ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS MULTICRITÉRIO COMO FERRAMENTAS AUXILIARES AOS SISTEMAS *LEAN* : ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DE ARTIGOS INDEXADOS NAS BASES SCOPUS E SCIELO

José Artur Moraes Vieira
Universidade Federal Fluminense – UFF
R. Passo da Pátria, 156 Bl. D, Campus da Praia Vermelha - São Domingos - Niterói - RJ
josearturmv@gmail.com

Rafael Peres
Universidade Federal Fluminense – UFF
R. Passo da Pátria, 156 Bl. D, Campus da Praia Vermelha - São Domingos - Niterói - RJ
rafaelcorperes@gmail.com

Carlos Francisco Simões Gomes
Universidade Federal Fluminense – UFF
R. Passo da Pátria, 156 Bl. D, Campus da Praia Vermelha - São Domingos - Niterói - RJ
cfsg1@bol.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo bibliométrico compilando quais anos, autores, áreas e países têm obtido destaque no que tange aos assuntos de análise multicritério a decisão e a filosofia enxuta, ou *Multicriteria Analysis* e *Lean Manufacturing* respectivamente, segundo as informações extraídas nas bases Scopus e Scielo. Pretende-se com esta pesquisa encontrar na literatura a utilização de técnicas multicritério como ferramenta auxiliares aos Modelos *Lean*. A motivação se deu pela aplicabilidade dos temas a problemas reais, e como resultado foi observado que ambos os temas estão em evolução e que existe uma lacuna na literatura, visto não haver encontrado, nas bases de dados pesquisada, artigos ou quaisquer trabalhos que relacionem os temas de alguma forma.

PALVRAS CHAVE: Produção Enxuta, Análise multi-critério, Pesquisa Bibliométrica

Tópicos: Análise dos dados, Conclusão, Metodologia, Referencial Teórico e Introdução

ABSTRACT

This paper presents a bibliometric study compiling which year, authors, areas and countries have gained prominence with respect to multi-criteria analysis of issues the decision and the lean philosophy, according to the extracted information in Scopus and Scielo bases . The aim of this research find in the literature the use of multi-criteria techniques as auxiliary tool for Lean Model. The motivation was due to the applicability of the topics to real problems, and as a result it was observed that both issues are evolving and there is a gap in the literature, since there is found, the databases searched, articles or any work relating the themes in any way.

KEYWORDS: Lean Gain, multi-criteria analysis, bibliometric study

Paper topics: Data analysis, conclusion, Methodology, Theoretical and Introduction

1. Introdução

Uma alternativa valiosa, desenvolvida a partir do sistema Toyota de produção, é a filosofia *Lean Manufacturing*, ou enxuta, Dallas e Morais (2006) salientam que o *Lean Manufacturing* pode sim tratar-se de um sistema de produção extremamente valoroso para a obtenção de vantagens no mercado.

Ainda segundo os autores, além de entender a atividade manufatura como estratégica para a empresa, a decisão de implementar determinado sistema de produção deve compreender que não existe uma fórmula infalível para o sucesso de todas as empresas e que este depende fundamentalmente da escolha de um sistema capaz de atender de forma mais satisfatória àquela realidade específica. Para Ramos et. al. (2015), os princípios e ferramentas do LM, têm se provado boas práticas para as organizações que anseiam tornar-se mais competitivas através da redução de desperdícios e aumento de valor agregado em seus produtos.

Considerando, então, as diversas maneiras de implementação do sistema Lean, as múltiplas alternativas disponíveis e os diversos critérios de escolha, tem-se instaurado um problema de multi-atributo, que caracteriza-se simultaneamente por muitas dimensões diferentes que prosseguem objectivos heterogêneos e muitas vezes conflitantes [Ferretti, 2016], ou seja, o gestor pode lançar mão de uma ferramenta capaz de auxiliá-lo de forma consistente e robusta em suas decisões: o Auxílio Multicritério à Decisão (AMD).

O AMD tem sido desenvolvido para apoiar e conduzir os decisores na avaliação e escolha das alternativas-solução [Gomes e Costa, 2013]. Estes problemas, devido à sua complexidade inerente, necessitam de ponderações sobre mais de um aspecto [Longaray et al. 2014] e a utilização de um método AMD pode contribuir para a diminuição do subjetivismo, tendenciosidade e arbitrariedade do processo [Paula e Mello, 2013].

Diante deste cenário em que as empresas precisam se adaptar à dinâmica do mercado, de forma que não perca a sua competitividade, surge o seguinte questionamento: **Quais são os autores, anos, instituições, áreas e países com publicações referentes aos termos "*Multicriteria Analysis*" e "*Lean Manufacturing*"? Existem artigos que relacionam os temas? Quais técnicas de AMD tem sido utilizada na filosofia *Lean*?**

No intuito, então, de contribuir para ampliação do tema no Brasil e responder ao questionamento proposto, o estudo está dividido em cinco partes; (i) esta introdução, onde o assunto é contextualizado, (ii) Referencial teórico, onde serão explicados os temas envolvidos, sendo ressaltadas a devida importância do tema estudado.

No item (iii) está contida a metodologia adotada para a pesquisa aqui proposta. Em seguida constarão a (iv) apresentação os resultados obtidos na pesquisa bibliométrica; e por fim (v) as considerações finais.

2. Referencial Teórico

2.1. Auxílio Multicritério a Decisão (AMD)

Em situações reais de tomada de decisão, diversas soluções possíveis podem ser consideradas, o que obriga o gestor a avaliar diferentes pontos de vista. Este fato corroborou para o surgimento de uma ferramenta que pudesse apoiá-lo em suas decisões [Pinto e Soares, 2013]. Este tipo de abordagem, intitulada de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD) ou problemas de tomada de decisão, refere-se à tomada de decisões na presença de múltiplos e, muitas vezes conflitantes, critérios.

Ferretti (2016) afirma que a operacionalização de ferramentas neste contexto de tomada de decisão possui obstáculos que merecem destaque, tais como (i) múltiplos pontos de vista das partes interessadas que demandam um processo de decisão participativa capaz de incluir diferentes perspectivas e facilitar a discussão, (ii) longos horizontes que possuem a sua incerteza

intrínseca; e (iii) a necessidade de legitimação e responsabilização dos resultados e processos [Tsoukiàs et al, 2013].

Os problemas de decisão e a sua modelagem, sob a ótica de múltiplos critérios, tem tido uma profusão no âmbito da engenharia de produção [Rodrigues et al. 2013], já que, por sua própria natureza, possibilita auxiliar na otimização de processos de forma quantitativa e qualitativa. Sob este contexto, Roy (1990) destaca a consolidação de duas vertentes do conhecimento: a tomada de decisão multicritério, em inglês *Multicriteria Decision Making* (MCDM); e o auxílio multicritério à decisão (AMD), em inglês *Multicriteria Decision Aid* (MCDA), baseadas em escolas distintas e que resultaram em diferentes métodos.

De acordo com Dutra (1998), esta diferença pode ser explicada pela diversidade cultural entre os dois ambientes onde foram desenvolvidas: a primeira delas (MCDM) nos Estados Unidos, onde existia um ambiente científico dominado por paradigmas mais racionais e objetivos, levando o *decisor* a busca da melhor solução e da informação quantitativa, onde predominam modelagens compensatórias; o outro (MCDA), na Europa, se reconhecia as limitações de uma abordagem puramente objetiva, sendo verificada que a tomada de decisão é uma atitude humana informada pela noção de valor, onde predominam modelagens não compensatórias.

Por consequência, o MCDM dedica-se à modelagem de problemas de decisão baseada no emprego de modelos matemáticos à otimização, os quais requerem robustez suficiente do modelo para suportar validações axiomáticas [Rodrigues et al 2013], sendo este é um fator limitante para a sua aplicação à modelagem em certas situações que envolvam grande subjetividade e incertezas. Já a segunda vertente, MCDA ou AMD, se apresenta como uma alternativa para a modelagem de problemas em que subjetividade e incertezas sejam preponderantes [Rodrigues et al 2013]. Cabe ponderar que Roy (1990) destaca o fato de considerar a inclusão de tais elementos ao modelo em detrimento da necessidade de validações axiomáticas presentes em modelos de otimização, o que resulta em modelos com maior possibilidade de adaptação a problemas reais.

Frente a variedade dos métodos multicritérios existentes e de suas diversas características, Guglielmetti et al (2003) avaliaram alguns MCDA, apontando determinadas características de desempenho, como pode-se observar no quadro 2.2.

Pode-se considerar também a utilização a combinação de diferentes métodos AMD para a solução de problemas, e neste contexto, destaca-se o observado por Myllyviita et al. (2014) que afirma que embora haja uma grande discussão acadêmica sobre a combinação de métodos, há exemplos reais e bem sucedidos, porém problemas de decisão ambiental e elaboração de políticas ainda são escassos tais exemplos.

Cabe ressaltar, entretanto, que até a presente década, os benefícios de se utilizar a combinação de métodos não foram sistematicamente testados [Myllyviita et al., 2014]. Portanto, para o presente estudo, não será prevista combinação entre métodos.

Quadro 2.2 – Comparação teórica entre Métodos

	AHP	MAHP	ELECTRE I
Entrada de dados (*input*)			
Utilização em decisões com vários níveis	Sim	Sim	Não
Restrições quanto à quantidade de elementos em um nível	Sim	Não	Não
Quantidade de julgamentos em problemas com muitos critérios e alternativas	Alta	De média a alta	Baixa
Necessidade de processar os dados antes que estes possam ser usados	Não	Sim	Sim
Possibilidade de tratar dados quantitativos e qualitativos	Sim	Sim	Sim
Possibilidade de lidar com problemas do tipo técnico	Sim	Sim	Sim
Possibilidade de tratar critérios/alternativas dependentes	Não	Não	Não
Possibilidade de criar as escalas de julgamento de acordo com o contexto	Não	Sim	Não
Saída de dados (*output*)			
Problemas com alocação em conjuntos	Não	Não	Não
Problemas com avaliação de desempenho	Sim	Sim	Não
Problemas com avaliação de desempenho em classes	Não	Não	Não
Proporciona *ranking* completo de alternativas	Sim	Sim	Não
Proporciona soluções muito refinadas	Sim	Sim	Não
Proporciona somente eliminação de algumas alternativas	Não	Não	Sim
Permite a avaliação de coerência dos julgamentos	Sim	Não	Não
Interface tomador de decisão *versus* método			
Disponibilidade de *software* para download gratuito	Sim	Não	Não
Necessidade de um especialista no método utilizado	Média	Alta	Média
Utilização de decisões em grupo	Sim	Sim	Não
Permissão para a participação de mais de uma pessoa na decisão	Sim	Sim	Sim
Facilidade para estruturar o problema	Alta	Média	N/A
Possibilita o aprendizado sobre a estrutura do problema	Sim	Sim	N/A
Nível de compreensão conceitual e detalhada do modelo e algoritmo	Alto	Médio	Baixo
Nível de compreensão para o decisor referente à forma de trabalho	Alto	Alto	Baixo
Transparência no processamento e nos resultados	Alta	Baixa	Média
Quantidade de aplicações práticas	Alta	Baixa	Baixa
Número de publicações científicas	Alta	Baixa	Média

Fonte: Guglielmetti et al.(2003)

2.2. Lean Manufacturing

A busca pela redução de desperdícios, aumento de produtividade e redução de custos levou as empresas a buscarem diversas estratégias que lhes permitissem alcançar tais objetivos. Uma resposta a essa busca foi encontrada nos conceitos do Sistema Toyota de Produção (STP), método de produção criado pela companhia homônima, que introduziu o conceito de Manufatura Enxuta, ou *Lean Manufacturing* (LM), visando principalmente a redução de desperdícios e custos e o aumento de produtividade. Segundo Ramos et. al. (2015), os princípios e ferramentas do LM, têm se provado boas práticas para as organizações que desejam tornar-se mais competitivas através da redução de desperdícios e aumento de valor agregado em seus produtos.

Este sistema de produção proporcionou à Toyota vantagem competitiva através de um conjunto de ideias baseadas na aprendizagem e melhoria contínuas e tornou-se uma importante prática de gestão competitiva da produção [Freitas et. al., 2014]. Baseadas nessas ideias, muitas empresas passaram a utilizar e difundir os conceitos de produção enxuta, que de acordo com

Marodin et. al. (2015), pressupõem a solução de problemas através da lógica PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) e publicações sobre o assunto tornaram-se cada vez mais recorrentes, bem como estudos de caso e aplicações práticas destes pensamentos nas organizações, seus benefícios e/ou barreiras em termos de indicadores, produtividade e custos.

Com um olhar atento, pode-se inferir que os ganhos derivados da implementação desta filosofia vão ao encontro das necessidades da indústria brasileira do século XXI, que enfrenta extensa gama de obstáculos, destacando-se entre eles: legislação trabalhista anacrônica, situação macroeconômica instável, exíguos níveis de investimento, produtividade da força de trabalho abaixo dos padrões internacionais em função da má formação histórica de mão de obra no Brasil e incertezas no ambiente econômico externo, fazendo com que sua produtividade seja duramente reduzida, diminuindo também sua representatividade no mercado externo.

Ainda sem consenso adquirido, é importante realçar as diferenças entre as abordagens relativas ao tema, pois determinada parcela de estudos trata o LM como conjunto de técnicas e ferramentas a serem utilizadas enquanto outra vertente considera-o uma filosofia. É possível introduzi-lo como "um sistema para total eliminação do desperdício" [Ohno, 1988], "uma perspectiva operacional e prática que utiliza técnicas e ferramentas para reduzir o desperdício no chão de fábrica ou na cadeia de fornecimento" [de Treville e Antonakis, 2006], ou ainda como uma filosofia de gerenciamento baseada em melhoria contínua, que requer envolvimento e comprometimento de todos na organização e fornece oportunidade para alavancar resultados em termos de qualidade, custo e lead times [Moyano-Fuentes et al., 2012]. De acordo com Morgan e Liker (2006), a abordagem *Lean* se baseia no pensamento enxuto, focando no cliente, na melhoria contínua e na qualidade, aplicados através da redução dos desperdícios e da forte integração entre os processos da empresa. Confirmando essa ideia, Womack e Jones (2004) apresentam o pensamento enxuto como uma forma de especificar valor; em outras palavras, os autores descrevem a aplicação dos conceitos do *Lean Manufacturing* como uma forma de se agregar valor segundo a ótica dos clientes, com a mínima utilização de recursos. Antunes Junior, no prefácio de O Modelo Toyota destaca ainda a importância de serem considerados aspectos culturais na implementação do *Lean* em determinada organização, de forma que tal processo ocorra sem entraves e os conceitos sejam realmente aproveitados e absorvidos em toda a organização, facilitando sua aplicação no dia a dia da empresa [Liker e Meier, 2007].

Desde que este conceito foi disseminado, a adoção do LM se espalhou por diversas organizações em diversos setores e tem, em muitos casos, permitido que essas empresas melhorem seus resultados [Moyano-Fuentes e Sacristán-Díaz, 2012]. Entretanto, apesar de algumas companhias terem implementado este sistema com sucesso, muitas outras não atingiram as metas esperadas, falhando na sua implantação [Staats et al., 2011], bem como na habilidade em manter resultados através do tempo [Lucey et al., 2005]. Isto é consequência da complexidade inerente ao processo de implementação do LM [Scherrer-Rathje et al., 2009] e da miríade de prismas utilizados na construção e desenvolvimento do conceito ao longo do tempo, deixando espaço para interpretações incompletas e dificuldades de utilização do mesmo.

3. Metodologia

O trabalho bibliométrico em questão é descritivo e exploratório com abordagem quantitativa, a partir do uso de ferramentas da Estatística Descritiva. Foram, então, realizadas pesquisas em duas importantes bases de dados de trabalho científico: Scopus e Scielo. Nestas foram realizadas buscas exatamente iguais e que serão descritas a seguir, tendo sido acessadas em abril de 2016 e estruturadas em duas etapas:

(1) Pesquisa das seguintes expressões: (a) "*Multicriteria Analysis*", (b) "*Lean Manufacturing*"; e, posteriormente, (c) com as expressões (a) e (b), utilizando o conectivo "*and*". Todas as buscas foram realizadas em documentos tipo *article* ou *conference paper*. E o intervalo de 2006 a 2015 (últimos 10 anos).

Com esta pesquisa busca-se verificar se são assuntos atuais e encontrar possíveis trabalhos científicos que relacionam os temas.

(2) Levantamento Bibliométrico: Busca-se conhecer - Quantitativo de artigos por ano; Análise do país de origem; Áreas do conhecimento em destaque; Métodos multicritério utilizado para a aplicação das filosofias enxutas.

Esta bibliometria permitirá identificar se a produção científica dos temas é crescente, decrescente ou constante. É possível também verificar os países onde está o estado da arte dos temas e as áreas de aplicação em que os temas possuem maior relevância. Por fim, como os temas estão relacionados.

4. Análise dos resultados encontrados

O resultado encontrado, de acordo com a metodologia proposta anteriormente foi o seguinte:

(1).(a) Busca da expressão "*Multicriteria Analysis*: Foram encontrados um total de 2.275 documentos, sendo 2.128 – Scopus; 147 – Scielo e 11 artigos em comum.

(1).(b) Busca da expressão "*Lean Manufacturing*": Foram encontrados um total de 1.889 documentos, sendo 1.828 – Scopus; 61 – Scielo e 12 artigos em comum.

(1).(c) Busca das expressões "*Multicriteria Analysis*" e "*Lean Manufacturing*", com o conectivo *and*, restrita a documentos tipo *article* ou *conference paper*: Não foi encontrado nenhum documento.

(2) Levantamento Bibliométrico:

a. Quantitativo de artigos por ano: Os dados podem ser observados na Tabela 4.1.

- *Multicriteria Analysis*: através da Figura 4.1 pode-se perceber que a produção média de artigos relacionada a este tema é crescente e, a partir de 2005, de forma significativa, dando um salto de 211% (2006 com 108 registros e 2015 com 336 registros).

- *Lean Manufacturing* : também através da Figura 4.1, nota-se que a produção média de artigos relacionada a este tema também é crescente e, não de forma tão abrupta, aumentando 22% (2006 com 152 registros e 2015 com 185 registros).

Figura 4.1 – Quantitativo de artigos por ano

Fonte: Autores

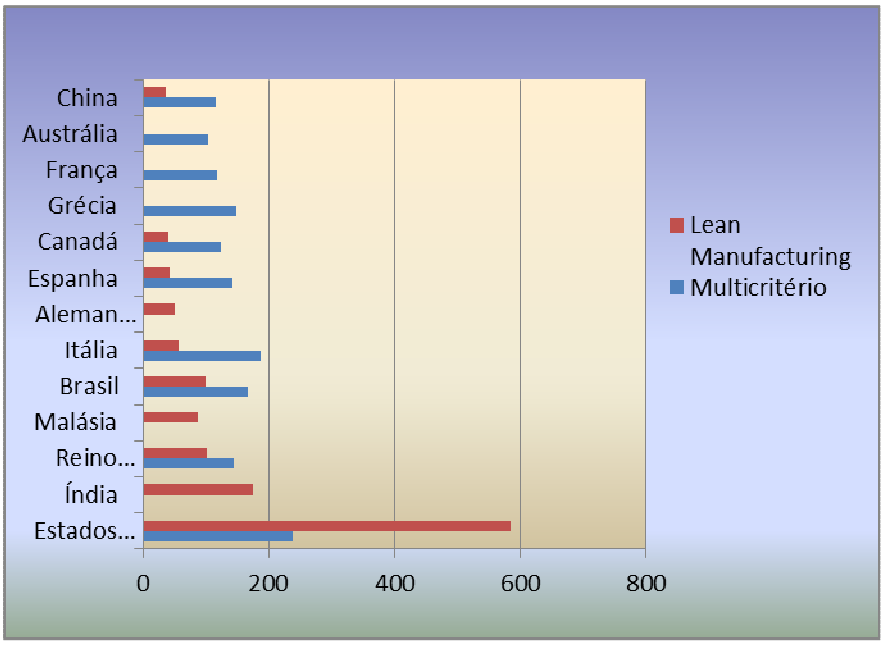
Tabela 4.1 – Tabulação do quantitativo de artigos por ano

Ano	Quantidade	
	Multicriterio	Lean Manufacturing
2006	108	152
2007	140	183
2008	165	181
2009	196	175
2010	240	182
2011	219	197
2012	284	177
2013	284	220
2014	292	225
2015	336	185

Fonte: Autores

b. Análise do país de origem: Nota-se que os Estados Unidos se destacam na produção de artigos de ambos os temas. Porém, há de se ressaltar que esta diferença é bastante significativa em se tratando de *Lean Manufacturing*, conforme se observa na Figura 4.2. Documentos de origem nacional foram encontrados 100 do tema *Lean Manufacturing*; e 167 de *Multicriteria Analysis*. Tal dado nos permite perceber que o campo de atuação para a produção científica nestas áreas é vasta.

Figura 4.2 – Tabulação do quantitativo por país de origem

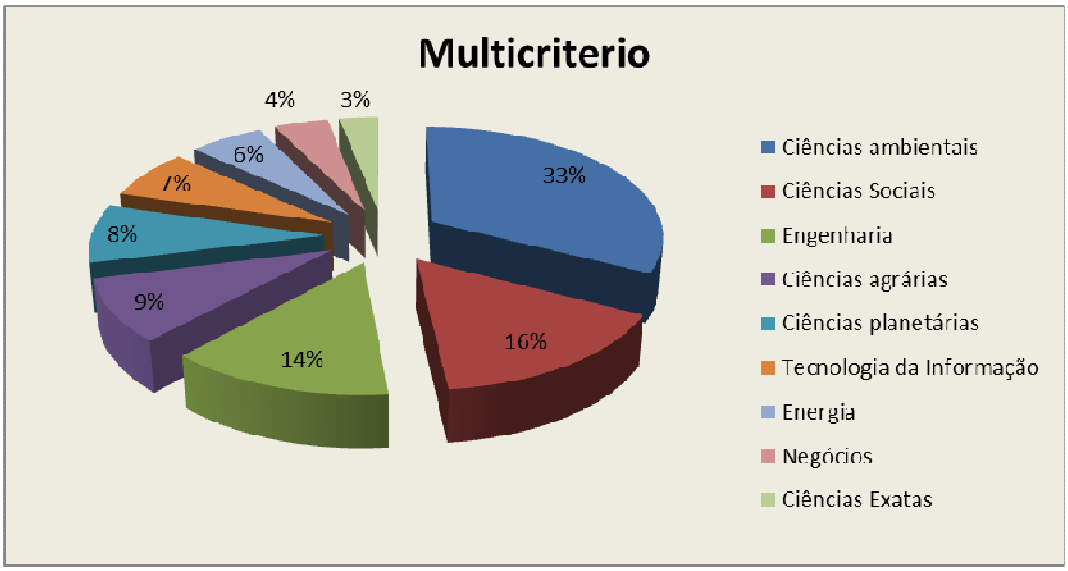


Fonte: Autores

c. Áreas do conhecimento em destaque: Os gráficos das Figuras 4.3 e 4.4 retratam bem a aplicabilidade dos temas estudados. A Análise Multicritério a Decisão (*Multicriteria Analysis)*, conforme detalhado no referencial teórico, é uma poderosa ferramenta para a tomada de decisão e pode ser aplicada em diversos segmentos. Isto se reflete na Figura 4.3.

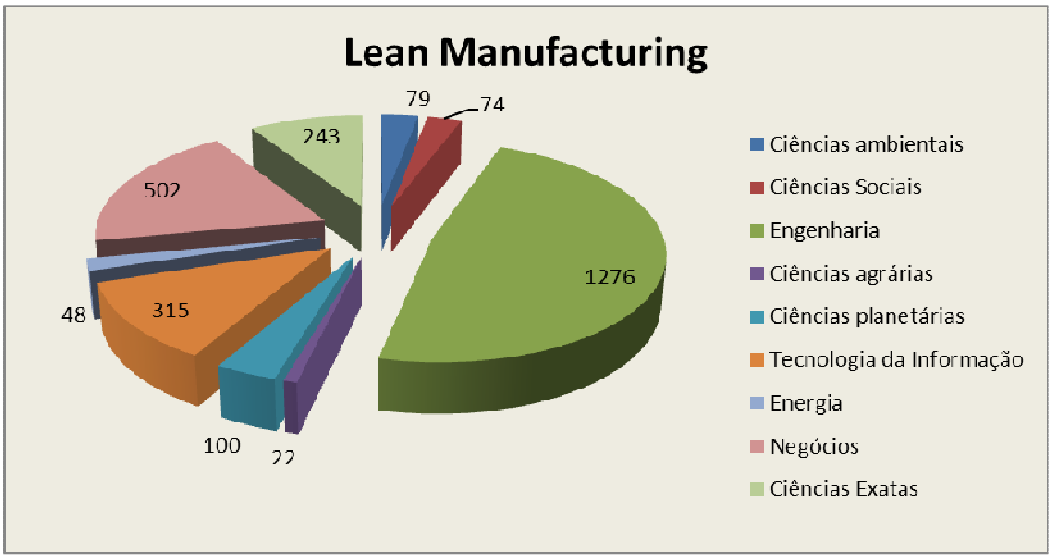
As áreas de conhecimento relacionadas a *Lean Manufacturing*, conforme se observa na Figura 4.4 está muito concentrada em Engenharia. Tal fato se explica pela necessidade de redução de custos e melhor aproveitamento de recursos, característica desta filosofia enxuta.

Figura 4.3 – Áreas de aplicação - Multicritério



Fonte: Autores

Figura 4.3 – Áreas de aplicação – *Lean Manufacturing*



Fonte: Autores

5. Considerações Finais

A implantação de um sistema de produção cujo principal foco era a identificação e a posterior eliminação de desperdícios, com o objetivo de reduzir custos e aumentar a qualidade e a velocidade de entrega do produto aos clientes [Werkema, 2006], é a característica principal do Sistema Toyota de produção, que posteriormente viria a se desenvolver em uma filosofia de gestão. Já o auxílio multicritério a decisão visa apoiar e conduzir os decisores na avaliação e escolha das alternativas-solução [Gomes, Costa, 2013].

Considerando a importância dos temas estudados, na atual conjuntura política e econômica em que o Brasil se encontra, e a sua aplicabilidade a problemas reais, os autores decidiram por pesquisar a relevância literária dos assuntos em tela, conforme já explanado na Introdução deste trabalho.

Os resultados obtidos possibilitam constatar que ambos os temas estão em evolução, dado o crescente número de publicações ao longo dos anos. É possível também inferir que no Brasil ainda há bastante campo para estes estudos e aplicações, visto que não há grande destaque, lugar este dos Estados Unidos, podendo ser utilizado como referência.

Dessa forma, o presente artigo atendeu ao objetivo proposto de apresentar um estudo bibliométrico compilando quais anos, áreas e países têm obtido destaque no que tange aos assuntos filosofia enxuta e análise multicritério a decisão, ou *Lean Manufacturing* e *Multicriteria Analysis* respectivamente, segundo as informações extraídas na base Scopus.

Os autores destacam, entretanto, a lacuna encontrada na literatura, visto não haver encontrado, nas bases de dados pesquisadas, artigos ou quaisquer trabalhos que relacionem os temas de alguma forma.

Como sugestões para trabalhos futuros, então, um estudo semelhante incluindo outras bases como *Science Direct*, ISI (*Web of Science*), pode fornecer outras informações e ampliar o conhecimento sobre a utilização a respeito dos temas. Somado a isto pode-se, futuramente, serem realizadas buscas utilizando outros termos relacionados ao assunto e limitar as pesquisas para áreas de atuação de Engenharia, Negócios e Tecnologia da Informação, com o intuito de focar mais ainda os assuntos estudados, baseados em suas aplicações comuns que se destacam.

Como limitação do estudo percebe-se que não foi possível obter uma classificação geral em relação a outras bases.

REFERÊNCIAS

Dallas, W. D. e Morais, L. L. P. (2006). Produção enxuta: vantagens e desvantagens competitivas decorrentes da sua implementação em diferentes organizações. XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006.

De Treville, S., e Antonakis, J. (2006). Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual, configura- tional, and levels-of-analysis issues. Journal of Operations Management, 24(2), 99—123.

Dutra, A. (1998). Elaboração de um Sistema de Avaliação de Desempenho dos Recursos Humanos da Secretária de Estado da Administração – SEA à Luz da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão. Florianópolis – Brasil, 1998. Dissertação de Mestrado – Depto. De Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

Ferretti, V. (2016). From stakeholders analysis to cognitive mapping and Multi-Attribute Value Theory: An integrated approach for policy support. European Journal of Operational Reserch. Vol 253, Pag 524-541; doi:10.1016/j.ejor.2016.02.054

Figueira, J.; Greco, S.; Ehrgott, M. (2005). Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys. New York: Springer, 2005. 1004 p. (International Series in Operations Research & Management Science).

Freitas, W. R. de S.et al (2016). Gestão de recursos humanos e manufatura enxuta: evidências empíricas do setor automotivo brasileiro. **Prod.**, São Paulo , v. 24, n. 2, p. 451-461, jun. 2014. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132014000200016&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 17 abr. 2016.

Gomes, C. F. S.; e Costa, H. G. (2013). Proposta do uso da visão prospectiva no processo multicritério de decisão. Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção, v.13, n.8, pp. 94-114.

Guglielmetti, F. R., Martins, F. A. S., Salomon, V. A. P. (2003). Comparação teórica entre métodos de auxílio à tomada de decisão por múltiplos critérios. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, MG, 21 a 24 de out de 2003

Liker, J., Meirer, D. (2007). O Modelo Toyota-Manual de Aplicação: Um Guia Prático para a Implementação dos 4Ps da Toyota. São Paulo. Bookman, 2007. 432 p.

Longaray, A.A.; Bicho, M.A.; Ensslin, L., (2014) Utilização da MCDA para Avaliar os Critérios do Programa de Excelência: Um Estudo de Caso em uma Agência Marítima. Sistemas de Gestão 9, 258–274. doi:10.7177/sg.2014.v9.n3.a4
Lucey, J. Bateman, N., Hines, P. (2005) Why major lean transitions have not been sustained. Management Services, 2005, 49.2: 9-13.

Marodin, G. A.; Saurin, T. A.; Ten Caten, C. S.(2016). Identificação e classificação de riscos na implantação da produção enxuta. **Prod.**, São Paulo , v. 25, n. 4, p. 911-925, dez. 2015 . Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132015000400911&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 17 abr. 2016.

Morgan, J.; Liker, J. K. (2006). The Toyota Product Development System - Integrating People, Process and Technology. New York: Productivity Press, 2006, 400 p.

Moyano-Fuentes, J., Sacristan-Diaz, M., (2012). Learning on lean: a review of thinking and research. International Journal of Oper- ations & Production Management 32 (5), 551-582.

Moyano-Fuentes, J., Sacristan-Diaz, M., Martinez-Jurado, P.J., (2012). Cooperation in the supply chain and lean production adoption: evidence from the Spanish automotive industry. International Journal of Operations & Production Management 32 (9), 1075-1096.

Myllyviita, T.; Hujala, T.; Kangas, A.; Eyvindson, K.; Sironen, S.; Leskinen, P. et al. (2014). Mixing methods – Assessment of potential benefits for natural resources planning. Scandinavian Journal of Forest Research, 29 (1) (2014), pp. 20–29

Paula, J.O. e Mello, C.H.P. (2013) Seleção de um modelo de referência de PDP para uma empresa de autopeças através de um método de auxílio à decisão por múltiplos critérios. Produção 23, 144–156. doi:10.1590/S0103-65132012005000082

Pinto, J.R.P. S. e Soares, J.C.C.B.M. (2013) Identificação da melhor escolha de funcionário para realização de inspeção em estatais do setor elétrico. Produção 23, 135–143. doi:10.1590/S0103-65132012005000041

Polatidis, H. et al. (2006). Selecting an appropriate multi-criteria decision analysis technique for renewable energy planning. Energy Sources, Part B, v. 1, p. 181-193, 2006.

Ohno, T. (1988), *O Sistema Toyota de Produção:* Além da Produção em Larga Escala. Porto Alegre: Bookman, 1997. 149 p

Ramos, A. L.; Vasconcelos, F. J.; Bernardes, F. (2016). Improving the productivity of a packaging line using lean manufacturing tools and simulation. In: Industrial Engineering and Operations Management (IEOM), 2015 International Conference on. IEEE, 2015. p. 1-6. Disponível em http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=7093876&tag=1. Acesso em: 16 abr. 2016.

Rodrigues, D.S., Costa, H.G., Carmo, L.F.R.R.S (2013), Métodos de auxílio multicritério à decisão aplicados a problemas de PCP: Mapeamento da produção em periódicos publicados no Brasil. Gestão & Produção, São Carlos, v. 20, n. 1, p. 134-146, 2013

Roy, B. (1990) Decision-aid and decision-making. European Journal of Operational Research, v. 45, n. 2-3, p. 324-331, 1990. http://dx.doi. org/10.1016/0377-2217(90)90196-I

Staats, B.R., Brunner, D.J., Upton, D.M., (2011). Lean principles, learning, and knowledge work: evidence from a software ser- vices provider. Journal of Operations Management 29 (5), 376-390.

Scherrer-Rathje, M., Boyle, T.A., Deflorin, P., (2009). Lean, take two! Reflections from the second attempt at lean implementation. Business Horizons 52 (1), 79-88.

Tsoukiàs, A.; Montibeller, T.; Lucertini, G.; Belton, V. (2013). Policy analytics: An agenda for research and practice. EURO Journal of Decision Processes, 1 (2013), pp. 115–134

Werkema, Maria Cristina Catarino. Lean Seis Sigma- Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006. 120p- (Seis Sigma; v.4) Edição 1ª.
Womack, J. P. e Jones, D. T. (2004), "A Mentalidade Enxuta nas Empresas, Lean Thinking". Ed. Campus, 2004, 408 p.