

A EVOLUÇÃO DA PESQUISA DO CONCEITO “PLATAFORMA”: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO.

Ana Lucia Figueiredo Facin (USP)
a_facin@yahoo.com.br

Anderson Edilson Presoto (USP)
anderson.presoto@usp.br

Isabela Mantovani Fontana (USP)
isabelafontana@gmail.com

Mauro de Mesquita Spinola (USP)
mauro.spinola@usp.br



*O papel das plataformas de produtos e serviços, dentro das companhias e na mediação das atividades de aglomerados ou ecossistemas de empresas, tem sido amplamente reconhecido como de grande importância no processo de gestão de novos negócios, no desenvolvimento de novos produtos e na inovação. O objetivo deste trabalho é realizar uma análise da evolução da pesquisa científica sobre o conceito “plataforma”. Para isto, foi utilizado o método de estudo bibliométrico para análise quantitativa e uma posterior análise qualitativa do conteúdo de alguns artigos e livros, considerados através do estudo bibliométrico como referências de maior relevância. Foi realizada uma busca na base de dados da ISI Web of Science com os tópicos relacionados ao termo “plataforma”. Seguindo os princípios que norteiam uma revisão bibliográfica sistemática, foi feito um estudo bibliométrico com o uso de ferramentas da própria base de dados ISI e de um software, o CiteSpace, utilizando a amostra de artigos extraída da base de dados. Verificou-se que as publicações cresceram a partir de 1993, com um pico em 2009, e que estão distribuídas em 77 periódicos diferentes, aparecendo como mais influentes os periódicos *Research in Engineering Design* e *Management Science*. A análise também apontou que atualmente o tema “plataforma” ainda se mantém como foco de interesse de pesquisadores e que merece ser mais bem estudado no contexto das empresas brasileiras, o que justifica a análise da evolução da literatura como ponto de partida para estudos futuros mais aprofundados sobre este tema, no mercado nacional.*

Palavras-chaves: Plataformas, Inovação, Desenvolvimento de Novos Produtos, Famílias de Produtos

1. Introdução

O papel das plataformas de produtos e serviços, dentro das companhias e na mediação das atividades de aglomerados ou ecossistemas de empresas, tem sido amplamente reconhecido como de grande importância no processo de gestão de novos negócios, no desenvolvimento de novos produtos e na inovação (MEYER e LEHNERD, 1997; BALDWIN e WOODARD, 2008). Segundo Baldwin e Woodard (2008), o termo “plataforma” tem sido explorado em pesquisas sobre desenvolvimento de produtos, estratégia tecnológica e economia industrial, por diversos pesquisadores.

Levando em conta estas considerações, o objetivo deste trabalho é levantar e apresentar a literatura gerada pela comunidade científica sobre o conceito “plataforma” e seus desdobramentos, considerando as obras de um número considerável de pesquisadores, e para isto serão utilizadas técnicas bibliométricas.

A análise bibliométrica foi empregada para tentar assegurar que diversas teorias sejam analisadas amplamente e que estas representem de forma satisfatória o universo de conhecimento sobre o assunto. Além disso, entende-se que este processo deve ser suficiente para a construção do histórico e descrição das diferentes teorias sobre o conceito “plataforma”.

Este trabalho tem por finalidade a obtenção de um panorama da pesquisa sobre o conceito “plataforma” e sua evolução ao longo do tempo. Visa melhorar a compreensão deste conceito, para utilizá-lo em futuras pesquisas de campo relacionadas com este tema, como por exemplo, o estudo do papel das “plataformas” de produtos e serviços na cadeia ou ecossistema de produção de software de empresas brasileiras.

Na seção 2, será apresentada a metodologia de pesquisa descrevendo a primeira etapa de análise bibliométrica e a segunda etapa de análise de conteúdo das principais referências destacadas na primeira etapa. Também serão apresentados os critérios para obtenção da amostra de artigos que serão analisados.

Na seção 3, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, e finalmente, a seção 4 traz as conclusões deste estudo.

2. Metodologia

Para atingir o objetivo deste trabalho, a pesquisa foi conduzida em duas etapas:

- Estudo bibliométrico para identificação e seleção dos principais referenciais teóricos sobre o conceito “plataforma”, por meio de análise quantitativa de uma amostra de publicações e citações;
- Análise do conteúdo dos principais referenciais bibliográficos, selecionados a partir do estudo realizado na primeira etapa.

A justificativa para a escolha do método é o aumento da relevância de estudos bibliométricos, tendo em vista o crescimento no número de publicações científicas, e a possibilidade de utilizar técnicas que permitem quantificar o processo de comunicação escrita (IKPAAHINDI, 1985), e também a capacidade da análise de citações para identificar trabalhos científicos importantes, bem como suas inter-relações (CHAI e XIAO, 2012; CHEN, 2006).

Adicionalmente Tranfield, Denyer e Smart (2003) ressaltam que a realização de uma revisão da literatura é uma parte importante de qualquer projeto de pesquisa. Portanto, a utilização de métodos e instrumentos objetivos pode melhorar o processo de revisão, ajudando a sintetizar a pesquisa de uma forma sistemática, transparente e reproduzível, gerando ainda uma base de conhecimento mais ampla e confiável sobre o tema pesquisado.

2.1. Amostra

A base de dados da ferramenta *ISI Web of Science* da *Thomson Reuters* foi escolhida para geração da amostra inicial. Esta ferramenta permite a extração de um conjunto de metadados, tais como, resumos, autores, instituições, quantidade de citações, referências citadas, fator de impacto da revista, entre outros, que são essenciais para realização de uma análise bibliométrica.

Na ferramenta *ISI Web of Science*, foi utilizado o critério de busca pelos seguintes tópicos: “Product Platforms” ou “Product Platform” ou “Technological Platforms” ou “Technological Platform” ou “Industrial Platforms” ou “Industrial Platform” ou “Technology Platforms” ou “Technology Platform”. Desta busca resultaram 2227 trabalhos, categorizados na *Web of Science* em diversas áreas de pesquisa. A partir desta amostra inicial foram utilizados alguns filtros para refinar os resultados, como descritos a seguir.

Para o “Tipo de documento” foi considerado o filtro “Artigo”, uma vez que este tipo de documento passa por avaliação por pares e tem o conjunto mais completo de metadados na base da *ISI Web of Science*. Após este refinamento a amostra ficou com 1088 artigos.

Em seguida, dentre as 100 primeiras “Categorias da Web of Science”, optou-se por utilizar “Management”, “Engineering Manufacturing”, “Operations Research Management Science”, “Engineering Industrial”, “Engineering Multidisciplinary”, “Business”, “Computer Science Software Engineering” e “Computer Science Interdisciplinary Applications”, que são categorias de pesquisa de interesse deste estudo bibliométrico. Com mais este refinamento a amostra ficou com 288 artigos.

Para os 288 artigos foi então realizada a leitura de todos os resumos, sendo que alguns artigos foram excluídos após análise. Como critério para exclusão foi considerado o fato de que determinados artigos, apesar de conterem os tópicos utilizados na busca, não tratavam do conceito de “plataforma” como tema central, mas apenas mencionavam este tópico no corpo do artigo sem fazer parte de seu referencial teórico. Após a leitura dos resumos, 72 artigos foram excluídos, ficando a amostra final com 216 artigos, publicados em 77 periódicos, entre os anos de 1993 e 2013.

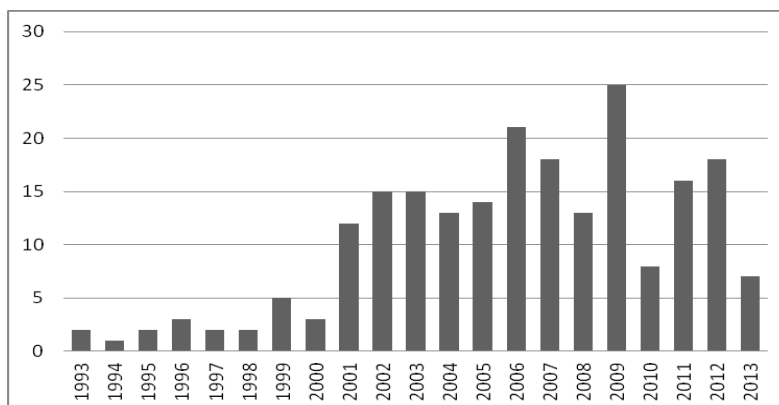
Com a amostra definida foi realizada a geração do arquivo de exportação com todos os metadados disponíveis na base de dados da *ISI Web of Science* para os 216 artigos, para ser importado e utilizado no software CiteSpace (CHEN, 2006).

3. Resultado da pesquisa sobre o conceito “plataforma”: análise dos dados

3.1. Análise quantitativa

Com um dos resultados da análise bibliométrica é possível verificar a evolução da pesquisa sobre o tema estudado, considerando o número de publicações ao longo dos anos (Figura 1). O gráfico mostra uma tendência de crescimento do número de artigos que tratam do tema “plataforma”, até aproximadamente o ano de 2009, quando ocorreu um pico no número de publicações, com 25 publicações. Apesar da queda abrupta no número de publicações apresentada no ano de 2010, quando foram publicados oito artigos, pode ser observado em 2011 e 2012 uma retomada da tendência de crescimento, com 16 e 18 artigos publicados respectivamente, mostrando que este ainda é um tema que atrai o interesse de pesquisadores.

Figura 1. Número de publicações por ano da amostra



Fonte: Elaborada pelos autores

A análise bibliométrica possibilitou também a identificação dos autores que mais se destacaram entre as publicações envolvidas neste estudo. Dentro do conjunto de 424 autores dos 216 artigos selecionados, estão listados na Tabela 1 alguns dos autores com maior número de artigos dentro da amostra.

Tabela 1. Lista dos 8 autores com maior quantidade de artigos na amostra

Autores	Qtd. Artigos
Simpson, TW	20
MEYER, MH	11
Chen, CH	7
Yan, W	7
Huang, GQ	6
Shooter, SB	6
Alizon, F	5
Siddique, Z	5

Fonte: Elaborada pelos autores

Uma premissa adotada na análise bibliométrica leva em conta a quantidade de vezes que um determinado artigo é citado por outros artigos científicos, para considerá-lo mais influente. Ou seja, quanto mais citado, maior a influência de um artigo como direcionador de conceitos e métodos, em determinado campo de pesquisa. Partindo deste pressuposto e utilizando a informação sobre quantidade de citações de um artigo pelos demais artigos que compõe a base de dados, é possível elaborar uma lista dos artigos mais relevantes dentro dos 216 artigos selecionados. Na Tabela 2, foram listados alguns dos artigos com maior quantidade de citações e, portanto aqueles considerados os 10 mais influentes nesta amostra.

Tabela 2. Lista dos 10 artigos mais citados da amostra

Artigo	Autor	Periódico	Ano Publicação	Qtd. Citações
Planning for product platforms	Robertson, D.; Ulrich, K	SLOAN MANAGEMENT REVIEW	1998	275
Product platform design: method and application	Simpson, TW; Maier, JRA; Mistree, F	RESEARCH IN ENGINEERING DESIGN	2001	190
Design for variety: developing standardized and modularized product platform architectures	Martin, MV; Ishii, K	RESEARCH IN ENGINEERING DESIGN	2002	154
The product family and the dynamics of core capability	Meyer, MH; Utterback, JM	SLOAN MANAGEMENT REVIEW	1993	139
Metrics for managing research and development in the context of the product family	Meyer, MH; Tertzakian, P; Utterback, JM	MANAGEMENT SCIENCE	1997	117
Component sharing in the management of product variety: A study of automotive braking	Fisher, M; Ramdas, K; Ulrich, K	MANAGEMENT SCIENCE	1999	106
Technological platforms and diversification	Kim, DJ; Kogut, B	ORGANIZATION SCIENCE	1996	105
Product modularity: definitions and benefits	Gershenson, JK; Prasad, GJ; Zhang, Y	JOURNAL OF ENGINEERING DESIGN	2003	99
Product architecture assessment: a tool to link product, process, and supply chain design decisions	Fixson, SK	JOURNAL OF OPERATIONS MANAGEMENT	2005	85
Appropriateness and impact of platform-based product development	Krishnan, V; Gupta, S	MANAGEMENT SCIENCE	2001	80

Fonte: Elaborada pelos autores

Analisando as citações dos artigos da amostra é possível destacar os autores que foram mais citados (Tabela 3), nas referências dos 216 artigos da amostra.

Observa-se novamente uma relação com as análises já realizadas, onde os autores Simpson e Meyer lideram novamente esta lista dos autores mais citados, considerando as referências dos artigos. Nesta lista surgem mais dois autores que merecem destaque por terem artigos publicados entre os mais citados nas Tabelas 2 e 4, Karl T. Ulrich professor de empreendedorismo e comércio eletrônico da Wharton School da University of Pennsylvania e Mark Martin chief executive officer da empresa Design4X e PhD. em engenharia mecânica pela University of Stanford.

Tabela 3. Lista dos 12 autores mais citados nas referências dos artigos da amostra

Autores	Qtd. Citações
Meyer M. H.	228
Simpson TW	184
Ulrich K. T.	101
Martin M.V.	71
Sanderson S. W.	60
Gonzalez-Zugasti	54
Robertson D	53

Pine B. J.	46
Messac A	46
Sanchez R	46
Wheelwright S.C.	44
Baldwin CY	42

Fonte: Elaborada pelos autores

Com o auxílio do software CiteSpace (CHEN, 2006) foi realizada a análise de citações (Figura 2) que subsidiou a elaboração da Tabela 4, com a lista das 18 referências mais citadas pelos artigos da amostra de 216 artigos. Nesta lista figuram não apenas artigos, mas também livros que foram referenciados nos artigos da amostra, por isto na Tabela 4 são exibidos os nomes das editoras que publicaram estes livros, assim como os nomes dos periódicos no caso dos artigos mais citados.

Tabela 4. Lista das 18 referências mais citadas pelos artigos da amostra

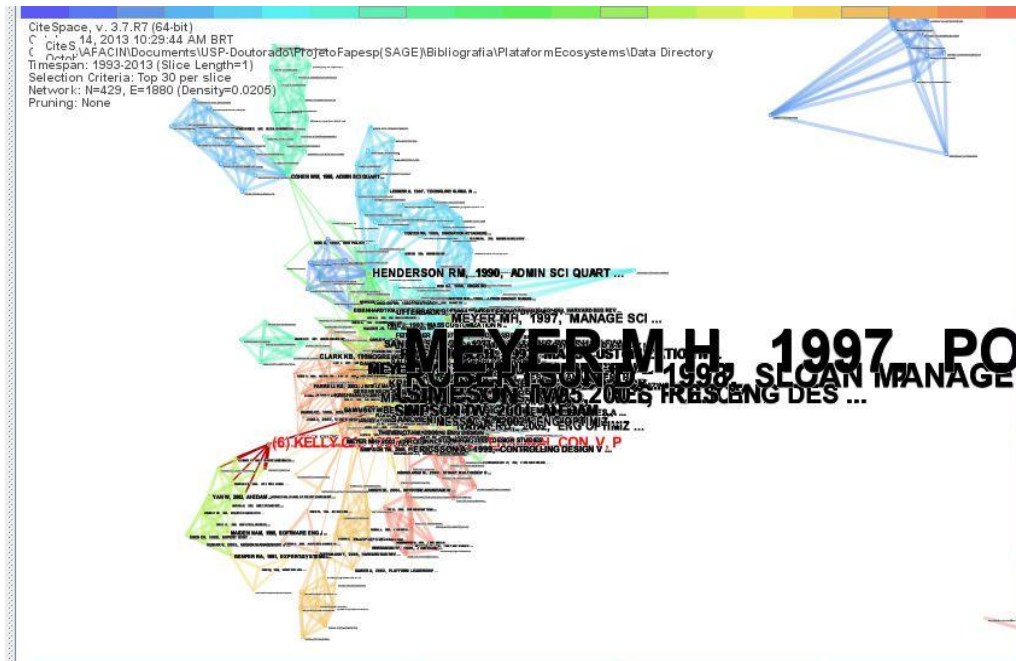
Referências	Periódico/Editora	Qtd. Citações
Meyer e Lehnerd (1997)	The Free Press	102
Robertson e Ulrich (1998)	Sloan Management Review	53
Simpson, Maier e Mistree (2001)	Research in Engineering Design	43
Ulrich (1995)	Research Policy	42
Ulrich e Eppinger (2000)	McGraw-Hill	36
Meyer e Utterback (1993)	Sloan Management Review	33
Pine (1993)	Harvard Business School Press	31
Simpson (2004)	Ai Edam	29
Simpson, Siddique e Jiao (2006)	Springer	23
Sanderson e Uzumeri (1995)	Research Policy	23
Baldwin e Clark (2000)	MIT Press	22
Martin e Ishii (2002)	Research in Engineering Design	21
Meyer, Tertzakian e Utterback (1997)	Management Science	20
Wheelwright e Clark. (1992)	The Free Press	20
Nayak, Chen e Simpson (2002)	Engineering Optimization	19
Messac, Martinez e Simpson (2002)	Engineering Optimization	18
Henderson e Clark (1990)	Administrative Science Quarterly	18
Baldwin e Clark (1997)	Harvard Business Review	17

Fonte: Elaborada pelos autores

Para gerar a Figura 2, a ferramenta foi parametrizada para considerar as 30 referências mais citadas em cada intervalo de um ano, no período de 1993 a 2013, o que permitiu considerar praticamente todas as referências dos 216 artigos da amostra. Porém neste caso fica difícil de

efetuar alguma análise visual, sendo necessário trabalhar com as informações que a ferramenta disponibiliza, após a geração da rede.

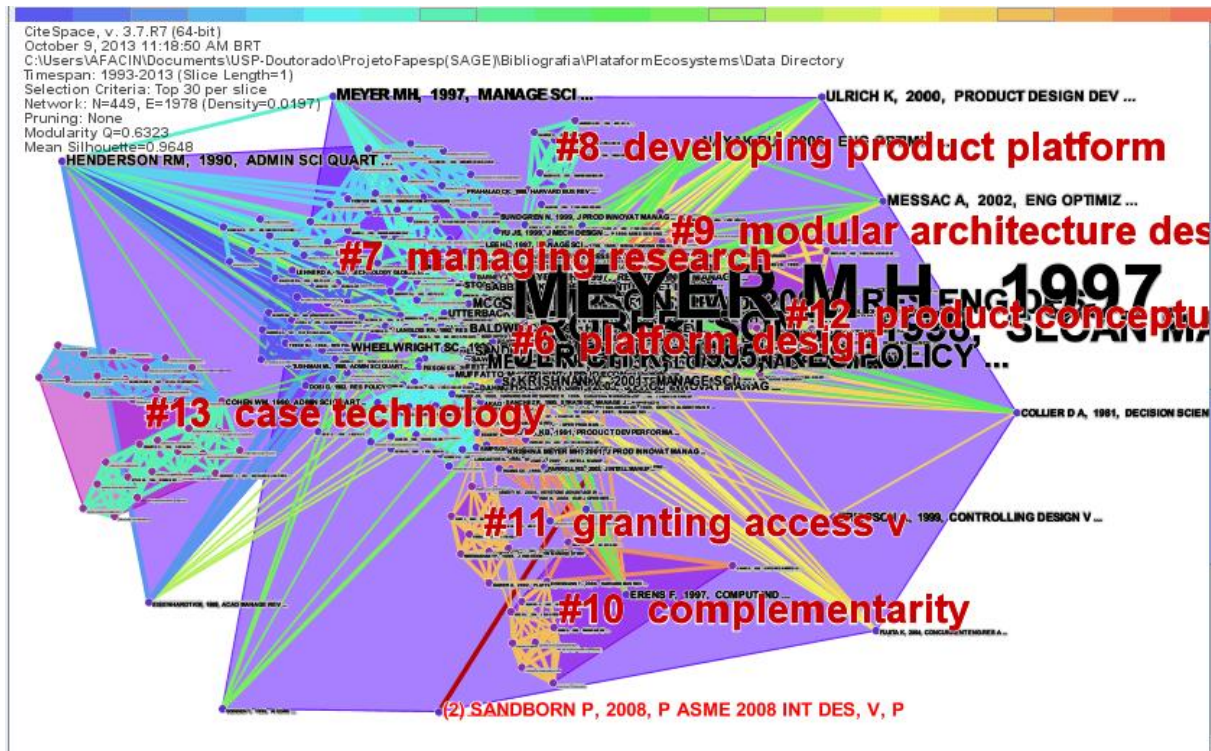
Figura 2. Rede de citações expandida gerada no software CiteSpace (CHEN, 2006)



Fonte: Gerada no software CiteSpace (CHEN, 2006)

Com o software CiteSpace também é possível construir “clusters” a partir de um conjunto de citações, que nada mais são do que agrupamentos de trabalhos que tratam de um assunto sob determinado ponto de vista. A geração destes “clusters” é determinada pelos agrupamentos da rede de citações e pode receber uma nomenclatura a partir de termos utilizados no título, nas palavras-chaves e no resumo dos artigos das referências constituem o “cluster”. No CiteSpace existem ferramentas que permitem a geração destes agrupamentos de maneira automática. Na Figura 3, está representado o resultado obtido na geração de “clusters” considerando apenas as 40 referências mais citadas em todo o período de 1993 a 2013.

Figura 3. “Clusters” gerados para as 40 referências mais citadas entre 1993-2013



Fonte: Gerada no software CiteSpace (CHEN, 2006)

3.2. Análise de conteúdo

Em Meyer e Lehnerd (1997), referência que aparece na rede de citações como a mais influente, é apresentada uma definição para o termo “plataforma de Produto”, como sendo um conjunto de subsistemas e interfaces que formam uma estrutura comum a partir da qual uma série de produtos derivados pode ser desenvolvida e produzida de forma eficiente. Esta seria uma base tecnológica central e comum de uma “família de produtos”. A “família de produtos”, por sua vez, é definida como um conjunto de produtos, que compartilha esta “plataforma de produto”, e que atende a um determinado conjunto de aplicações de mercado.

Meyer e Utterback (1993), em artigo que também está entre os 10 mais citados sobre este tema, já haviam definido a “plataforma de produto” em seu significado comum, que seria algo que engloba o desenho e os componentes compartilhados por um conjunto de produtos, e salientam que uma plataforma robusta é o coração de uma família de produtos de sucesso, e serve como um alicerce para uma série de produtos estreitamente relacionados. Neste artigo, eles afirmam que para ter a capacidade de construir uma família de produtos, ao invés de somente produtos únicos, é requerido das empresas o gerenciamento de suas competências essenciais, propostas por Prahalad e Hamel (1990).

Antes deles Wheelwright e Clark (1992, apud Gawer, 2009), já haviam utilizado o termo “plataforma de produto” para descrever novos produtos, que atendem necessidades de um grupo principal de consumidores e que deveriam ser desenhados para serem facilmente transformados em produtos derivados através de adição, substituição, ou remoção de características.

Kim e Kogut (1996) introduzem o conceito de “plataforma tecnológica”. Eles abordam o fato de descobertas tecnológicas se ramificarem em novas aplicações e novos mercados. Neste contexto, a “trajetória tecnológica” seria a evolução e ramificação de tecnologias derivadas, a partir das novas descobertas.

Robertson e Ulrich (1998), cujo artigo se encontra na posição de artigo mais citado da amostra e como a segunda referência mais citada, definem “plataforma”, como um conjunto de ativos categorizados como componentes, processos, conhecimento e pessoas, que são compartilhados por um conjunto de produtos.

Enquanto os trabalhos de Meyer e Utterback(1993), Meyer e Lehnerd (1997) e Meyer, Tertzakian e Utterback (1997) trouxeram grande visibilidade para a abordagem baseada em plataformas no desenvolvimento de famílias de produtos e ressaltaram principalmente os benefícios das plataformas, Robertson e Ulrich (1998), pelo contrário, ressaltaram a perda potencial de diferenciação do produto que pode ocorrer com o uso de plataformas, sem deixar de descrever os seus efeitos benéficos sobre a eficiência do projeto do produto.

Meyer, Tertzakian e Utterback (1997) propõem medidas do desempenho de R&D no desenvolvimento de novos produtos, com o propósito de entender com mais clareza a dinâmica da renovação das plataformas e das gerações de produtos derivados, e as consequências desta dinâmica no sucesso das empresas em longo prazo. Meyer e Mugge (2001) reforçam a necessidade de planejar plataformas que incorporem a inovação como forma de impulsionar o crescimento das empresas.

Fisher, Ramdas e Ulrich (1999) utilizam o termo “produtos plataforma”, que eles definem como produtos que compartilham um conjunto substancial de componentes. Em seu artigo, eles estão interessados em discutir como o compartilhamento de componentes no desenho de um produto, pode ser utilizado pelas empresas como uma forma de oferecer grande variabilidade de produtos ao mercado e ao mesmo tempo reduzir a variabilidade de seus processos.

Krishnan e Gupta (2001) definem plataformas de forma simples, como ativos, que seriam componentes e subsistemas compartilhados por uma família de produtos, e que com este compartilhamento possibilitam que a empresa mobilize seus investimentos no projeto e no desenvolvimento de novos produtos de maneira mais eficiente.

Nayak, Chen e Simpton (2002) abordam o fato do projeto de uma família de produtos herdar todos os desafios do projeto de um produto único, somados a complexidade de coordenar o projeto de múltiplos produtos, em um esforço para maximizar o compartilhamento de componentes (comunalidade) dentro de um conjunto de produtos, sem comprometer o desempenho individual de cada produto. Para lidar com estes desafios, estes pesquisadores propõem um método denominado VBPDM (Variation-Based Platform Design Method) para desenhar uma família de produtos, que precisa satisfazer uma gama de requisitos de desempenho usando a menor variação de desenhos de produtos desta família de produtos.

Messac, Martinez e Simpson (2002) apresentam uma abordagem que emprega o método “Physical Programming” para habilitar os projetistas de produtos na formulação de problemas de melhoria contínua de famílias de produtos utilizando termos e parâmetros com significado físico. Para comprovação de sua eficiência, a abordagem proposta foi testada no desenho de uma família com dez motores elétricos universais.

Simpson, Maier e Mistree (2001) apresentam os métodos para o desenho de uma plataforma de produto, que eles definem com conjunto de parâmetros, características ou componentes comuns, que permanecem constantes de produto para produto, dentro de uma família de produtos.

Martin e Ishii (2002) abordam aspectos de padronização e modularização no desenvolvimento da arquitetura das plataformas de produtos, visando construir arquiteturas robustas que tragam vantagem competitiva, através da redução dos esforços de projeto e no tempo de comercialização de futuras gerações do produto. Para Henderson e Clark (1990), o efeito da arquitetura do produto na inovação é uma das questões centrais das pesquisas realizadas sobre inovação tecnológica.

Vale salientar que o uso do conceito de modularização no desenvolvimento de novos produtos aparece no artigo de Baldwin e Clark (1997), como forma das empresas lidarem com o aumento da complexidade tecnológica de seus produtos, o que provocou a migração da modularização dos processos de produção para a fase de concepção de produtos.

Salerno, Camargo e Lemos (2008), discutem a modularização baseados em estudos de caso da indústria automobilística brasileira. Eles afirmam que o conceito de modularização vai além do projeto, do produto e do uso e que a modularização implica no compartilhamento de investimentos e riscos na indústria de automóvel. Este artigo foi incorporado à lista de artigos para análise de conteúdo, quando a leitura dos demais artigos, selecionados na etapa de análise bibliométrica, evidenciou o relacionamento entre os conceitos de modularização e plataformas. Esta constatação provocou a busca de artigos adicionais que trouxessem estudos mais recentes e que lidassem com o cenário brasileiro.

Simpson (2004) realizou uma revisão da atividade de pesquisa, voltada para facilitar o desenho de famílias de produtos e o desenvolvimento de produtos baseados em plataformas, para atender a customização em massa. Em sua pesquisa ele identifica duas abordagens básicas para o desenho da família de produtos: abordagem proativa e a abordagem reativa. Simpson, Siddique e Jiao (2005), também exploram estas duas abordagens em seu livro “Product platform and product family design: methods and applications”, e mencionam adicionalmente que plataformas de produto também podem promover aprendizado sobre os produtos e podem reduzir os procedimentos de testes e certificações de produtos complexos, como por exemplo, aeronaves.

Fixon (2005) construiu um quadro teórico multidimensional baseado em conceitos característicos do produto, tais como, compartilhamento de componentes (comunalidade), plataformas de produto, e modularização de produtos, para ser usado com foco nas dimensões da arquitetura do produto que são críticas para uma dada estratégia operacional.

4. Conclusões

A adoção de um processo sistemático de revisão bibliográfica demonstrou-se útil na análise de conceitos emergentes, permitindo encontrar certos padrões que caracterizam o campo estudado. Em todas as análises, foi possível observar o mesmo grupo de autores destacando-se. Os resultados desta fase do estudo bibliométrico demonstram a influência de autores como Meyer, Simpson, Ulrich e Martin. Esse é um importante resultado da pesquisa. Utilizando o processo de revisão bibliográfica sistemática, uma lista de autores e publicações foi obtida como sendo os que mais se destacam nesse campo e, portanto, merecendo um devido aprofundamento.

É importante destacar como limitação deste estudo, o fato de ter sido utilizada apenas uma base de dados que não abrange todos os trabalhos de pesquisa realizados sobre o tema

“plataforma”. Inclusive é notável a carência de trabalhos que reflitam a utilização deste conceito no cenário brasileiro. O fato, de a análise envolver somente os artigos e referências com maior quantidade de citações pode ter comprometido a avaliação das tendências da pesquisa sobre o tema “plataforma”.

Um estudo bibliométrico desta grandeza, envolvendo tantas citações, depende muito da qualidade das informações contidas nos artigos analisados. Erros e ausência de padronização, principalmente no registro das referências podem comprometer os resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. Managing in the age of modularity. **Harvard Business Review**, v.75, n.5, p.84-93, 1997.
- BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. **Design Rules: The Power of Modularity**. Cambridge, MA:MIT Press, 2000. Vol.1, 480p.
- BALDWIN, C. Y.; WOODARD, C. J., **The architecture of platforms: a unified view**. Harvard Business School, Finance Working Paper No. 09-034, 2008.
- CHAI, K.-H.; XIAO, X. Understanding design research: a bibliometric analysis of design studies (1996–2010). **Design Studies**, v. 33, n. 1, p. 24–43, 2012.
- CHEN, C. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 57, n. 3, p. 359–377, 2006.
- FISHER, M.; RAMDAS, K.; ULRICH, K. Component sharing in the management of product variety: A study of automotive braking systems. **Management Science**, v. 45, n. 3, p. 297–315, 1999.
- FIXSON, S. K. Project architecture assessment a tool link product, process, and supply chain design decisions. **Journal of Operations Management**, v. 23, n. 3-4, p. 345–369, 2005.
- GAWER, A. **Platforms, markets and innovation**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2009. 396 p.
- GERSHENSON, J. K.; PRASAD, G. J.; ZHANG, Y. Product modularity definitions and benefits. **Journal of Engineering Design**, v. 14, n. 3, p. 295-313, 2003.
- HENDERSON, R.; CLARK, K. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 9-30, 1990.
- IKPAAHINDI, L. An overview of bibliometrics — its measurements, laws and their applications, **Libri**, v. 35, n. 2, p. 163–177, 1985.
- KIM, D. J.; KOGUT, B. Technological platforms and diversification. **Organization Science**, v. 7, n. 3, p. 283-301, 1996.
- KRISHNAN, V.; GUPTA, S. Appropriateness and impact of platform-based product development. **Management Science**, v.47, n.1, p. 52-68, 2001.
- MARTIN, M.V., ISHII, K. Design for variety: developing standardized and modularized product platform architectures. **Research in Engineering Design**, v. 13, n. 4, p. 213-235, 2002.
- MESSAC, A., MARTINEZ, M. P.; SIMPSON, T. W. Effective Product Family Design Using Physical Programming. **Engineering Optimization**, v. 34, n. 3, p. 245-261, 2002.
- MEYER, M. H.; MUGGE, P. C. Make platform innovation drive enterprise growth. **Research-Technology Management**, v. 44, n. 1, p. 25-39, 2001.
- MEYER, M. H.; LEHNERD, A. P. **The power of product platforms: building value and cost leadership**. New York: The Free Press, 1997. 267 p.

- MEYER, M. H.; TERTZAKIAN, P; UTTERBACK, J.M. Metrics for managing research and development in the context of the product family. **Management Science**, v. 43, n. 1, p. 88-111, 1997.
- MEYER, M. H.; UTTERBACK, J. M. The product family and the dynamics of core capability. **Sloan Management Review**, v. 34, n. 3, p. 29-47, 1993.
- NAYAK, R. U.; CHEN, W.; SIMPSON, T. W. A variation-based method for product family design. **Engineering Optimization**, v. 34, n. 1, p. 65-81, 2002.
- PINE, B. J. **Mass Customization: The New Frontier in Business Competition**. Harvard Business School Press, 1993 - 333 p.
- PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, v.68, n. 3, p. 79-91, 1990.
- ROBERTSON, D.; ULRICH, K. Planning for product platforms. **Sloan Management Review**, v. 39, n. 4, p. 19-31, 1998.
- SALERNO, M. S.; CAMARGO, O. S.; LEMOS, M. B. Modularity ten years after: an evaluation of the Brazilian experience. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 8, n. 4, p. 373-381, 2008.
- SANDERSON S. W., UZUMERI, M. Managing product families: the case of the Sony Walkman. **Research Policy**, v. 24, n. 5, p.761-782, 1995.
- SIMPSON, T. W. Product platform design and customization: Status and promise. **AI EDAM: Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing**, v. 18, n. 1, p. 3-20, 2004.
- SIMPSON, T. W.; SIDDIQUE, Z.; JIAO, J. R. **Product platform and product family design: methods and applications**. Springer, 2006. 545p.
- SIMPSON, T. W.; MAIER, J. R. A.; MISTREE, F. Product platform design: method and application. **Research in Engineering Design**, v. 13, n. 1, p. 2-21, 2001.
- TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.
- ULRICH, K. T. The role of product architecture in the manufacturing firm. **Research Policy**, v. 24, n. 3, p. 419-440, 1995.
- ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product Design and Development**. McGraw-Hill, 2000.358p.
- WHEELWRIGHT, S. C., CLARK, K. B. **Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency and Quality**. New York: The Free Press, 1992. 364 p.