

Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção

Processo estruturado de revisão da literatura e análise bibliométrica sobre avaliação do nível de maturidade das empresas na utilização de ferramentas lean manufacturing

Structured process of literature review and bibliometric analysis on the evaluation of the maturity level of companies in the use of lean manufacturing tools

Everton Luiz Vieira¹

Sandro Cesar Bortoluzzi²

Sergio Eduardo Gouvêa da Costa³

Edson Pinheiro de Lima⁴

RESUMO: O presente estudo visa, utilizando uma metodologia construtivista, realizar levantamento bibliográfico sobre a avaliação do nível de maturidade das empresas na utilização de ferramentas Lean Manufacturing, construindo um portfólio bibliográfico (PB). Como ferramenta para o trabalho, o modelo *Knowledge Development Process – Constructivist (Proknow-C)* foi utilizado. Esse modelo, além de permitir a seleção de um PB, apresenta os principais periódicos, artigos, autores e palavras-chaves sobre o tema. O processo possibilitou identificar um portfólio bibliográfico de 24 artigos relevantes e alinhados com o tema de pesquisa em base de dados internacional.

Palavras-chave: Avaliação da maturidade. *Lean Manufacturing*. *Proknow-C*. Análise sistêmica.

ABSTRACT: The aim of this study is to use a constructivist methodology to perform a bibliographic survey on the evaluation of the level of business maturity in the use of Lean Manufacturing tools, building a bibliographic portfolio. As a tool for the work, the *Knowledge Development Process - Constructivist (Proknow-C)* model was used. This model, besides allowing the selection of a PB, presents the main journals, articles, authors and keywords on the subject. The process allowed the identification of a bibliographic portfolio of 24 relevant articles aligned with the research theme in an international database.

Keywords: Maturity evaluation. *Lean Manufacturing*. *Proknow-C*. Systemic analysis.

¹ Mestre, UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-Pr, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. vieiraeverton@gmail.com

² Doutor, UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-Pr, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. sandro@utfpr.edu.br

³ Doutor, UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-Pr e PUC – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. s.gouvea@pucpr.br

⁴ Doutor, UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-Pr e PUC – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. e.pinheiro@pucpr.br

1 INTRODUÇÃO

Diante da acelerada difusão do *Lean Manufacturing* desde a década de 1980 (WHITE; PEARSON; WILSON, 1999), surgiu a necessidade de desenvolver meios para investigar o nível de maturidade de sua implantação. De fato, é grande a preocupação em como implantar o *Lean Manufacturing* porém avaliar o quão enxutas as empresas encontram-se, tem recebido menos atenção na literatura (WAN; CHEN, 2008; BHASIN, 2011).

Segundo Pavnaskar, Gershenson e Jambekar (2003), tornar-se uma empresa enxuta não é tão fácil quanto parece e a aplicação errada de determinadas ferramentas podem resultar em desperdício adicional de recursos. Estudos de Taj (2005) também corroboram com esta informação, afirmando que a maioria das empresas desperdiça de 70% a 90% de seus recursos na implantação do *Lean Manufacturing*, e até mesmo as empresas em melhores situações de implantação desperdiçam em torno de 30% de seus recursos.

Diante das declarações de que o *Lean Manufacturing* nem sempre apresenta os resultados esperados, apesar das grandes possibilidades de melhorias de desempenho em muitos casos (MATSUI, 2007; SHAH; WARD, 2007), é imperativo que qualquer empresa seja capaz de avaliar o estado do progresso de sua implantação na busca de se tornar *Lean* (BHASIN, 2011). O que vem de encontro com o que propõe Bhasin (2011) quando afirma que são escassos os parâmetros confiáveis para julgar se o nível da implementação do *Lean Manufacturing* nas empresas está progredindo.

Apesar dos métodos de avaliação do *Lean Manufacturing* cobrirem vários aspectos críticos com relação a sua implantação, é difícil encontrar o que se encaixe perfeitamente em todas as empresas e em todos os sistemas produtivos (KUMAR; THOMAS, 2002; WAN; CHEN, 2008).

Em relação a produção científica sobre o tema avaliação da maturidade da utilização de ferramentas *Lean Manufacturing*, sabe-se que grande parte dos artigos científicos publicados no mundo sobre o assunto está indexado por bases de dados disponíveis na internet. Diante desta constatação, tem-se a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são as bases de dados teóricas capazes de informar o fragmento da literatura científica relativo a avaliação da maturidade das empresas na utilização das ferramentas *Lean Manufacturing*?

A fim de agregar conhecimento sobre o tema “avaliação da maturidade das empresas na utilização das ferramentas *Lean Manufacturing*”, este trabalho tem como objetivo principal apresentar características das bases de dados internacional sobre o assunto, tendo como

objetivos específicos a:

- a) Seleção de um portfólio bibliográfico;
- b) Realização de análise bibliométrica, na qual são observados além dos artigos que compõe o portfólio, as suas referências, autores, citações e periódicos que mais se destacam.

A justificativa deste estudo se dá não somente a sua contribuição a comunidade científica e prática, que estuda os métodos de avaliação da maturidade das empresas na utilização das ferramentas *Lean Manufacturing*, mas também se dispõe a apresentar a operacionalização de uma ferramenta de apoio para quem desejar iniciar um processo de pesquisa sobre algum assunto e necessitem valer-se de um processo estruturado para realizar a seleção do portfólio bibliográfico relevantes e desse modo justificar cientificamente a sua base teórica de pesquisa. Para minimizar as dificuldades comuns na realização de pesquisas, como a falta de estruturada, a aleatoriedade e a subjetividade, foram utilizadas o modelo *ProKnow-C (Knowledge Development Process – Constructivist)* (ENSSLIN et al., 2010a).

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

Nesta etapa do trabalho, tem por finalidade, situar a pesquisa perante o seu enquadramento metodológico adotado, apresentar o instrumento de intervenção utilizado em sua condução, e também, demonstrar como foi conduzida a seleção do PB – Portfólio Bibliográfico.

2.1 Enquadramento metodológico

O artigo busca definir um Portfólio Bibliográfico (PB) sobre avaliação do nível de maturidade das empresas na utilização de ferramentas *Lean Manufacturing*, este trabalho se caracteriza como exploratório-descritivo. Exploratório, pois procura oferecer maior familiaridade com o tema, pois é grande a preocupação em como implantar o *Lean Manufacturing*, porém avaliar o quão enxutas as empresas se apresentam, tem recebido menos atenção na literatura (WAN; CHEN, 2008; BHASIN, 2011). E descritiva, por apresentar uma revisão estruturada da coleta de dados na literatura (GIL, 2002), onde na sequência é realizada a análise deste material em relação ao tema de pesquisa. A natureza do trabalho pode ser considerada como Teórico/Conceitual, uma vez que busca analisar a literatura a respeito das

lacunas e oportunidades em relação ao tema de pesquisa (ALAVI e CARLSON, 1992).

A abordagem do problema pode ser considerada quantitativo, uma vez que a pesquisa, utiliza-se de ferramentas e formulas estatísticas (RICHARDSON, 2008), sendo que a análise o objetivo de encontrar nos artigos por meio da análise bibliométrica, os autores, periódicos que mais publicam sobre o tema e palavras-chaves mais utilizadas, e pela análise sistêmica, oportunidades e lacunas de pesquisa.

2.2 Processo de Intervenção

O processo de intervenção, *ProKnow-C, Knowledge Development Process-Constructivist* (ENSSLIN et AL., 2010), aplicado a esta pesquisa permitiu aos pesquisadores identificar e analisar um conjunto de artigos que formem um portfólio bibliográfico voltado ao tema Avaliação da Maturidade das Empresas na Utilização de Ferramentas *Lean Manufacturing*. Todo processo ocorre com a utilização de etapas estruturadas, sendo elas: busca dos artigos nas bases de dados, alinhamento dos trabalhos com o tema da pesquisa, seleção pela relevância acadêmica dos artigos, periódicos e seus autores e análise sistêmica das obras selecionadas.

Conforme citado no parágrafo anterior, para a formação de um portfólio bibliográfico capaz de dar condições para uma consistente análise sistêmica, será utilizada a metodologia *Proknow-C*, motivo este, por se tratar de uma metodologia consistente e responsável pela obtenção dos resultados de várias pesquisas já publicadas em periódicos, tais como: BORTOLUZZI et AL., 2011a; BORTOLUZZI et AL., 2011b, BACK et AL., 2012; VILELA, 2011.

A metodologia *Proknow-C*, consiste em 03 macro etapas: (i) a seleção de um portfólio bibliográfico, (ii) análise bibliométrica, (iii) análise sistêmica (ENSSLIN et al., 2010).

2.3 Seleção das bases de dados

Para a realização da pesquisa optou-se pela utilização de 02 bases de dados, a primeira *Web of Science* (ISI) e por segundo, a base de dados *Scopus*, ambas disponíveis no portal da CAPES. Justifica-se a escolha da base de dados da ISI, pelo fato desta ser uma base de dados multidisciplinar, que atende as áreas de Ciências Sociais e Exatas. E a escolha da base de dados *Scopus*, pelo fato de haver um grande número de periódicos que publicam na área de

Engenharias III, segundo critérios do portal *Web Qualis*. Deste modo, formou-se o banco das bases de dados que darão sustentação a presente pesquisa.

2.4 Seleção das palavras-chave

Para a realização da busca dos artigos nas bases de dados selecionados, definiram-se os eixos de pesquisa e suas palavras-chave, que são descritos na Figura 01 – Eixos e palavras chave da pesquisa de Avaliação do nível de maturidade das empresas na utilização de ferramentas *Lean Manufacturing*.

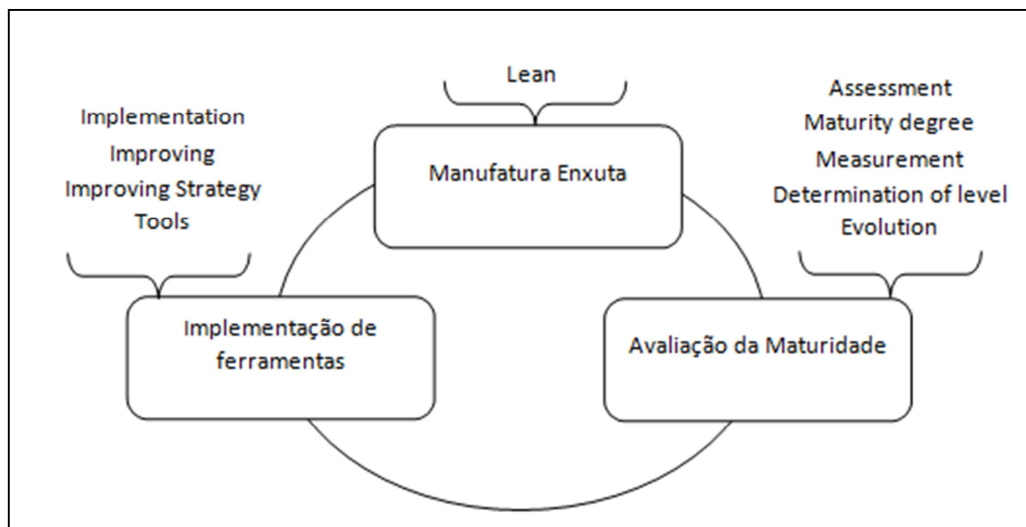


Figura 01: Eixos de pesquisa e palavras chave
Fonte: Dados da pesquisa

A figura 01 demonstra os eixos e as suas respectivas palavras-chave as quais norteiam esta pesquisa científica as quais foram definidas segundo os três eixos de pesquisa, Implementação de Ferramentas, Manufatura Enxuta e Avaliação da Maturidade. Desta maneira, para o primeiro eixo de pesquisa, Implementação de Ferramentas foram definidas as palavras-chave, Implementação, Estratégia de Implementação, Ferramentas. Para o segundo eixo de pesquisa, Manufatura Enxuta, foi definida a palavra chave Manufatura enxuta. Já para o terceiro eixo de pesquisa, Avaliação da Maturidade foram definidas as palavras-chave, Grau de Maturidade, Determinação do nível, Evolução, Avaliação, Medição. Após essas definições, as palavras-chave foram transcritas para a língua inglesa, bem como as suas variações, seus sinônimos, as quais ficaram definidas respectivamente deste modo: (i) Eixo Implementação de Ferramentas: *Implementation, Improving, Improving strategy, Tools*, (ii) Manufatura Enxuta: *Lean*, (iii) Avaliação da Maturidade: *Assessment, Maturity degree, Measurement, Determination of level, Evolution*.

2.5 Delimitações da Pesquisa

Conforme supracitado a pesquisa restringiu-se em 02 bases de dados, *Web of Science e Scopus*. A segunda restrição imposta deu-se pelo período de publicação dos trabalhos, um corte temporal dos últimos 15 anos, de 2000 até a data da pesquisa. A outra limitação corresponde as opções de pesquisa nas bases de dados utilizadas para a pesquisa, as quais ficaram restritas a opção da pesquisa *in topic*, na qual a pesquisa ocorre buscando os termos informados, no título, no resumo e nas palavras-chave das publicações.

3. BUSCA NAS BASES DE DADOS

Após definir os parâmetros de pesquisa, nos meses de Outubro e Novembro de 2015, iniciou-se o processo de busca pelo cruzamento de todas as palavras-chave dos 03 diferentes eixos de pesquisa, utilizou-se a expressão booleana “*and*” para a ligação das palavras. Já as palavras compostas foram pesquisadas entre aspas. No total 20 combinações distintas de palavras-chave foram utilizadas nas duas bases de dados selecionadas. Desta busca obteve-se o resultado total de 2.300 documentos, os quais foram exportados para um software de gerenciamento bibliográfico (*End Node*), formando uma biblioteca virtual. Deste total excluiu-se 247 documentos que não eram artigos e 581 artigos duplicados, restando na amostra 1472 artigos.

Na etapa seguinte, foi realizada a seleção de artigos alinhados com o tema da pesquisa pela leitura do título, como resultado, houve a eliminação de 1.363 trabalhos, restando 109 artigos. Na sequência, buscando a seleção dos artigos com reconhecimento científico, utilizou-se o *Google Scholar* (2015) para a análise de quantitativo de citações dos artigos. De posse destes dados, selecionou-se 69 artigos mais citados, que juntos correspondiam a 98% das citações entre os 109 artigos analisados.

Depois de selecionados os 109 artigos com maior reconhecimento científico, na sequência foi realizada a análise do alinhamento dos artigos com o tema de pesquisa pela leitura do resumo, dos quais 69 trabalhos passaram a compor o repositório K e 40 artigos foram para o repositório P, pois ainda não tinham reconhecimento científico confirmado.

Dos 69 artigos do repositório K foi realizado a leitura do resumo e selecionados 40 artigos que estavam com o tema alinhado com a pesquisa, passando a compor o repositório A, 29 artigos dos 69 foram eliminados por não alinhamento ao tema de pesquisa.

Os 40 artigos do repositório P que ainda não possuíam reconhecimento científico confirmado foram analisados novamente com base em novos critérios, verificando se publicação era recente com menos de dois anos (2013-2015), 27 artigos eram recentes e 13 artigos não, dos 13 foi analisado se o autor está no banco de dados de autores, restando 02 artigo que foram somados com os 27 encontrados antes, tendo um total de 29 artigos para a leitura do resumo. Após a leitura do resumo foi verificado que 15 artigos estavam alinhados com o tema da pesquisa, passando a compor o repositório B.

Somando os 40 artigos do repositório A e os 15 artigos do repositório B temos uma quantidade 55 artigos que passam a compor o repositório C dos artigos com título e resumo alinhados e com reconhecimento científico. Foi realizada a pesquisa dos artigos do repositório C nas bases de dados da CAPES para verificar se os textos estavam disponíveis na íntegra, onde tivemos apenas 39 artigos, destes foi realizada a leitura integral dos artigos para verificar o alinhamento, 24 encontravam-se alinhados com o tema avaliação do nível de maturidade das empresas na utilização de ferramentas *Lean Manufacturing*, formando o Portfólio Bibliográfico, listados no Quadro 01.

Autor	Ano	Título	Journal
Alemi, M. A. and R. Akram	2013	"Measuring the leanness of manufacturing systems by using fuzzy topsis: A case study of the 'Parizan Sanat' company."	<u>South African Journal of Industrial Engineering</u>
Almomani, M. A., A. Abdelhadi, A. Mumani, A. Momani and M. Aladeemy	2014	"A proposed integrated model of lean assessment and analytical hierarchy process for a dynamic road map of lean implementation."	<u>International Journal of Advanced Manufacturing Technology</u>
Al-Najem, M., H. Dhakal, A. Labib and N. Bennett	2013	"Lean readiness level within Kuwaiti manufacturing industries."	<u>International Journal of Lean Six Sigma</u>
Anvari, A., N. Zulkifli and R. M. Yusuff	2013	"A dynamic modeling to measure lean performance within lean attributes."	<u>International Journal of Advanced Manufacturing Technology</u>
Bhasin, S.	2013	"Analysis of whether Lean is viewed as an ideology by British organizations."	<u>Journal of Manufacturing Technology Management</u>
Čiarniene, R. and M. Vienažindien	2014	"How to facilitate implementation of lean concept?"	<u>Mediterranean Journal of Social Sciences</u>
Cuatrecasas-	2011	"The Operations-Time Chart: A graphical tool to	<u>Computers & Industrial</u>

Arbos, L., J. Fortuny-Santos and C. Vintro- Sanchez		evaluate the performance of production systems - From batch-and-queue to lean manufacturing."	<u>Engineering</u>
Cumbo, D., D. E. Kline and M. S. Bumgardner	2006	"Benchmarking performance measurement and lean manufacturing in the rough mill."	<u>Forest Products Journal</u>
Doolen, T. L. and M. E. Hacker	2005	"A review of lean assessment in organizations: An exploratory study of lean practices by electronics manufacturers."	<u>Journal of Manufacturing Systems</u>
Fullerton, R. R., F. A. Kennedy and S. K. Widener	2013	"Management accounting and control practices in a lean manufacturing environment."	<u>Accounting, Organizations and Society</u>
Gupta, V., P. Acharya and M. Patwardhan	2013	"A strategic and operational approach to assess the lean performance in radial tyre manufacturing in India: A case based study."	<u>International Journal of Productivity and Performance Management</u>
Jasti, N. V. K. and R. Kodali	2014	"A literature review of empirical research methodology in lean manufacturing."	<u>International Journal of Operations & Production Management</u>
Lucato, W. C., F. A. Calarge, M. L. Junior and R. D. Calado	2014	"Performance evaluation of lean manufacturing implementation in Brazil."	<u>International Journal of Productivity and Performance Management</u>
Marlow, P. B. and A. C. P. Casaca	2003	"Measuring lean ports performance."	<u>International Journal of Transport Management</u>
Marodin, G. A. and T. A. Saurin	2015	"Classification and relationships between risks that affect lean production implementation: A study in southern Brazil."	<u>Journal of Manufacturing Technology Management</u>
Salleh, N. A. M., S. Kasolang and A. Jaffar	2011	"Lean TQM automotive factory model system."	<u>World Academy of Science, Engineering and Technology</u>
Saurin, T. A. and C. F. Ferreira	2008	"Avaliação qualitativa da implantação de práticas da produção enxuta: estudo de caso em uma fábrica de máquinas agrícolas."	<u>Gestão & Produção</u>
Saurin, T. A. and C. F. Ferreira	2008	"Diretrizes para avaliação dos impactos da produção enxuta sobre as condições de trabalho."	<u>Production</u>
Saurin, T. A., J. L.	2010	"Identificação de oportunidades de pesquisa a partir	<u>Gestão & Produção</u>

D. Ribeiro and G. A. Marodin exterior."		de um levantamento da implantação da produção enxuta em empresas do Brasil e do exterior”	
Skeldon, S. C., A. Simmons, K. Hersey, A. Finelli, M. A. Jewett, A. R. Zlotta and N. E. Fleshner	2014	"Lean Methodology Improves Efficiency in Outpatient Academic Uro-oncology Clinics."	Urology
Thanki, S. J. and J. Thakkar	2014	"Status of lean manufacturing practices in Indian industries and government initiatives: A pilot study."	<u>Journal of Manufacturing Technology Management</u>
Walter, O. M. F. C. and D. F. Tubino	2013	"Métodos de avaliação da implantação da manufatura enxuta: uma revisão da literatura e classificação."	<u>Gestão & Produção</u>
Walter, O. M. F. C. and D. F. Tubino	2013	"Assessment methods of lean manufacturing: Literature review and classification."	<u>Gestão e Produção</u>
Yang, M. G., P. Hong and S. B. Modi	2011	"Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms."	<u>International Journal of Production Economics</u>

Quadro 01 – Portfólio Bibliográfico – PB
Fonte: Dados da pesquisa

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 Análise Bibliométrica

Nesta etapa do trabalho, realiza-se a análise das publicações presentes no portfólio e de suas referências, considerando: i) relevância dos periódicos; ii) reconhecimento científico dos artigos; iii) autores de maior destaque; e iv) palavras-chave mais utilizadas. Inicia-se pelos 24 artigos do portfólio bibliográfico, seguindo pelas 603 referências destes artigos, e por fim, é efetuada a análise combinada do cruzamento entre os dois conjuntos de informações.

4.2 Análise bibliométrica do Portfólio

A primeira análise sob o Portfólio Bibliográfico consiste em identificar quais são os periódicos com o maior número de publicações relacionadas ao tema – Quadro 02, servindo de referência para futuras pesquisas relativas ao assunto.

Periódicos	Nº de artigos
Gestão & Produção	4
<i>Journal of Manufacturing Technology Management</i>	3
<i>International Journal of Advanced Manufacturing Technology</i>	2
<i>International Journal of Productivity and Performance Management</i>	2

Quadro 02: Periódicos com o maior número de publicações relacionadas ao tema
Fonte: Dados da pesquisa

Conforme informações do quadro 02, a revista *Gestão & Produção* e *Journal of Manufacturing Technology Management*, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *International Journal of Productivity and Performance Management* destacaram-se com 11 publicações das 24 do portfólio, outro fator que foi predominante é que todos estão ligados a área de produção.

A segunda análise busca identificar a relevância dos artigos no meio acadêmico, através da verificação do quantitativo de citações dos mesmos, utilizando o Google Acadêmico (2015), conforme quadro 03.

Artigo	N. de citações
<i>Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms</i>	231
<i>A review of lean assessment in organizations: An exploratory study of lean practices by electronics manufacturers</i>	203
<i>Measuring lean ports performance</i>	169
<i>Benchmarking performance measurement and lean manufacturing in the rough mill</i>	43
<i>Management accounting and control practices in a lean manufacturing environment</i>	43
Avaliação qualitativa da implantação de práticas da produção enxuta: estudo de caso em uma fábrica de máquinas agrícolas	23
<i>The Operations-Time Chart: A graphical tool to evaluate the performance of production systems - From batch-and-queue to lean manufacturing</i>	20
Identificação de oportunidades de pesquisa a partir de um levantamento da implantação da produção enxuta em empresas do Brasil e do exterior	14
<i>A dynamic modeling to measure lean performance within lean attributes</i>	13
<i>A strategic and operational approach to assess the lean performance in radial tyre manufacturing in India: A case based study</i>	13
<i>Classification and relationships between risks that affect lean production implementation: A study in southern Brazil</i>	13

Quadro 03: Número de citações do artigo no Google Acadêmico (2015)
Fonte: Dados da pesquisa

Da análise dos dados apresentados no Quadro 03, é possível identificar que os três primeiros artigos destacam-se, uma vez que juntos possuem 603 citações de um total de 851, o que representa mais de 71% do total de citações.

A terceira etapa teve por objetivo identificar entre os autores envolvidos na produção dos artigos do Portfólio Bibliográfico, aqueles que mais publicaram. Dos 61 autores, houveram destaques com o autor Tarcisio Abreu Saurin com 03 artigos, Cléber Fabricio Ferreira, Dalvio Ferreira Tubino e Giuliano Almeida Marodin com 02 artigos cada dos 24 do portfólio bibliográfico.

Por fim, a quarta etapa buscou estratificar a relação das palavras-chave mais utilizadas nos artigos. Este processo tem por objetivo, possibilitar conhecer os termos mais utilizados em relação ao tema da pesquisa, auxiliando no processo de busca em futuras pesquisas, bem como, permite aos pesquisadores descobrir se as palavras-chave utilizadas como filtro no processo de busca para formar o PB foram adequadas, as palavras-chave que mais apareceram nos trabalhos podem ser visualizadas no Quadro 04.

PALAVRAS CHAVE	QTDE
<i>Lean manufacturing</i>	11
<i>Lean production</i>	6
<i>Surveys</i>	4
<i>Agile manufacturing systems</i>	3
<i>Customer satisfaction</i>	2
<i>Empirical research</i>	2
<i>Implementation</i>	2
<i>Industry</i>	2
<i>Lean</i>	2
<i>Lean audit</i>	2
<i>Lean implementation</i>	2
<i>Literatura review</i>	2
<i>Quality Control</i>	2
<i>Risk</i>	2

Quadro 04 – Palavras-chave do Portfólio mais citadas
Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Da análise do Quadro 04, nota-se que o termo *Lean Manufacturing*, *Lean Production* e *Surveys* apareceram mais vezes quando se trata do tema de avaliação do grau de maturidade das empresas na utilização de ferramentas *Lean Manufacturing*.

4.3 Análise bibliométrica das referências dos artigos do Portfólio

A análise bibliométrica das referências dos 24 artigos que compõe o portfólio Bibliográfico foi realizada em 603 artigos. As referências bibliográficas foram publicadas em 171 periódicos. Deste total, 17 periódicos concentram 338 publicações, ou seja 56% do total, apresentados no gráfico 01.



Gráfico 01: Referências dos artigos por periódico
Fonte: Dados da Pesquisa 2015

Da análise do gráfico 01, pode-se destacar os 06 periódicos que possuem maior número de artigos, bem como suas quantidades: *International Journal of Operations & Production Management* (64), *Journal of Operations Management* (57), *International Journal of Production Research* (40), *Journal of Manufacturing Technology Management* (30), *International Journal of Production Economics* (29), *International Journal of Productivity and Performance Management* (20).

A segunda análise caracteriza-se pela análise da relevância dos artigos do Portfólio Bibliográfico nas referências bibliográficas, deste modo, foi identificado o quantitativo de citações dos artigos do PB nas referências dos artigos do PB.

Na próxima etapa, identificaram-se os autores com maior participação nas referências

do Portfólio Bibliográfico, sendo que foram contabilizados 1025 autores para os 603 artigos, sendo que 30 autores possuem participação em 184 artigos, o que corresponde a 30% dos artigos que compõe as referências.

4.4 Análise combinada

A terceira etapa da análise bibliométrica, consiste na análise combinada entre os artigos do Portfólio Bibliográfico e das referências do Portfólio Bibliográfico. Deste modo, três análises distintas foram realizadas: i) análise combinada dos periódicos onde se encontram publicados os artigos do PB com os periódicos onde estão publicados todos os trabalhos presentes das referências bibliográficas; ii) análise combinada entre o número de citações dos artigos do Portfólio, buscando no Google Acadêmico (2015), com o número de vezes que os autores destes artigos aparecem nas referências do PB; iii) análise combinada entre o número de artigos do autor no PB e nas referências do PB.

A primeira análise combinada destina-se a verificar a existência de Periódicos em destaque, conforme gráfico 02.

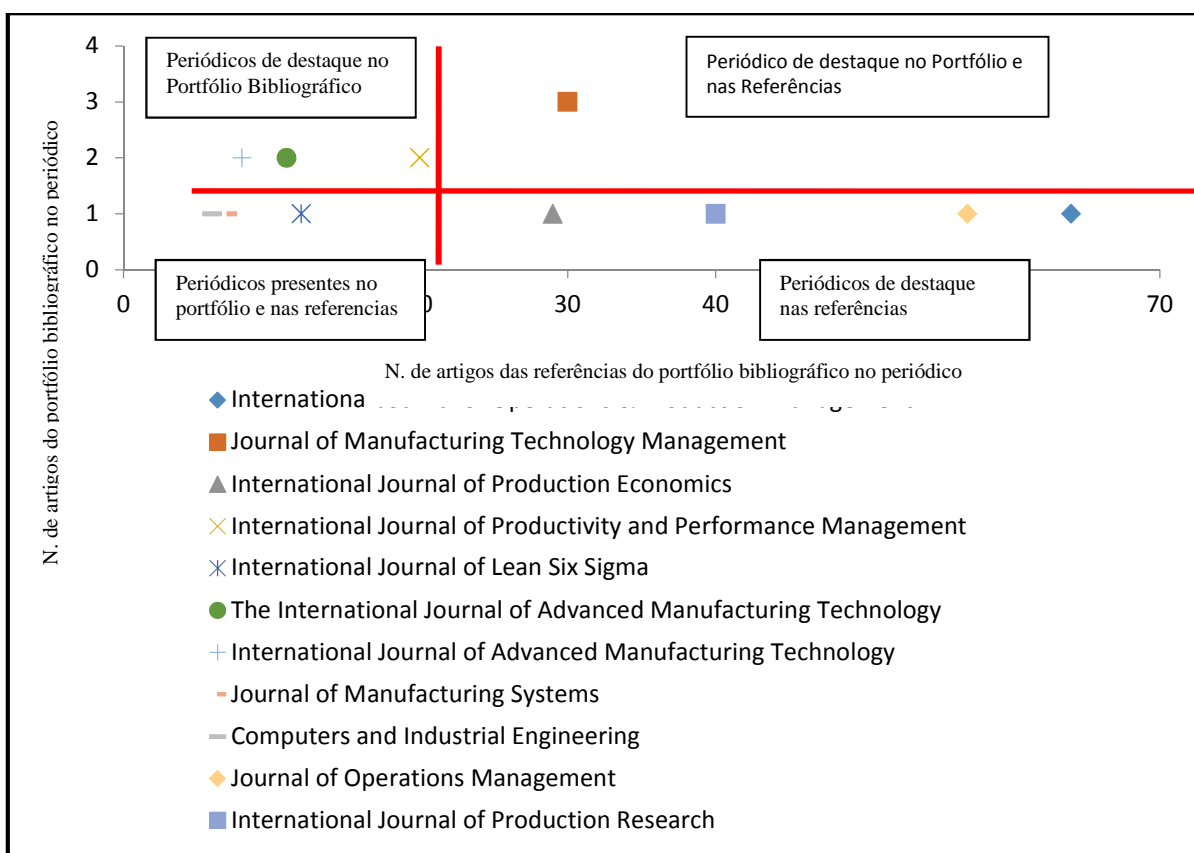


Gráfico 02: Análise combinada para verificar a existência de periódicos em destaque.

Fonte: Dados da pesquisa

Analisando o gráfico 02, foi possível concluir que os periódicos *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* e *International Journal of Productivity and Performance Management* destacam-se entre os periódicos do Portfólio Bibliográfico, os periódicos *Computer and Industrial Engineering*, *Journal of Manufacturing System* e *International Journal of Lean Six Sigma* estão presentes no portfólio e nas referências, o periódico *Journal of Manufacturing Technology Management* está em destaque no Portfólio e nas Referências, os periódicos *International Journal of Production Economics*, *International Journal of Operations & Production Management*, *Journal of Operations Management* e *International Journal of Production Research* são os periódicos de destaque nas referências no que diz respeito a avaliação do grau de maturidade das empresas na utilização de ferramentas *Lean Manufacturing*

A segunda etapa do trabalho de análise do reconhecimento científico dos artigos do portfólio bibliográfico, utilizou-se a base de dados do Google Acadêmico para a pesquisa do número de citações de cada artigo. Desta análise concluiu-se que as publicações de Yang, Ma Ga.; Hong, Pau; Modi, Sachin B., (2011) e Doolen, T. L.; Hacker, M. E. são os artigos de maior relevância, por ter um número elevado de citações (231 e 203), em relação as demais publicações presentes no portfólio de artigos. As demais publicações variaram de 169 a 2 citações.

Em uma verificação mais aprofundada, aonde se analisa, o cruzamento das informações do número de citações no Google Acadêmico pelo número de citações no portfólio bibliográfico, percebeu-se que os artigos de Yang, Ma Ga.; Hong, Pau; Modi, Sachin B., (2011), Doolen, T. L.; Hacker, M. E. destacam-se somente quanto ao número de citações no Google Acadêmico, não apresentando destaques no portfólio bibliográfico. Em contrapartida o artigo Shah, R. and Ward, T.P. (2007), destaca-se nas citações do portfólio bibliográfico apresentando 11 ocorrências, e apresentando 944 citações no Google Acadêmico.

A terceira análise combinada entre o número de artigos do autor no PB e nas referências do PB, para a análise do grau de relevância dos autores, nota-se que o autor Saurin, Tarcisio Abreu. destaca-se no portfólio bibliográfico com 03 artigos e nas referências do PB com 11 artigos. Desta forma conclui-se que o autor Tarcisio Abreu Saurin, tem uma vertente de estudos mais forte no tema da presente pesquisa.

Quanto à análise das palavras-chave mais utilizadas, constatou-se um número maior de palavras relativas ao eixo de pesquisa *Lean Manufacturing* e menos incidências de palavras

relacionadas ao segundo e terceiro eixo de pesquisa, Implementação de ferramentas e avaliação da maturidade, isso demonstra um alinhamento dos termos da presente pesquisa, com o que a literatura referente o tema da pesquisa utiliza.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou construir, no pesquisador, um conhecimento inicial necessário, para iniciar uma pesquisa sobre a avaliação do nível de maturidade das empresas na utilização de ferramentas *Lean Manufacturing*, cientificamente justificado.

Dentre os resultados da aplicação da pesquisa, constatou-se que o processo estruturado utilizado, auxiliou os autores a selecionar, dentre de 2.300 títulos disponíveis para pesquisa nas bases de dados *Scopus* e *ISI*, 24 artigos que passaram a servir de suporte à pesquisa.

Cabe ressaltar que este trabalho está limitado à amostra dos periódicos pesquisados e às palavras-chave utilizadas. A análise delimitou-se a artigos científicos, referentes à avaliação do nível de maturidade das empresas na utilização de ferramentas *Lean Manufacturing*, disponibilizados gratuitamente no Portal CAPES.

Com a realização da pesquisa foi possível constatar que os seguintes periódicos possuem relevância no tema estudado: *International Journal of Operations & Production Management* (64), *Journal of Operations Management* (57), *International Journal of Production Research* (40), *Journal of Manufacturing Technology Management* (30), *International Journal of Production Economics* (29), *International Journal of Productivity and Performance Management* (20).

Desta forma conclui-se que o autor Tarcisio Abreu Saurin, tem uma vertente de estudos mais forte no tema da Avaliação da maturidade das empresas na utilização de ferramentas *Lean Manufacturing*.

6. REFERÊNCIAS

ALAVI, M.; CARLSON, P. A review of MIS research and disciplinary development. **Journal of Management Information Systems**, 8, n. 4, Spring 1992. 45-62.

BORTOLUZZI, S. C., ENSSLIN, S. R., ENSSLIN, L., & VALMORBIDA, S. M. I. Avaliação de desempenho em redes de pequenas e médias empresas: Estado da arte para as delimitações postas pelo pesquisador. **Estratégia & Negócios**. V. 04, n. 02, p. 202-222, jun/dez. 2011a.

BORTOLUZZI, S.C. et al. Avaliação de desempenho econômico-financeiro: Uma proposta de integração de indicadores contábeis tradicionais por meio da metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista (MCDA-C). **Revista Alcance**, v. 18, n. 02, p. 200 – 2018. Abr/jun. 2011b.

BACK, F.T.E.E. et al. Processo para construir o conhecimento inicial de pesquisa ilustrado ao tema gestão de recursos humanos. **Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção**. V. 10, p. 81 – 100, 2012.

BHASIN, S. Measuring the leanness of an organisation. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 2, n. 1, p. 55-74, 2011.

ENSSLIN, L., ENSSLIN, S. R., LACERDA, R. T. D. O., & TASCA, J. E. **Proknow-C, Knowledge Development Process – Constructivist. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI**. Brasil, 2010.

GIL, ANTONIO CARLOS. "Como elaborar projetos de pesquisa." São Paulo 5 (2002): 61.

MATSUI, Y. An empirical analysis of Just-in-time production in Japanese manufacturing Companies. **International Journal of Production Economics**, v. 108, n. 1-2, p. 53-164, 2007

SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles and performance. **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 2 p. 129-149, 2003.

KUMAR, A.; THOMAS, S. A Software tool for screening analysis of lean practices. **Environmental Progress**, v. 21, n. 3, p. 12-16, 2002.

WAN, H. D.; CHEN, F. F. A leanness measure of manufacturing systems for quantifying impacts of lean initiatives. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 23, p. 6567-6584, 2008

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

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

TAJ, S. Applying Lean assessment tools in Chinese hi-tech industries. **Management Decision**, v. 43, n. 4, p. 628-643, 2005.

VILELA, L.O. Aplicação do Proknow-C para seleção de um portfólio bibliográfico e análise bibliométrica sobre avaliação de desempenho da gestão do conhecimento. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa: V. 08, n. 01, p.76-92, 2011.

WHITE, R. E.; PEARSON, J. N.; WILSON, J. R. JIT manufacturing: a survey of implementations in small and large U.S. manufacturers. **Management Science**, v. 45, n. 1, p.1-15, 1999.

WAN, H. D.; CHEN, F. F. A leanness measure of manufacturing systems for quantifying impacts of lean initiatives. **International Journal of Production Research**, v.46, n.23, p.6567-6584, 2008.