até mesmo no agronegócio (SETH *et al.*, 2008; WEE & WU, 2009; DAL FORNO *et al.*, 2014).

Uma das principais ferramentas de melhoria organizacional utilizada no LP é o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV). O MFV é uma importante ferramenta para visualização de todo o processo produtivo, representando o fluxo de materiais e informações (ABDULMALEK & RAJGOPAL, 2007). Além disso, segundo Dal Forno *et al.* (2014), o mapeamento de fluxo de valor tem-se revelado muito eficaz no que diz respeito à identificação e eliminação de desperdícios. O fluxo de valor é definido como a coleção de todas as atividades, na qual agregam ou não valor e são necessárias para levar um produto ou um grupo de produtos que se utilizam dos mesmos recursos por meio dos principais fluxos de matéria-prima para os consumidores finais (ROTHER & SHOOT, 1999). De acordo com Ohno (1988), os desperdícios podem ser classificados em sete categorias: superprodução, tempo de espera, transporte inadequado, processamento impróprio, estoque desnecessário, deslocamentos e produtos defeituosos.

Quanto ao processo de aplicação, Rother e Shoot (1999) definem o MFV baseado em três etapas básicas, sendo a construção de um mapa do estado atual, a construção de um mapa do estado futuro e desenvolvimento de um plano de ação. Segundo os autores, alguns dos benefícios do MFV são:

- permite uma visão ampla de todo o fluxo de produção;
- ajuda na identificação dos desperdícios;
- mostra a relação entre o material e o fluxo de informação;
- fornece uma maneira simples e padronizada para tratar os procedimentos de melhorias;
- torna as decisões mais visíveis, permitindo a discussão para possíveis alterações nas melhorias; e
- constitui a base fundamental para um plano de ação.

No entanto, o uso do MFV apresenta algumas dificuldades e limitações. Pois o desenvolvimento de um mapa parece, mas não é uma tarefa simples. Para preparar um mapa adequado muitos são os documentos vistoriados e pessoas consultadas. O processo pode até soar como fácil, mas o que vemos na realidade é que muitos tentam fazer o mapa “certo”, quando na verdade, a finalidade do mapeamento é ver as coisas que estão “erradas”. A falta de padronização do posto de trabalho faz, por vezes, com que o processo de captura da situação real seja muito difícil (LIKER & MEIER, 2005). Além da dificuldade de capturar a realidade, o MFV pode ser difícil de utilizar, quando um processo é complexo, tais como a produção de automóveis, onde o processamento de matérias-primas pode envolver vários outros processos (SALZMAN, 2002).

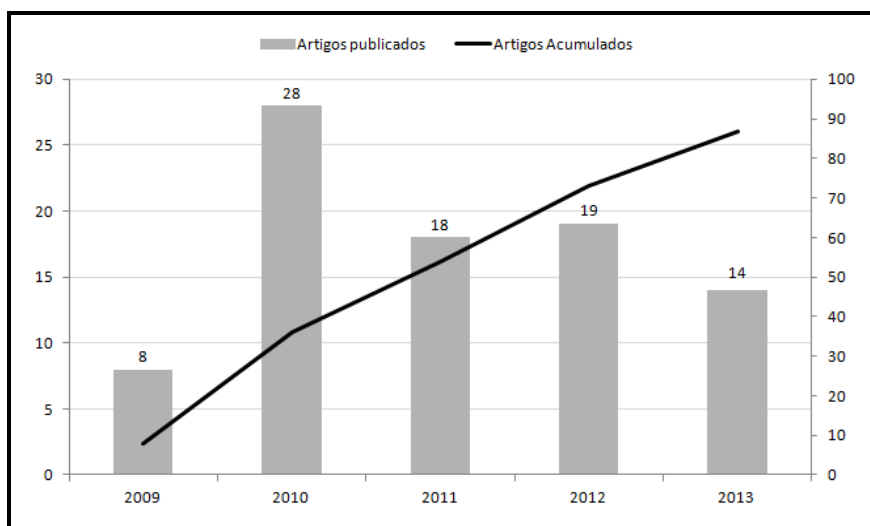
#### 4. Análise e discussão dos resultados

Esta seção buscou analisar os dados da amostra bibliográfica sobre MFV, composto por 87 artigos publicados nos periódicos pesquisados. Para tanto, esta seção foi subdividida em cinco tópicos, como segue: i) evolução do tema e evento de maior destaque com foco na publicação do uso do MFV; ii) pesquisadores e instituições com maior produção no tema; iii) abordagens metodológicas; iv) enfoque (áreas) das publicações consultadas; v) objetivos pressupostos que motivaram a utilização do MFV.

##### 4.1. Evolução do MFV nas publicações pesquisadas

A Figura 2 evidencia a evolução ano a ano do número de artigos publicados sobre o tema MFV, sendo utilizada como ferramenta principal ou secundária (com outras ferramentas *lean*) dentro do período analisado. Verifica-se a pouca ocorrência de estudos relacionados ao MFV no ano de 2009 nos congressos pesquisados na área da engenharia de produção. Dos 87 artigos analisados, percebe-se que apenas a partir de 2010 os trabalhos voltados ao tema MFV começaram a ser desenvolvidos e fortemente publicados. Neste mesmo ano foram encontrados 28 publicações nos eventos consultados, o que representou 32% do total de publicações dos últimos 5 anos. Verifica-se que nos anos seguintes 2011, 2012 as publicações praticamente se mantiveram e, apresentou uma ligeira queda em 2013, justificada pelo grande número de artigos propostos encontrados nesta pesquisa.

Figura 2 - Evolução dos artigos pesquisados por ano.



Fonte: Elaborado pelo autor

Pelo número de artigos acumulados no período, entende-se que as publicações sobre MFV vêm crescendo de maneira constante, proporcionando uma consolidação e maturidade do tema em questão, influenciando diretamente novas pesquisas e órgãos de fomento para as futuras aplicações e publicações no meio acadêmico voltado para a engenharia de produção. Por meio da análise da Tabela 1, os principais eventos nacionais da engenharia de produção pesquisados neste estudo evidenciou uma hierarquia sobre os artigos publicados, nos quais o uso da ferramenta MFV se propôs a diminuir e/ou eliminar os desperdícios. Este foi foco principal das diferentes melhorias organizacionais encontradas nos artigos publicados no período.

Tabela 1 - Participação dos eventos consultados nas publicações sobre MFV.

Evento	Ano					Participação
	2009	2010	2011	2012	2013	
<i>ENEGETP</i>	04	15	09	11	10	56%
<i>SIMPEP</i>	02	13	07	06	04	37%
<i>SIMPOI</i>	02	00	02	02	00	07%
<i>TOTAL</i>						<i>100%</i>

Fonte: Elaborado pelo autor

O evento que mais se destaca é o Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGETP) com 49 artigos publicados, observa-se sua participação em 56% do total dos artigos pesquisados. Em seguida se observa o Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) com 32 artigos publicados no período.

#### 4.2. Principais autores das publicações pesquisadas sobre o MFV

Na Tabela 2 relacionam-se os autores mais publicaram, assim como as respectivas instituições de origem.

Tabela 2 - Autores que mais publicaram sobre MFV nos periódicos pesquisados.

Seq.	Autor	Qtd. de artigos	Instituição	UF
1º	<i>Fernando Antonio Forcellini</i>	09	UFSC	SC
2º	<i>João Murta Alves</i>	07	ITA	SP
3º	<i>Ana Júlia Dal Forno</i>	03	UFSC	SC
4º	<i>Ariane Gregório Ferreira</i>	03	UEM	PR
5º	<i>Camila Correa Costa e Silva</i>	03	UEM	PR
6º	<i>Cristiano Roos</i>	03	UFSC	SC
7º	<i>Edson Pacheco Paladini</i>	03	UFSC	SC
8º	<i>José Antonio de Queiroz</i>	03	UNIFEI	MG
9º	<i>Marcia Marcondes Altimari Samed</i>	03	UEM	PR

Fonte: Elaborado pelo autor

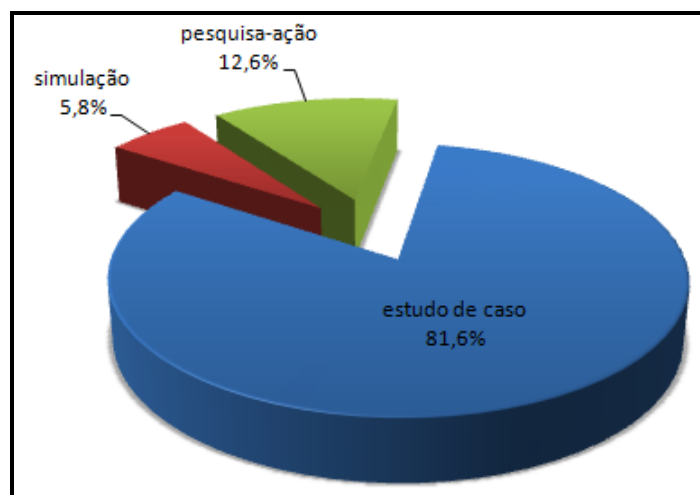
A Tabela 2 contempla o nome de Fernando Antonio Forcellini como o autor que mais publicou artigos sobre o MFV no período analisado, ou seja, 9 publicações. Seguido por João Murta Alves com 7 publicações. Na sequência aparece Ana Júlia Dal Forno e demais pesquisadores que tiveram 3 publicações cada. Foram encontrados 126 autores diferentes, somente 9 autores publicaram 3 ou mais artigos, ou seja, 7% do montante. Nos eventos pesquisados, a Tabela 2 apresenta os principais autores que mais se dedicaram ao tema MFV nos últimos anos. Em termos de instituição, constata-se que a maioria dos autores é de instituições da região Sul do Brasil, ou seja: UFSC/SC e UEM/PR com respectivamente 4 e 3 autores, que foram responsáveis por 73% da amostra listada na Tabela 2. Também aparecem autores das instituições como ITA e UNIFEI, representando a região Sudeste do País.

#### 4.3. Abordagens metodológicas

Este tópico analisa as abordagens metodológicas preferidas pelos autores, de forma que se possa ter uma ideia da predominância de determinados métodos de pesquisa empregados para estudo do tema em questão. Nesta análise, foram utilizadas as informações fornecidas pelos próprios autores sobre o método que eles seguiram.

Figura 3 - Principais abordagens metodológicas dos artigos pesquisados.





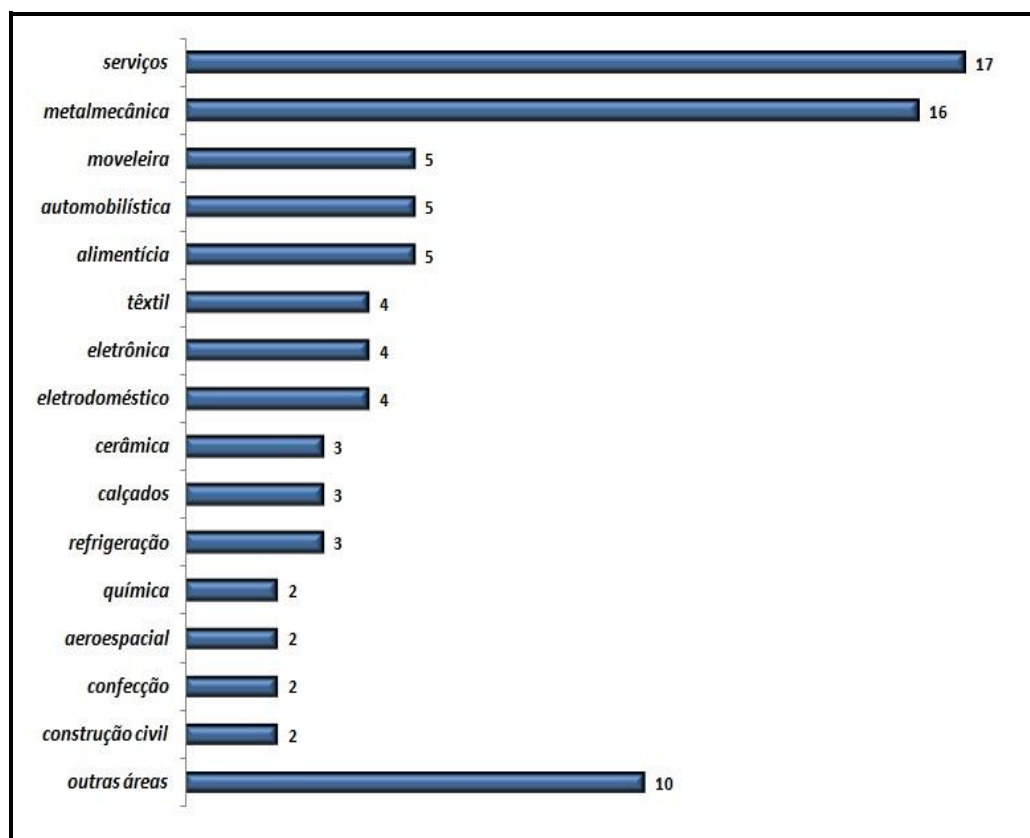
Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 3 apresenta a relação das abordagens metodológicas encontrada nos artigos, sendo os valores indicados no gráfico expressos em porcentagem em relação ao número total de publicações. Verifica-se que o "estudo de caso" – mais da metade dos artigos – foi destaque com 71 publicações, representando 81,6% do total. Isso mostra que, no período analisado, uma boa parte dos pesquisadores utilizou o MFV em aplicações práticas e reais, tais como os trabalhos de Dal Forno *et al.* (2014) e Seth *et al.* (2008). O segundo tipo de abordagem metodológica mais usada foi a "pesquisa-ação", com 11 publicações, 12,6% dos tipos de estudos realizados. Por fim, aparece a "simulação" com 5 publicações.

#### 4.4. Enfoque da pesquisa

O enfoque da pesquisa refere-se às áreas de aplicação da ferramenta MFV encontradas nos artigos pesquisados. As áreas que os autores mais sentiram necessidade de utilizar o MFV são apresentadas na Figura 4.

Figura 4 - Quantidade de artigos publicados sobre MFV em diferentes áreas.



Fonte: Elaborado pelo autor

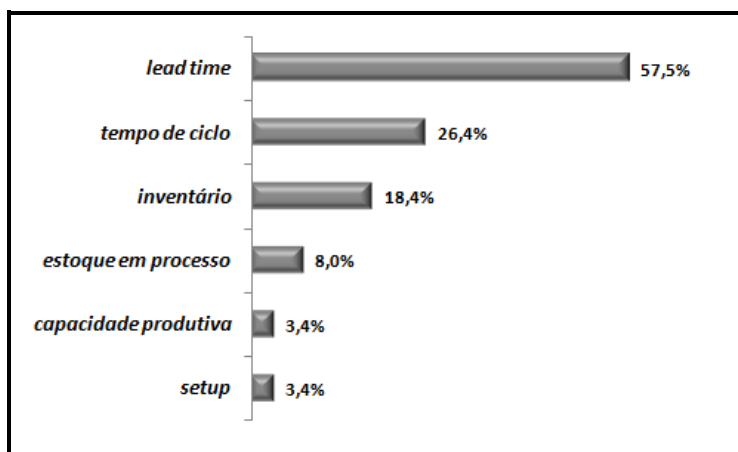
Percebe-se que a área de serviços, foi a mais privilegiada em termos de publicações. Esse enfoque apareceu em 17 artigos, o que equivale a 19,5% da amostra. Logo em seguida aparece o segmento metalmecânico com 16 artigos, ou 18,4% da amostra. As áreas moveleira, automobilística e alimentícia aparecem na sequência com 5 artigos cada. Em suma, analisando a Figura 4, fica evidente que a aplicação do MFV proporciona benefícios importantes para diferentes tipos de sistemas produtivos. É por isso que é uma prática aplicada em diversas empresas e muito estudada por universidades e centros de pesquisa. Tal afirmação é corroborada e confirmada pelos autores Dal Forno *et al.* (2014) e Salzman (2002) em suas respectivas pesquisas.

#### 4.5. Objetivos pressupostos que motivaram o uso do MFV

Em relação aos motivos que levaram à utilização do MFV, identificou-se que 50 artigos, equivalente a 57,5%, destacaram a redução do *lead time* como sendo o principal objetivo pressuposto para aplicação desta prática. Também concernente ao escopo dos artigos estudados, verificou-se outras melhorias foco dos objetivos para o uso do MFV. Foram identificadas 23 citações a respeito do tempo de ciclo de processamento e 16 sobre

inventário. Poucas citações, porém não menos relevantes, foram às ações voltadas à redução do estoque em processo que apareceu em 8% dos artigos. A determinação da capacidade produtiva da empresa e redução do *setup* foram citados em apenas 3 artigos. A Figura 5 a seguir ilustra os objetivos pressupostos nos artigos publicados em periódicos nacionais voltados a engenharia de produção no período de 2009 a 2013.

Figura 5 – Objetivos motivadores do uso do MFV encontrado nos artigos.



Fonte: Elaborado pelo autor

Não foi possível identificar pré-requisitos para o uso da ferramenta MFV, mas algumas dificuldades encontradas pelos autores na sua aplicação foram identificadas, sendo a "dificuldade de mudança na cultura organizacional" a mais relevante, com oito citações. Outras dificuldades encontradas com a aplicação da ferramenta MFV chamaram atenção, tais como, "dificuldade de implementação devido à falta de estrutura da empresa" e "dificuldade de viabilidade por falta de recursos financeiros".

## 5. Considerações finais

O presente trabalho investigou a evolução e a aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor nos artigos publicados no ENEGEP, SIMPEP e SIMPOI, entre os anos de 2009 a 2013. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura que ajudou na classificação e categorização da ferramenta em uma amostra de 87 artigos sobre a utilização do MFV, contribuindo para um melhor posicionamento aos pesquisadores que desejam investigar e se aprofundar em questões relacionadas à produção acadêmica do MFV. Para gestores e especialistas na aplicação desta ferramenta *lean*, o artigo buscou contribuir para uma compreensão das atuais práticas existentes, visando extrair melhor desempenho operacional quanto a sua utilização. A implementação do MFV permite a empresa visualizar as várias etapas que levam a excelência operacional, melhoria contínua e redução de atividades que não agregam valor. Entretanto, mesmo com todos esses benefícios, quando MFV é erroneamente aplicado pode gerar resultados fracos e decisões falhas, tanto tecnicamente como financeiramente e, por isso, deve-se fazer o uso racional da ferramenta MFV para proporcionar resultados mais adequados e confiáveis com os objetivos de melhorias definidos. Apontam-se como principais limitações deste estudo: a subjetividade na seleção da amostra, a consideração apenas de artigos publicados em periódicos nacionais voltados para Engenharia de Produção. Diante disso, sugere-se para pesquisas futuras, incluir outras áreas de

conhecimento e artigos internacionais ampliando o escopo do estudo aqui proposto, assim como, identificar e analisar possíveis limitações e dificuldades da ferramenta MFV.

## REFERÊNCIAS

- ABDULMALEK, F.A.; RAJGOPAL, J. Analyzing the benefits os Lean manufacturing ans VSM via simulation: a process sector case study. **International Journal of Production Economics**, v.107, n.1, p.223-236, 2007.
- ANDRADE, M.M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- BHASIN, S. Performance of Lean in large organization. **Journal of Manufacturing Systems**, p.349-357, 2012.
- BERTO, R.M.V.S.; NAKANO, D.N. A produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: um levantamento de métodos de pesquisa. **Produção**, v.9, n.2, p.65-76, 2000.
- DALFORNO, A.J.; PEREIRA, F.A.; FORCELLINI, F.A.; KIPPER, L.M. Value Stream Mapping: a study about the problems and challenges found in the literature from the past 15 years about application of Lean tools. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v.72, n.5-8, p.779-790, 2014.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LASA, I.S.; LABURU, C.O.; DE CASTRO VILA, R. An evaluation of the value stream mapping tool. **Business Process Management Journal**, v.14, n.1, p.39-52, 2008.
- LIKER, J.K.; MEIER D. **Toyota Way Fielbook**. New York, NY: McGraw-Hill, 2005.
- OHNO, T. **Toyota production system: beyond large scale production**. New York, NY: Productivity Press, 1988.
- PETTERSEN, J. Defining Lean production: some conceptual and practical issues. **The TQM Journal**, v.21, n.2, p.127-142, 2009.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. **Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda**. Lean Enterprise Institute, 1999.
- SALZMAN, R. **Manufacturing system design: flexible manufacturing systems and value stream mapping**. Mechanical Engineering Dissertation. Massachusetts Institute of Technology, 2002.
- SETH, D.; SETH, N.; GOEL, D. Application of VSM for minimization of wastes in the processing side of supply chain of cottonseed oil industry Indian context. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.19, n.4, p.529-550, 2008.
- 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, p.58-68, 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, p.335-341, 2009.
- WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **The machine that changed the world: the story of Lean production**. Rawson Associates, New York, 1990.