

Desenvolvimento de Plataforma de Produto e Modularidade: uma análise bibliométrica

Flávio Issao Kubota

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil

Helio Aisenberg Ferenhof

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil

Marcelo Gitirana Gomes Ferreira

Departamento de Design – Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Brasil

Fernando Antônio Forcellini

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil

Paulo Augusto Cauchick Miguel

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil

Resumo

Os setores onde a concorrência e a competitividade são mais intensas, devido ao crescimento das exigências e desejos por parte de consumidores e clientes, têm buscado diferenciação de produtos e serviços no mercado. Dentro desse contexto, a modularidade e o desenvolvimento de plataformas de produto são abordagens que trazem potenciais contribuições no atendimento aos requisitos de clientes. Assim, este trabalho tem como objetivo identificar e analisar a literatura vigente sobre desenvolvimento de plataformas de produtos e modularidade, visando encontrar potenciais oportunidades de estudos futuros dentro do assunto. Para o alcance desse objetivo, realizou-se uma pesquisa teórico-conceitual, por meio de revisão bibliométrica e sistemática do portfólio bibliográfico encontrado. Os principais resultados mostram que o desenvolvimento de plataformas de produtos tem forte relação com aspectos estratégicos e tecnológicos das organizações, além de possibilitar redução de custos com o desenvolvimento das famílias de produtos simultâneo ao aumento de variedade. Concluiu-se que estudos futuros podem se aprofundar mais em relação à contribuição efetiva da modularidade no desenvolvimento de plataforma de produtos e na abordagem de plataformas no setor de serviços, entre outras oportunidades.

Palavras-chave: Desenvolvimento de Plataforma. Produto. Modularidade. PDP. Revisão Sistemática.

Product Platform Development: a bibliometric analysis

Flávio Issao Kubota

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brazil

Helio Aisenberg Ferenhof

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brazil

Marcelo Gitirana Gomes Ferreira

Departamento de Design – Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Brazil

Fernando Antônio Forcellini

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brazil

Paulo Augusto Cauchick Miguel

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brazil

Abstract

Sectors where rivalry and competitiveness are more intense due to the growth of consumers and customers' demands and desires, have sought to differentiate products and services to market. Within this context, modularity and platform development are approaches which bring potential contributions to meet customers' requirements. Therefore, this study identifies and analyses the current literature on development of product platforms and modularity in order to find potential opportunities for future studies into the subject. To achieve the proposed objective, we carried out a theoretical-conceptual research through bibliometric and systematic review on the bibliographic portfolio found. Main results show that product platform development has a strong relationship with strategic and technological aspects of organizations, in addition to enabling cost reduction in developing product families simultaneously to variety increase. We concluded that future studies might further deepen regarding the effective contribution of modularity in the product platform development and in platform approach in the service sector, among other opportunities.

Keywords: Platform development. Product. Modularity. PDP. Sistematic review.

1 Introdução

Com o aumento de acesso à informação, clientes e consumidores se tornaram cada vez mais exigentes, impulsionando as organizações a fabricarem produtos inovadores e diferenciados. Em setores onde a concorrência e a competitividade são mais intensas, isso tem gerado uma diferenciação de produtos e serviços no mercado, que, simultaneamente, tem proporcionado a melhoria contínua das empresas, mantendo-as atuantes no mercado. Nesse panorama, uma nova estratégia de desenvolvimento de produto que tem se tornado cada vez mais popular é a abordagem baseada em plataformas, com o objetivo de criar famílias de produtos de sucesso (Chai et al, 2012). Em contraste com as práticas mais antigas de desenvolver um produto por vez, empresas estão adotando a abordagem de plataformas para desenvolver e produzir famílias de produtos com o foco de aumentar a variedade, satisfação do cliente, reduzir tempo e minimizar custos (Simpson et al, 2006). Alinhado ao desenvolvimento de plataformas de produtos, encontra-se o conceito de modularidade. No entanto, para o desenvolvimento da modularidade em projetos, diversas etapas e tomadas de decisões devem ser feitas, o que evidencia a complexidade dessa estratégia (Asan et al, 2004), pois assim como em outras estratégias e métodos, as decisões quanto ao grau de modularidade do produto e a escolha dos processos produtivos para a viabilização desses produtos impactam nos custos do projeto.

Considerando a importância desses assuntos no processo de desenvolvimento de produtos, o presente trabalho tem como objetivo identificar e analisar a literatura vigente sobre desenvolvimento de plataformas de produtos e modularidade, visando encontrar oportunidades e lacunas de pesquisa que possibilitem a ampliação de investigações e posteriores contribuições dentro do tema. Ressalta-se que para este trabalho, o termo produto é apontado como sendo a soma de bens e serviços. Bens são tangíveis e serviços, intangíveis (OECD, 2006). Além disso, destaca-se que este estudo não tem como foco criar um novo conhecimento teórico acerca do tema, mas gerar um mapeamento sobre o que tem sido pesquisado e publicado sobre o tema desenvolvimento de plataformas de produtos, bem como extrair as possibilidades para trabalhos futuros dentro do assunto. Este estudo se encontra estruturado conforme a seguir, após esta introdução: na seção 2, situa-se o referencial teórico sobre desenvolvimento de plataforma de produtos e modularidade (conceitos, benefícios e dificuldades). Na seção 3, são descritos os procedimentos metodológicos que viabilizaram este trabalho, seguida dos resultados decorrentes da pesquisa, na seção 4. Por fim, a seção 5 apresenta as conclusões, limitações e oportunidades futuras de pesquisa.

2 Referencial Teórico

Esta seção apresenta o referencial teórico acerca de desenvolvimento de plataformas de produtos e modularidade. Conceitos fundamentais, benefícios e desvantagens na adoção dessas abordagens são relatados a seguir.

2.1 Desenvolvimento de Plataforma de Produto

Plataformas de produto representam uma estratégia central crescente para empresas manusearem a rápida produção e o desenvolvimento de novos produtos (Clark & Wheelwright, 1993; Muffatto, 1999; Zhang & Huang, 2010). É um conceito que envolve várias perspectivas teóricas (isto é, organização, inovação, gestão da cadeia de abastecimento, economia, etc.). O desenvolvimento de plataformas de produtos representa uma estratégia para gerenciar os custos e a variedade em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e produção (Sköld & Karlsson, 2011). É uma abordagem recente, a qual a Black & Decker® é considerada uma das pioneiras na estratégia e no pensamento por plataformas (Meyer & Lehnerd, 1997; Dahmus et al, 2001). Posteriormente há empresas que utilizam ou estão considerando empregar a abordagem de plataformas como parte de seu processo de desenvolvimento de novos produtos (Krishnan & Gupta, 2001).

Argumenta-se que uma abordagem de plataforma para desenvolvimento de produto e manufatura gera benefícios, uma vez que apoia e facilita o desenvolvimento de produtos auxiliares, reduz a produção, desenvolvimento e custos de investimento e do produto e aumenta e flexibilidade estratégica (Krishnan & Gupta, 2001, Muffatto & Roveda, 2000; Wheelwright & Clark, 1993). Outros benefícios das plataformas de produtos, mencionados por Hsuan & Hansen (2007) incluem o maior grau de reutilização de componentes e subsistemas, aumento na capacidade de resposta ao mercado, oferta de maior variedade de produtos aos clientes, redução de *lead-time* e desenvolvimento e melhor atendimento ao cliente. No entanto, apesar dos potenciais benefícios, embora a filosofia e pensamento por trás de plataformas sejam fáceis de se comunicar e fazem sentido intuitivo, sua implementação pode ser dificultada devido à complexidade inerente (Hsuan & Hansen, 2007).

Nesse contexto de plataforma de produtos, pode-se inserir o conceito de modularidade, que trouxe contribuições no que se refere à arquitetura de produtos e a inter-cambialidade de peças, componentes e subsistemas entre as famílias de produtos desenvolvidas a partir de uma dada plataforma. Esse conceito é apresentado na próxima subseção, bem como algumas áreas de aplicação e tipos de abordagens envolvidas.

2.2 Modularidade – Conceitos e Tipos de Abordagem

A modularidade surgiu na indústria de computadores durante a década de 1960, gerando vantagem competitiva e demonstrando significativa importância no processo de desenvolvimento de produto (Arnheiter & Harren, 2006). Os conceitos da modularidade visam a decomposição de produtos complexos em subsistemas que constituem unidades funcionais completas, as quais podem ser projetadas e produzidas de forma independente (o que permite a construção de diferentes produtos por meio da combinação de subsistemas) e com redução de complexidade, mas com seu funcionamento integrado (Baldwin & Clark, 1997; Persson, 2006). Trata-se de um conceito recentemente explorado em diversos setores: automotivo (Carnevalli *et al.*, 2011; Prieto & Cauchick Miguel, 2011; Christensen, 2011), componentes eletrônicos (Arnheiter & Harren, 2006; Huang *et al.*, 2012), móveis (Caridi *et al.*, 2012) e serviços (Geum *et al.*, 2012; Lin & Pekkarinen, 2011).

Três tipos de modularidade se destacam (Mathias *et al.*, 2012): de projeto (desenvolvimento do produto), de produção e de uso (Baldwin & Clark, 2000). A primeira, modularidade no projeto, trata das fronteiras entre subsistemas de componentes que integrados formam o produto completo (Morris & Donnelly, 2006). Essa abordagem visa a redução de *lead-time* e proporciona a concepção de módulos por fornecedores especializados em determinado módulo e/ou subsistema, o que gera contribuições em evolução tecnológica (Graziadio, 2004).

O segundo tipo, a modularidade na produção, surgiu como diferencial competitivo na década de 1960 e visa aperfeiçoar a montagem final do produto, permitindo o aumento de variedade sem o aumento de custos (Silva & Cauchick Miguel, 2006). No entanto, a partir das necessidades de maior personalização por parte dos consumidores atualmente, emergiu um terceiro tipo: a modularidade de uso, que é mais diretamente relacionada com o aumento de variedade e individualização de produtos, atendendo a usos diversos. Considerando o aumento de opções ofertadas, teoricamente é possível, desse modo, expandir as possibilidades de melhor atendimento aos anseios dos consumidores (Cardoso & Kistmann, 2008).

3 Métodos Adotados

Para a consecução do trabalho, foi utilizado o método de revisão bibliográfica sistemática (RBS). Esse método visa gerar resultados generalizáveis que podem ser usados para levantar possíveis eventos futuros em relação ao tema pesquisado (Webster & Watson, 2002). Assim, o

presente trabalho se caracteriza como teórico-conceitual (Filippini, 1997; Berto & Nakano, 2000). Ressalta-se ainda que não houve julgamento de mérito quanto à adequação do tipo de pesquisa e método declarado aos objetivos dos trabalhos, seguindo assim procedimento adotado por Nakano (2010). Além disso, pode se caracterizar este estudo como quantitativo e qualitativo, ou seja, um método misto como afirmam Tasca et al (2010). Há uma perspectiva quantitativa relativa ao estudo bibliométrico e outra qualitativa na análise de conteúdo e do alinhamento dos artigos com o contexto da pesquisa.

3.1 Coleta de Dados

Foram utilizados os artigos do portfólio bibliográfico e suas referências para apuração do grau de relevância de periódicos, grau de reconhecimento científico de artigos, grau de relevância dos autores e as palavras-chave mais utilizadas. Definiram-se as palavras-chaves sobre Desenvolvimento de Plataformas de Produto para selecionar os artigos nas bases de dados científicas:

- *Web of Science (ISI)*: foi escolhida como base a ser consultada por ser multidisciplinar e indexar somente os periódicos mais citados em suas respectivas áreas. Possui hoje mais de 9.000 periódicos indexados. Também foi escolhida pela abrangência e por ser a única a permitir a aplicação de todos os softwares usados nesta pesquisa;

- *Scopus*: base de dados de resumos e de citações da literatura científica e de fontes de informação de nível acadêmico na Internet. Indexa mais de 15 mil periódicos, cerca de 265 milhões de páginas da Internet, 18 milhões de patentes, além de outros documentos;

- *Compendex (Engineering Village)*: base de dados da comunidade de engenharia. Em uma única interface, os pesquisadores tem acesso ao conteúdo mais importante e atual em engenharia. Possui mais 9 milhões de registros, indexa mais de 5 mil fontes internacionais as quais incluem periódicos, conferencias e publicações comerciais. Aproximadamente 500 mil novos registros são indexados a esta base de dados anualmente.

O software *EndNote® X5* (ENDNOTE, 2011) foi usado para gerenciar e tratar as referências coletadas. A ferramenta *Endnote* é um gestor de referências bibliográficas produzido pela *Thomson Scientific* que trabalha de forma integrada às bases consultadas. Facilita a investigação e a escrita científica, permite reunir referências bibliográficas de bases de dados *online*, importar os metadados e agrupá-los de diversas formas. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram "*platform development*", "*product*" e "*modularity*", de forma combinada. É importante destacar que na base *Web*

of Science foi utilizado filtro para remover os artigos oriundos de anais de eventos, considerando-se apenas produção qualificada, ou seja, publicadas em periódicos.

As buscas foram realizadas em julho de 2012. Os artigos resultantes das buscas foram lidos, preliminarmente, nesta sequência: título, palavras-chave e resumo. Se após essa leitura foi entendido que o artigo estava alinhado ao escopo da pesquisa, verificou-se a acessibilidade do mesmo na base a qual está vinculado. Em caso de acesso restrito, o trabalho foi desconsiderado da análise. Sendo assim, os critérios seguidos para inclusão e exclusão dos artigos do portfólio bibliográfico foram:

- a) Seleção de artigos que contenham ou no título, ou no resumo, ou nas palavras-chave do artigo, os descritores definidos;
- b) Busca por tipo de documento: *article or review*;
- c) Seleção de artigos disponíveis, com o texto na íntegra;
- d) Realização de nova triagem, conforme os critérios de inclusão;

Ressalta-se que não houve recorte temporal durante a seleção dos trabalhos nas bases de dados.

3.2 Análise de Dados

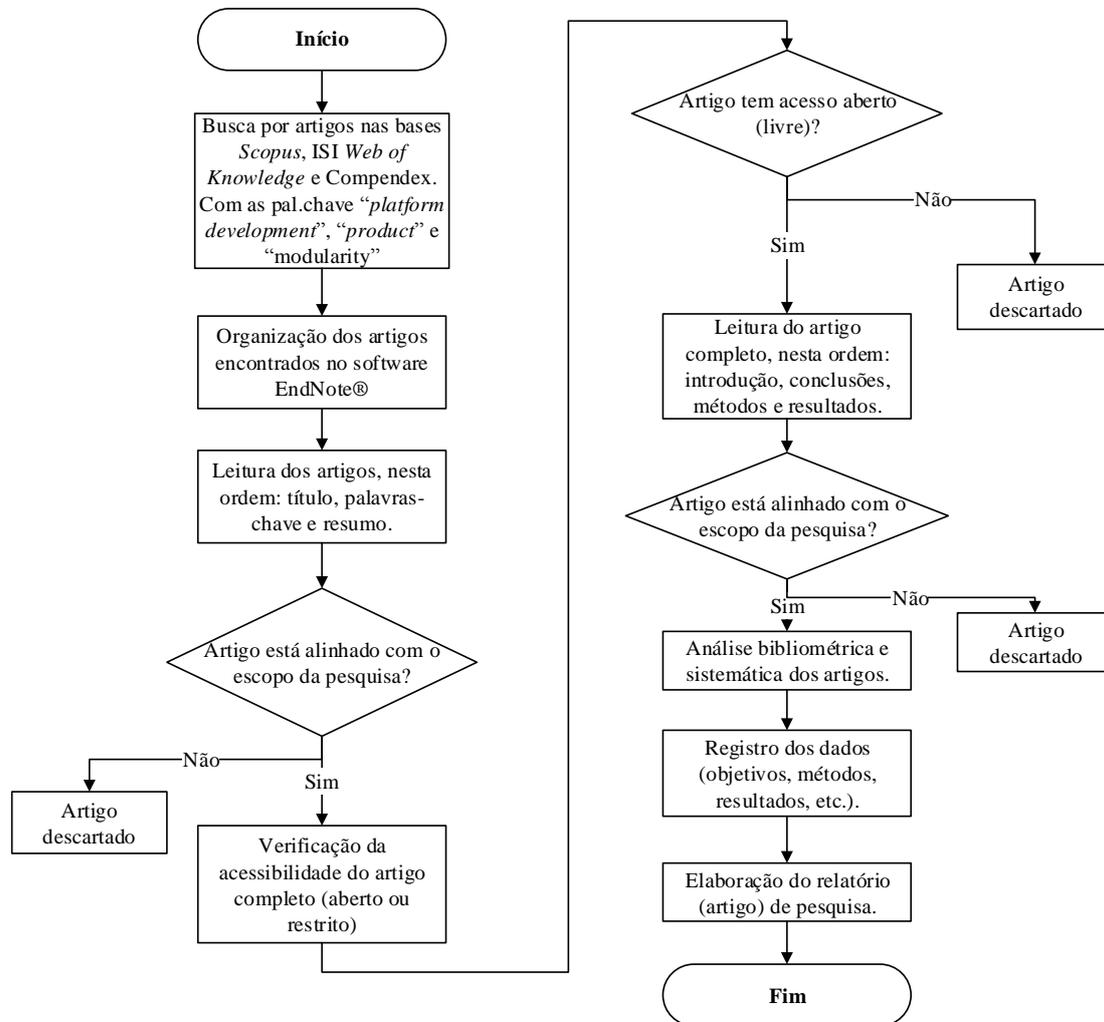
Após a filtragem dos dados descrita na subseção 3.1, procedeu-se a leitura da introdução e conclusões do artigo, seguidos da leitura dos procedimentos metodológicos e resultados encontrados. Ressalta-se que para controle preciso das interpretações dos resultados encontrados, uma planilha em formato Excel® foi utilizada de forma a padronizar os dados e informações consideradas. Além disso, foram feitas comparações entre os resultados encontrados pelos pesquisadores, para uniformizar o trabalho, minimizando limitações quanto à validade do estudo.

Assim, foi possível realizar a análise de conteúdo dos trabalhos, desde a classificação científica das pesquisas e outros dados bibliométricos mais simples, até uma análise de conteúdo mais aprofundada, análise sistemática, com o intuito de encontrar lacunas e oportunidades de pesquisa em desenvolvimento de plataformas de produto.

Os dados bibliométricos considerados foram os seguintes, conforme modelo adaptado de Pinto & Lara (2008): ano da publicação, autores, instituição, palavras-chave, que são as características gerais; tipo de artigo (teórico ou empírico), abordagem da pesquisa (qualitativa, quantitativa ou abordagem combinada), método da pesquisa (estudo de caso – único ou múltiplos, *survey*, experimento, simulação, modelagem ou revisão de literatura) e técnicas de obtenção e coleta

de dados (questionários, entrevistas, artigos, etc.). A sequência de etapas realizadas nesta pesquisa está ilustrada na Figura 1.

Figura 1 – Etapas da pesquisa.



Fonte: Autores.

4 Resultados e Discussões

Conforme mencionado nos procedimentos metodológicos da pesquisa (seção 3), fez-se a busca inicial com o uso das palavras-chave “platform”, “product” e “modularity” (de forma combinada) nas bases *Scopus*, *ISI Web of Knowledge* e *Compendex*, a qual resultou, respectivamente, em 63, 23 e 41 artigos, totalizando 127 artigos. No entanto, alguns desses trabalhos se encontravam duplicados, ou seja, repetidos nas bases. Assim, foi feita a primeira filtragem, a de eliminação das duplicatas, resultando em 82 trabalhos. Três desses 82 se tratavam de capítulos e/ou seções de livro, portanto foram desconsiderados, restando 79 artigos para serem analisados.

Dessa forma, procedeu-se à etapa seguinte, de leitura dos títulos, palavras-chave e resumo, onde foram selecionados 53 artigos que estavam alinhados ao escopo desta pesquisa (desenvolvimento de plataformas de produtos e modularidade). Desses, apenas 29 trabalhos possuem acesso aberto às versões completas, sendo desconsiderados, portanto, 24 artigos da análise. Assim, ressalta-se nesta etapa a principal limitação deste trabalho. Em seguida, foi feita a leitura completa dos 29 artigos selecionados. Nesta etapa, fez-se a análise detalhada de conteúdo, onde artigos sobre plataformas de petróleo, por exemplo, foram descartados da análise. Por fim, 22 artigos foram considerados alinhados ao escopo do tema desta pesquisa, "desenvolvimento de plataformas de produtos e modularidade". Ainda, levantou-se os tipos de artigo desenvolvidos (teóricos ou empíricos), abordagens de pesquisa (qualitativa ou quantitativa), métodos adotados (estudo de caso, *survey*, modelagem, etc.), além das lacunas de pesquisa encontradas, conforme pode ser melhor visualizada na Tabela 1.

Tabela 1 – Portfólio Bibliográfico

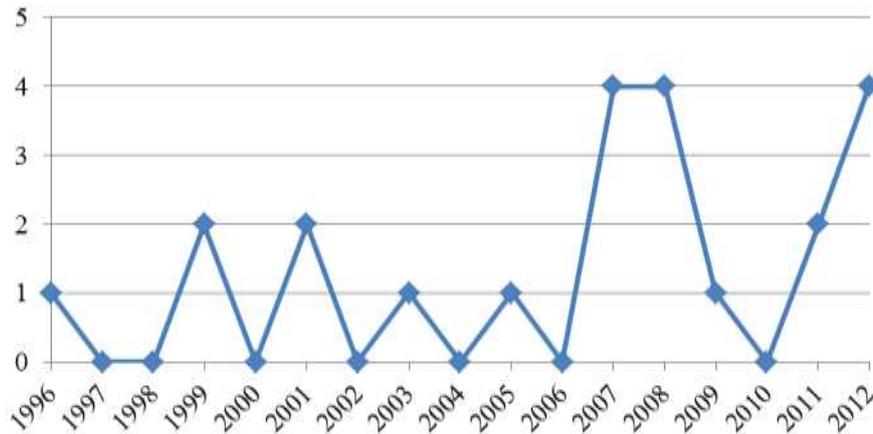
Sequência dos filtros da pesquisa	Quantidade
<i>Scopus</i>	63
<i>Web of Science</i>	23
<i>Compendex</i>	41
Somatório das Bases	127
Filtro 1 - Duplicados	79
Filtro 2 – Título, Resumo, Palavras-Chave	53
Filtro 3 – Texto na Integra	29
Portfólio Bibliográfico	22

Fonte: construído pelos autores com base nos dados coletados.

4.1 Resultados Preliminares das Buscas

A Figura 2 ilustra a quantidade de publicações por ano, bem como a evolução temporal das pesquisas sobre o tema desde 1996 (considerando as 22 publicações). Foi observado que 68% dos estudos são recentes, ou seja, foram realizados nos últimos 6 anos (2007 a 2012), com destaque para os anos de 2007, 2008 e 2012 (até junho), todos com 4 publicações (18%).

Figura 2 – Quantidade de publicações por ano sobre desenvolvimento de plataforma de produto e modularidade.



Fonte: construído pelos autores com base nos dados coletados.

Em seguida, foram analisados quais os periódicos de destaque sobre o tema. Verificou-se que o *Journal of Product Innovation Management* (3 artigos), *Concurrent Engineering - Research and Applications* (2), *IEEE Software* (2) e o *International Journal of Operations & Production Management* (2) englobam 43% das publicações encontradas. No entanto, destaca-se também a elevada dispersão das publicações sobre plataformas de produtos/modularidade, uma vez que os 22 artigos se encontram publicados em 17 periódicos distintos.

Outra informação analisada, subsequentemente, foi o estrato [Qualis-Capes](#) (áreas de “Engenharias III” e “Administração, Ciências Contábeis e Turismo”) de cada um dos 17 periódicos, bem como os respectivos fatores de impacto (Tabela 2), visando analisar a qualificação das revistas. Percebeu-se que metade dos periódicos não tem classificação na área de Engenharias III, sendo que a maioria desses é da área de Ciência da Computação, tendo em vista a abordagem de grande parte dos artigos ser em plataformas de software. No entanto, os 10 periódicos com estrato Qualis-Capes (Engenharias III / Administração, Ciências Contábeis e Turismo) têm elevada qualificação (B2 ou superior), destacando-se o *Technovation*, único com classificação A1 na área de Engenharias III e que possui o maior fator de impacto da relação (4.478), e o *Journal of Product Innovation Management*, classificado como A1 na área de Administração e com o fator de impacto de 2.216.

Ainda, foi percebido que cinco dos periódicos da relação possuem Qualis-Capes superior na área de Administração, comparando-se com a área de Engenharias III: *International Journal of Production Research*, *Journal of Manufacturing Technology Management*, *International Journal of Automotive Technology and Management*, *Gestão & Produção* e o *Journal of Product Innovation Management*. Em contrapartida, apenas três periódicos da lista possuem Qualis-Capes em

“Engenharias III” e não possuem classificação na área de “Administração, Ciências Contábeis e Turismo”: *Concurrent Engineering – Research and Applications, Research Technology Management e International Journal of Technology Intelligence and Planning*. A partir desses resultados, evidencia-se que há a oportunidade de se publicar trabalhos sobre plataforma de produtos na área de Engenharia de Produção, principalmente nos periódicos sem classificação no Qualis-Capes (para Engenharias III) que possuem elevado fator de impacto, como o *Journal of Product Innovation Management*.

Tabela 2 – Estratos e fatores de impactos dos 17 periódicos contidos no portfólio bibliográfico.

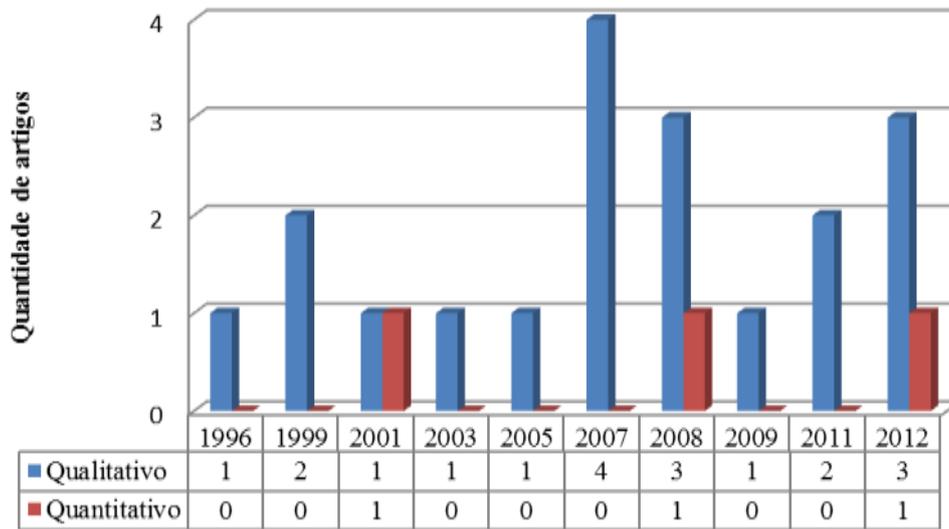
Periódico	Qualis-Capes (Engenharias III / Administração)	Fator de impacto (SJR)	Quantidade de artigos
Technovation	A1 / A1	4.478	1
International Journal of Operations & Production Management	B1/ Não disponível	2.049	2
International Journal of Production Research	A2 / A1	1.818	1
Concurrent Engineering - Research and Applications	B1 / Não disponível	0.625	2
Research-Technology Management	B1 / Não disponível	0.714	1
Journal of Manufacturing Technology Management	B2 / A1	1.140	1
International Journal of Automotive Technology and Management	B2 / A2	0.578	1
Gestão e Produção	B2 / A2	0.200	1
Journal of Product Innovation Management	Não disponível / A1	2.216	3
Information and Software Technology	-	3.290	1
IEEE Software	-	1.641	2
IEEE Transactions on Learning Technologies	-	2.400	1
Journal of Supercomputing	-	1.192	1
Journal of the Japanese and International Economies	-	0.847	1
International Journal of Technology Intelligence and Planning	B5 / Não disponível	0.435	1
Asia Pacific Management Review	-	0.121	1
Hewlett-Packard Journal	-	-	1

Fonte: Qualis-Capes (2013) e Scimago Journal & Country Rank (SJR) (2013).

4.2 Análise das publicações

Após o levantamento dos dados das publicações, iniciou-se a análise do conteúdo das mesmas. A Figura 3 ilustra a distribuição dos artigos conforme a abordagem (natureza qualitativa e quantitativa). Destaca-se que o posicionamento temporal considerou apenas àqueles anos onde ocorreram publicações desde 1996 (período da primeira publicação encontrada no tema).

Figura 3 – Classificação dos artigos por abordagem

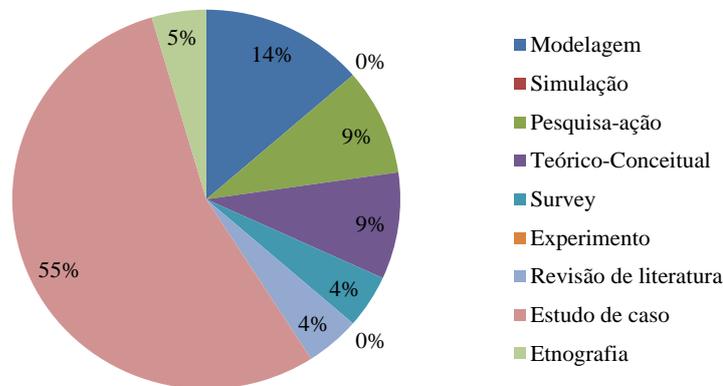


Fonte: construído pelos autores com base nos dados coletados.

Verificou-se que trabalhos de natureza qualitativa têm sido predominantes, pois totalizou 86% dos casos classificados, ao passo que os demais 14% são de natureza quantitativa e foram publicados apenas nos anos de 2001, 2008 e 2012.

Foi possível também analisar os métodos de pesquisa adotados nos 21 trabalhos considerados neste estudo. A Figura 4 ilustra as abordagens metodológicas adotadas ao longo dos anos desde 1996 (primeira publicação no tema).

Figura 4 – Métodos de pesquisa adotados.



Fonte: construído pelos autores com base nos dados coletados.

Destaca-se a maior adoção do estudo de caso, utilizada em 55% das publicações, seguida da modelagem teórica (14%). Dentro dos estudos de caso, destaca-se o caso único, utilizado em 75% dos trabalhos. Ainda, foi possível observar a utilização, em uma das pesquisas, de um método pouco usual na área de engenharia e ciências correlatas: a etnografia, mais comum em ciências sociais, como a Antropologia, por exemplo. Ainda, as palavras-chave mais utilizadas nos 22 artigos foram verificadas e são exibidas na Tabela 3.

Tabela 3 – Palavras-chave mais utilizadas

Palavras-chave	Quantidade
Platform development	5
Design	4
Strategy	4
Computer software reusability	3
Platform strategy	3

Fonte: construído pelos autores com base nos dados coletados.

Observa-se que o termos "*Platform development*" se destaca com 5 ocorrências, seguida de "*Design*" e "*Strategy*" utilizadas 4 vezes, enquanto as palavras-chave "*Computer software reusability*" e "*Platform strategy*" foram utilizadas três vezes. A partir disso, nota-se que há uma tendência maior para trabalhos envolvendo desenvolvimento de plataformas de produtos em nível estratégico, visando o aumento de diferencial competitivo e de segmentos de mercado por parte das organizações. Ainda, é possível observar que há mais trabalhos relacionados ao desenvolvimento de softwares, visando a reusabilidade dos mesmos ao longo de plataformas de programas computacionais.

Quando analisados os artigos em relação aos seus construtos, 17 artigos apresentaram explicitamente definições sobre o tema plataforma de produto, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Constructos sobre plataforma de produto oriundos do portfólio de artigos.

Referência	Constructo
Song et al (2012)	O trabalho apresenta o conceito de plataforma de produto voltado para a área de softwares. Uma plataforma de software é um conjunto de componentes que oferecem serviços similares para diferentes aplicações. Quando a plataforma é compartilhada, é possível fazer reuso de softwares ao longo de múltiplas aplicações.
Sköld & Karlsson (2012; 2011)	Os estudos descrevem que plataformas de produto representam uma estratégia central crescente para empresas manusearem rápida produção e desenvolvimento de novos produtos (Sköld & Karlsson, 2012; 2011). Além disso, plataformas de produto também podem aumentar a flexibilidade estratégica de negócio por meio do aumento da velocidade de produção e desenvolvimento de novos produtos (Sköld & Karlsson, 2012).
Ghanam et al (2012)	O termo plataforma é utilizado em referência a uma série de subsistemas e interfaces que formam uma infraestrutura comum, que possibilita o desenvolvimento de uma série de produtos relacionados (família de produtos).

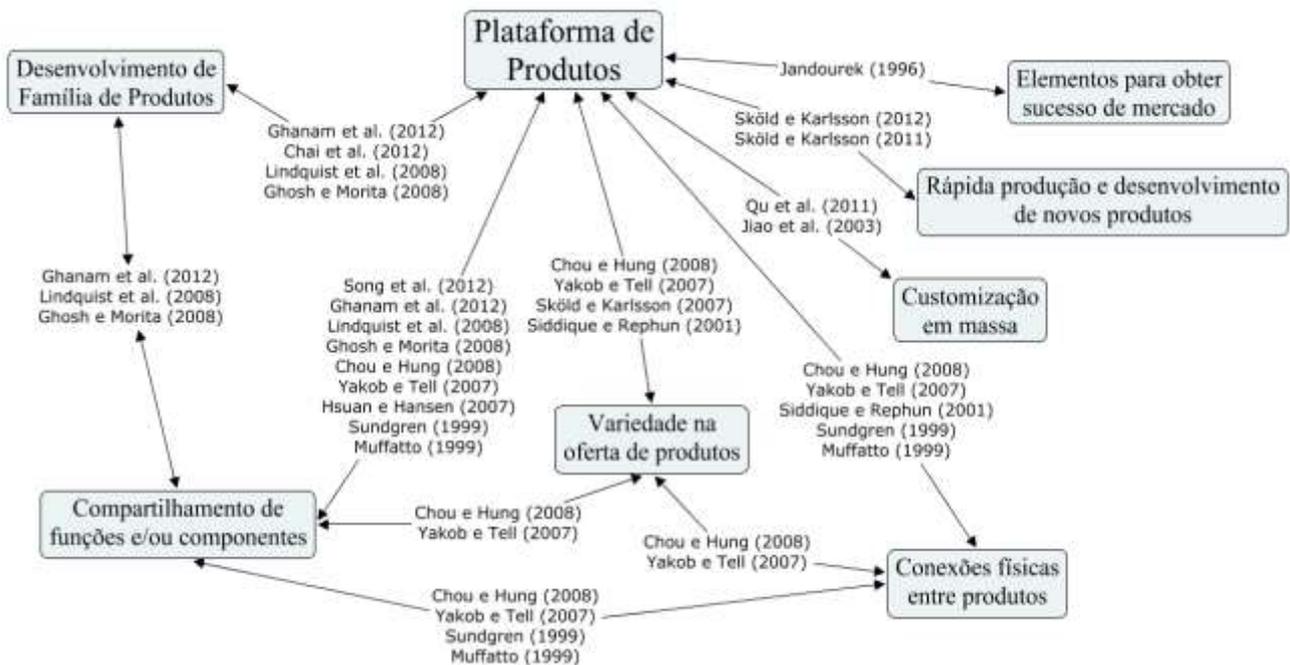
Chai et al (2012)	Plataformas de produto na perspectiva de obter sucesso com famílias de produtos. Competência de plataforma de produto pode ser definida como as capacidades específicas baseadas na plataforma que permite produtos serem desenvolvidos de forma mais eficiente e produzidos de forma mais econômica.
Qu et al (2011)	Características de projeto que se mostram bem-sucedidas ou "ajustadas" ao mercado perduram e, assim, são incorporadas por novos produtos, formando o que é geralmente chamada de "plataforma de produto" que, por sua vez, fornece uma base para a customização em massa. Essa abordagem para o desenvolvimento de novos produtos é geralmente denominada "Desenvolvimento de Plataforma de Produtos".
Lindquist et al (2008)	O estudo define plataforma de produto como uma série de parâmetros, características e componentes que permanecem constantes de produto para produto, dado uma certa família de produtos. A respeito de famílias de produtos, consistem de grupos de produtos relacionados que compartilham características, componentes e subsistemas, que satisfazem uma variedade de nichos de mercado. Por fim, a respeito da arquitetura de produto modular, descrevem que essa possui uma relação "uma a uma" ou "uma a várias" entre estrutura física e elementos funcionais, enquanto a arquitetura integral é um mapeamento complexo entre as duas.
Ghosh & Morita (2008)	Plataformas de produtos são componentes e subsistemas ativos compartilhados em uma família de produtos e recentemente atraíram a atenção crescente na literatura sobre desenvolvimento de produtos/design.
Chou & Hung (2008)	Os autores afirmam que estratégia de plataforma é uma estratégia de produto em que a empresa utiliza módulos comuns como a base para desenvolver um fluxo de produtos derivados de forma eficiente atingir vários segmentos do mercado.
Yakob & Tell (2007)	Descrevem uma plataforma de produto como a base subjacente tecnológica constituída por um conjunto de ativos, componentes, sistemas e interfaces propositadamente planejadas e desenvolvidas para formar uma estrutura comum a partir da qual uma corrente de produtos derivados podem ser desenvolvidos e produzidos de forma efetiva.
Sköld & Karlsson (2007)	Plataforma de desenvolvimento pode ser adotada para desafiar as estratégias da empresa, suas estruturas organizacionais e a escolha de tecnologias, e que as plataformas de produtos tornaram-se uma estratégia dominante para lidar com o <i>trade-off</i> entre os volumes elevados de componentes padronizados e de variedades.
Hsuan & Hansen (2007)	Classificam plataforma um conceito que envolve várias perspectivas teóricas (isto é, organização, inovação, gestão da cadeia de abastecimento, economia, etc.). Embora a filosofia por trás de projetos plataformas seja fácil de se comunicar e faz sentido intuitivo, sua implementação pode ser dificultada devido à sua complexidade inerente. Também definem plataforma de produto como uma coleção de ativos compartilhados (tais como componentes, processos, conhecimentos e pessoas e relações) que são repartidos entre um conjunto de produtos.
Jiao et al (2003)	O estudo salienta que plataformas de produto são utilizadas para fornecer a taxonomia necessária para posicionar diferentes produtos e suas estruturas, descrevendo suas inter-relações entre diversos produtos em relação a requisitos de cliente, informação competitiva, e os processos de implantação relacionados. A plataforma de produto possui dois significados em uma empresa: representar todo o portfólio de produtos, incluindo os produtos existentes e aqueles previstos antes de seu lançamento no mercado, caracterizando as diversas necessidades percebidas dos clientes, e; incorporar projetos, materiais e tecnologias de processo comprovadas. Em relação à customização em massa, uma plataforma de produto fornece a base técnica para acomodar a customização, gerenciamento da variedade e aproveitamento das capacidades existentes. Essencialmente, a plataforma de produto captura e utiliza a reusabilidade nas famílias de produto e serve como um repertório de bases de conhecimentos para diferentes produtos, e também alivia a proliferação de produtos variados para o mesmo conjunto de requisitos do cliente.
Siddique & Rephun (2001)	Plataforma de produto é um conjunto de elementos comuns, especialmente a tecnologia de núcleo subjacente, implementado por meio de uma gama de produtos. Adicionalmente, sugerem elaboração de projetos de plataformas

	capazes de atender às necessidades de um grupo de clientes, mas são facilmente modificados em derivados através de substituição, adição e remoção de recursos.
Sundgren (1999)	O artigo conceitua família de produto como produtos que compartilham de uma plataforma comum mas que possuem características específicas e funcionalidades distintas requeridas por consumidores diferentes.
Muffatto (1999)	Conceitua que uma plataforma pode ser genericamente definida como um conjunto de componentes do produto que estão fisicamente ligados como uma submontagem estável e são comuns a diferentes modelos finais. De uma perspectiva ainda mais ampla, uma plataforma pode ser considerada um conjunto de ativos partilhados por um conjunto de produtos. Ao utilizar uma abordagem de plataforma, uma empresa pode desenvolver um conjunto de produtos diferenciados ou derivados. A abordagem de plataforma é, simultaneamente, uma questão técnica, estratégica e organizacional. As principais razões para o desenvolvimento da plataforma são: redução de custos, eficiência e produtividade de desenvolvimento de produto; redução do tempo de desenvolvimento. A primeira é particularmente afetada no ambiente de produção.
Jandourek (1996)	Argumenta que uma vez que o modelo de desenvolvimento da plataforma é conceitual, é usada como um quadro para determinar os elementos que uma organização precisa investir para alcançar sucesso no mercado.

Fonte: construído pelos autores com base na literatura.

A Figura 5 ilustra sucintamente os conceitos apresentados anteriormente, bem como os respectivos autores e as interconexões com o conceito de plataforma de produto.

Figura 5 – Interconexões dos conceitos relacionados à plataforma de produtos.



Fonte: construído pelos autores com base no portfólio bibliográfico analisado.

A partir da figura, observa-se que os aspectos mais relatados no desenvolvimento de plataforma de produtos foram o compartilhamento de funções e/ou componentes, conexões físicas

entre produtos, variedade na oferta de produtos e o desenvolvimento de família de produtos. Ademais, há interconexões entre as características, tais como o compartilhamento de funções com as conexões físicas (onde se enquadra a modularidade na arquitetura de produto), o uso dessas conexões físicas para gerar maior variedade de produtos, bem como compartilhar funções e/ou componentes para gerar produtos variáveis. Por fim, outras características que emergiram com menos enfoque nos estudos remetem à “customização em massa”, “rápida produção e desenvolvimento de produtos” e “elementos para obter sucesso de mercado”.

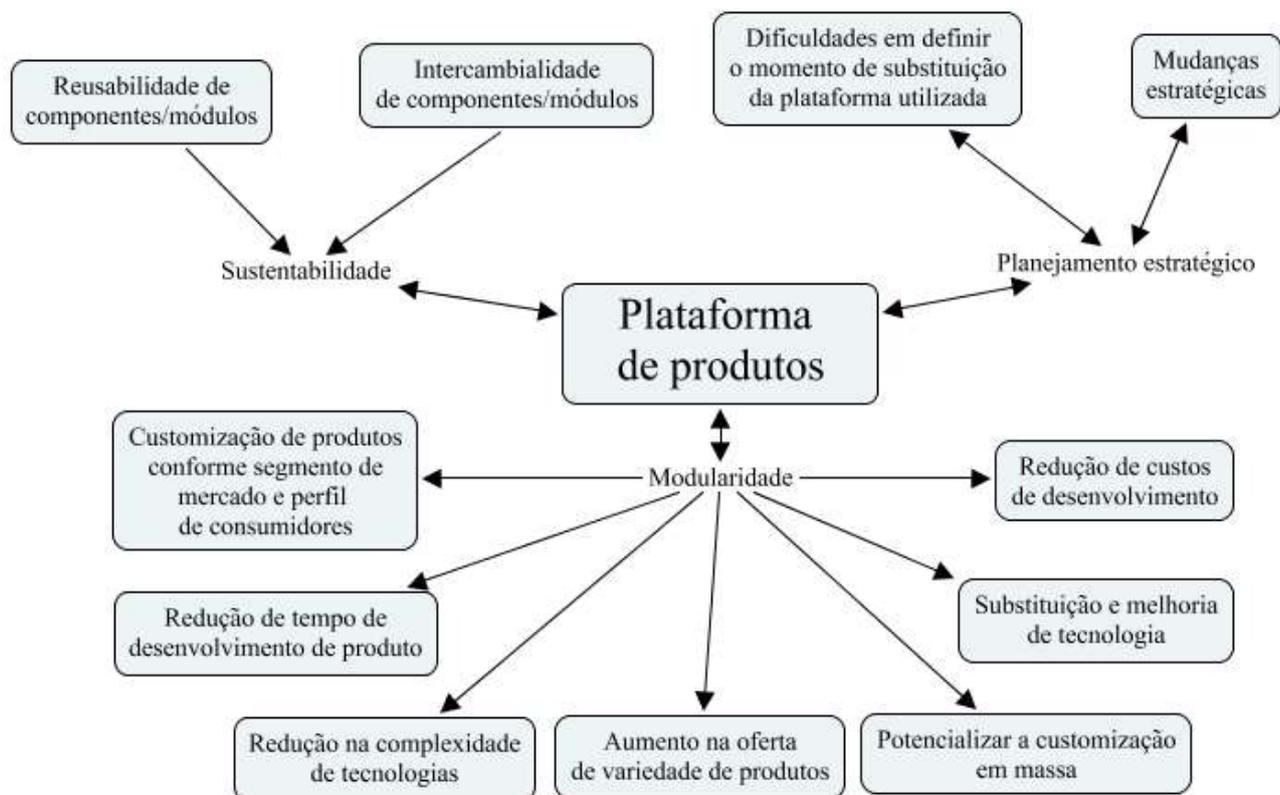
Em relação ao constructo modularidade, apenas um artigo apresentou definições:

Chou & Hung (2008) argumentam que a modularidade é um conceito geral do sistema. Trata-se de um conceito que indica o grau que os componentes de um sistema podem ser desmontados e recombinaos de forma eficiente. Um alto grau de modularidade se refere ao acoplamento mais livre entre os componentes e mais liberdade de misturar e combinar os componentes para o qual a arquitetura do sistema permite. Também definem a arquitetura modular como um mapeamento "um-a-um" das funções e elementos físicos, e a interface deve ser dissociada. Ainda, o objetivo da modularidade pode ser estendido para atender aos requisitos comerciais, como satisfazer as necessidades de determinados segmentos de mercado, reduzindo os custos de produção, dentre outros. A modularidade é uma forma de aumentar a produtividade de uma empresa no projeto. Para colher os benefícios da modularidade no projeto, a empresa deve planejar suas plataformas de produtos. O termo módulo é utilizado para se referir a um subsistema concebido por uma organização específica. Por definição, as partições modulares, no passado, interconectam redes de tarefas em sub-redes discretas, chamadas de módulos, as quais podem funcionar em conjunto, porque elas reconhecem e seguem um conjunto de regras de projeto. A organização das regras dos módulos de interface, para diversas aplicações, configura a plataforma.

A respeito dos principais resultados oriundos dos artigos analisados podem ser sintetizados em: (1) substituição e melhoria de tecnologia; (2) reusabilidade de componentes e/ou módulos; (3) melhoria na prospecção de segmentos de mercado; (4) customização de produtos conforme os segmentos de mercado e perfil de consumidores; (5) redução de custos de desenvolvimento; (6) mudanças estratégicas; (7) dificuldades em conhecer o momento de alterações na plataforma em uso; (8) redução na complexidade da tecnologia; (9) aumento na possibilidade de viabilizar a customização em massa e a personalização de produtos; (10) redução no tempo de desenvolvimento; (11) intercambialidade de componentes/módulos e; (12) aumento no oferecimento de variedade de produtos, tanto de uma marca única como multimarca. A Figura 6 ilustra os resultados encontrados e as relações entre os mesmos.

Dessa forma, pode-se inferir a partir do portfólio bibliográfico considerado que o conceito central de plataforma de produtos está relacionado com a modularidade, sustentabilidade e também à estratégia das organizações (por meio do planejamento estratégico). Nesse sentido, as características (1), (3), (4), (5), (8), (9), (10) e (12) foram mais relacionadas com a adoção da modularidade em plataformas de produto, ao passo que as características (2) e (11) se alinham com o conceito de sustentabilidade e os aspectos (6) e (7) com o posicionamento estratégico das empresas quanto ao enfoque da plataforma de produtos.

Figura 6 – Mapa conceitual das relações entre os resultados



Fonte: construído pelos autores a partir do portfólio bibliográfico analisado.

Quanto à substituição e melhoria em tecnologias, os trabalhos, de modo geral, indicam que as alterações de plataformas proporcionam esses benefícios, sendo necessário, previamente, uma análise da viabilidade nessas mudanças e o grau de alteração que será desenvolvido no processo de substituição das tecnologias vigentes. Aspecto que reflete nas mudanças estratégicas das empresas e, conseqüentemente, no desenvolvimento das plataformas de produtos, uma vez que além das mudanças tecnológicas, mudança e/ou alteração dos segmentos foco de mercado e ampliação da oferta de produtos são realizadas como consequência dessas alterações nos negócios das organizações.

Em relação à melhoria na prospecção de segmentos de mercado, os trabalhos relatam a ampliação do portfólio de produtos, decorrente da abordagem por plataformas, como fator que contribui nesse aspecto, além da customização e personalização desses produtos e serviços, que pode impactar de forma positiva na busca por mais segmentos de mercado e precisão no alcance dos requisitos de cliente, especialmente as expectativas e necessidades mais específicas e particulares.

Referente à reusabilidade de componentes/módulos, evidencia-se que essa característica é considerada visando, além da redução no tempo de desenvolvimento das plataformas, benefícios econômicos e ambientais, contribuindo com aspectos relacionados às práticas de sustentabilidade das organizações. Outro aspecto que emerge desses estudos envolve a dificuldade em determinar o momento mais adequado de alterações nas plataformas de produtos. Ressalta-se, ainda, que essa é uma das oportunidades para estudos futuros levantadas recentemente, a partir do portfólio bibliográfico considerado. Por fim, os principais resultados ilustram a redução no tempo de desenvolvimento das famílias de produtos, uma vez que os produtos não são desenvolvidos de forma sequencial ou isoladamente.

Posteriormente, foram levantadas as oportunidades para estudos futuros. Do portfólio bibliográfico, composto de 22 trabalhos, 11 artigos trazem, de forma explícita, recomendações de trabalhos futuros (Quadro 2). De acordo com o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas sobre Desenvolvimento de Plataforma de Produto e Modularidade, o objetivo foi mostrar a situação atual da literatura e identificar oportunidades de pesquisas sobre o assunto.

Quadro 2 – Principais oportunidades de pesquisa dos artigos analisados

Referência	Oportunidade de estudos futuros
Sköld & Karlsson (2012)	Investigar como mudanças no portfólio e na tecnologia dos produtos podem gerar desafios operacionais no processo de substituição de plataformas de produtos.
Ghanam et al (2012)	Analisar como as mudanças nas estratégias da organização ao adotar o desenvolvimento de plataformas de produtos impactam os processos produtivos e organizacionais das empresas. Investigar as possíveis consequências organizacionais do surgimento de “silos” em empresas do setor de softwares. Analisar como os princípios do conceito de métodos ágeis proporcionam contribuições à competitividade das organizações.
Chai et al (2012)	Investigar os fatores de mercado que mais impactam a estratégia de desenvolvimento de plataformas de produtos. Replicar o estudo de Chai <i>et al.</i> (2012) nos setores de serviços, visando um estudo comparativo com os setores industriais de bens de consumo, tais como computação, eletrônica e automotiva.
Sköld & Karlsson (2011)	Investigar as variáveis mais influentes na mudança de estratégia na abordagem de plataforma de produtos.
Khelifi et al (2009)	Desenvolver plataformas <i>open-source</i> de produtos em áreas além da educação.
Lindquist et al	Desenvolver modelo de produtos que suportem a estrutura de plataformas com

(2008)	subsistemas e componentes configuráveis como módulos na unidade de análise investigada pelos autores (fabricante sueca de caminhões).
Ghosh & Morita (2008)	Investigar as principais estratégias de plataformas de produto horizontais e verticais, de modo a desenvolver um quadro comparativo entre os aspectos que são comuns e particulares de cada abordagem no desenvolvimento de produtos.
Hsuan & Hansen (2007)	Simular a Matriz de Portfólio da Plataforma (desenvolvido por Hsuan & Hansen, 2007) com diferentes critérios de medição desenvolvidos no estudo.
Bellows (2005)	Desenvolver técnicas aceleradoras para releitura de dispositivos, técnicas de geração de códigos para manuseio automático de violação de asseveração, e lógica "drop-in" para depuração de núcleos incorporados e outros recursos comuns a sistemas híbridos.
Jiao et al (2003)	Investigar como o conceito de <i>Design for Mass Customization</i> (DFMC) amplia as fronteiras tradicionais de projeto de produto, contribuindo para um escopo mais amplo de vendas e <i>marketing</i> para o setor de serviços. Analisar a relação entre o conceito de <i>Design for Mass Customization</i> (DFMC) e o desenvolvimento de plataformas de produtos, considerando que uma plataforma visa a oferta de diversos produtos e o DFMC é voltado para o projeto de famílias de produtos.
Muffatto (1999)	Investigar a relação entre as decisões acerca da estrutura organizacional das empresas e as vantagens competitivas decorrentes.

Fonte: construído pelos autores a partir do portfólio bibliográfico analisado.

Esses resultados apontam a necessidade de enfoque estratégico para o desenvolvimento, construção e utilização de plataformas de desenvolvimento de produtos, especialmente em relação a mudanças tecnológicas, concepção da família de produtos, configuração (*setup*) da plataforma de forma estratégica, alinhando a diferentes segmentos de mercado, levando em conta a gestão do conhecimento inerente à plataforma. Além disso, destaca-se que não se deve restringir a apenas um tipo de abordagem para o desenvolvimento de novos produtos. Deve-se considerar novas formas, como por exemplo métodos ágeis, *design for innovation* (projeto para a inovação), *design for mass customization* (DFMC), *design for environment* (DFE), entre outros métodos.

Com relação a essa abordagem (desenvolvimento de plataformas de produtos), nota-se que há oportunidade de um maior enfoque acerca dos aspectos intangíveis no desenvolvimento de novos produtos, ou seja, o desenvolvimento de serviços, uma vez que a maioria dos trabalhos aborda o produto na perspectiva de bens de consumo.

5 Conclusões

Este trabalho teve como objetivo identificar e analisar as publicações acerca do desenvolvimento de plataformas de produto e modularidade, visando a busca de oportunidades e lacunas de pesquisa no tema. Para isso, realizou-se uma pesquisa teórico-conceitual com análise bibliométrica, sistemática e de conteúdo dos artigos encontrados, considerando que, após a apreciação do portfólio bibliográfico, foi percebido que há potenciais oportunidades para trabalhos futuros no assunto. Dessa forma, espera-se, inicialmente, que o presente artigo sirva como

referência para guiar novos estudos pertinentes ao tema. Destaca-se como limitante deste estudo que alguns artigos resultantes da busca não continham o texto na íntegra e foram descartados da análise conforme critério de inclusão e exclusão previamente estabelecidos.

As principais descobertas do estudo remetem aos constructos, definições, resultados e lacunas de pesquisa. Assim, identificou-se como consenso entre os diversos conceitos de desenvolvimento de plataforma de produtos e modularidade que a adoção a estratégia de criação de novos produtos, por meio da modularidade em uma plataforma de produtos, facilita a inserção das organizações em diversas faixas de mercado de forma ágil, dinâmica e ampla. Observa-se também que houve convergência quanto aos aspectos estratégicos e tecnológicos a serem considerados no desenvolvimento de plataforma de produto. Ressalta-se que, ao desenvolver famílias de produtos, os fatores estratégicos devem ser claramente definidos para que o avanço tecnológico seja suficiente para atender às necessidades e expectativas do mercado consumidor. Assim, é possível que o alinhamento entre as estratégias e objetivos das organizações e as alterações tecnológicas necessárias ocorra.

A maioria dos artigos do portfólio bibliográfico pouco aborda, explicitamente, os conceitos de modularidade, especialmente no que se refere às plataformas de produto. O que pode ser uma oportunidade de pesquisa para trabalhos futuros, pois a modularidade tem forte relação com o desenvolvimento de plataformas de produto, uma vez que a divisão de produtos e/ou famílias de produtos em módulos, componentes ou subsistemas pode gerar redução de complexidade na estruturação funcional e de arquitetura de produto e melhorias na gestão. Ainda, os artigos do portfólio pouco exploraram a utilização da modularidade e plataforma de produtos na perspectiva da sustentabilidade. Assim, pode-se investigar de maneira mais detalhada os benefícios ambientais relacionados a aspectos como a redução de custos de desenvolvimento; reusabilidade de componentes e/ou módulos, redução de rejeitos, descartes, insumos e; redução no tempo de desenvolvimento.

Por fim, outra oportunidade de destaque que emergiu é o estudo em relação ao conhecimento de quando e como a plataforma de produtos deve ser substituída e/ou alterada, de forma parcial ou integral, aspecto vinculado às estratégias de mercado da empresa.

6 Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio

financeiro à pesquisa, e aos avaliadores da TPA por suas contribuições para a melhoria do presente trabalho.

Referências

- Arnheiter, E.; Harren, H. Quality management in a modular world. *The TQM Magazine*, v. 18, 2006.
- Asan, U.; Polat, S.; Serdar, S. An integrated method for designing modular products. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 15, 2004.
- Baldwin, C.; Clark K. *Design rules: the power of modularity*. Massachusetts: MIT Press, 2000.
- _____. Managing in an Age of Modularity. *Harvard Business Review*, v. 75, 1997.
- Bellows, P. High-visibility debug-by-design for FPGA platforms. *Journal of Supercomputing*, v. 32, 2005.
- Berto, R.; Nakano, D. A produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: um levantamento de métodos e tipos de pesquisa. *Produção*, v. 9, 2000.
- Caridi, M.; Pero, M.; Sianesi, A. Linking product modularity and innovativeness to supply chain management in the Italian furniture industry. *International Journal of Production Economics*, v. 136, 2012.
- Carnevali, J.; Varandas Júnior, A.; Cauchick Miguel, P. Uma Investigação sobre os Benefícios e Dificuldades na Adoção da Modularidade em uma Montadora de Automóveis. *Produto & Produção*, v. 12, 2011.
- Chai, K. et al. Understanding Competencies in Platform-Based Product Development: Antecedents and Outcomes. *Journal of Product Innovation Management*, v. 29, 2012.
- Chou, J.; Hung, C. Applying modular operators in platform development: Case of NTT DoComo i-mode. *Asia Pacific Management Review*, v. 13, 2008.
- Christensen, T. Modularised eco-innovation in the auto industry. *Journal of Cleaner Production*, v. 19, 2011.
- Clark, K.; Wheelwright, S. *Managing New Product and Process Development: Text and Cases*. New York: The Free Press, 1993.
- Dahmus, J.; Gonzalez-Zugasti, J.; Otto, K. Modular product architecture. *Design Studies*, v. 22, 2001.
- Endnote for Windows: *Bibliographies Made Easy*. Version X5. Thomson Reuters, 2011. 1 CD-ROM
- Filippini, R. Operations management research: some reflections on evolution, models and empirical studies in OM. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 17, 1997.
- Geum, Y.; Kwak, R.; Park, Y. Modularizing services: A modified HoQ approach. *Computers & Industrial Engineering*, v. 62, 2012.
- Ghanam, Y.; Maurer, F.; Abrahamsson, P. Making the leap to a software platform strategy: Issues and challenges. *Information and Software Technology*, v. 54, 2012.
- Ghosh, A.; Morita, H. An economic analysis of platform sharing. *Journal of the Japanese and International Economies*, v. 22, 2008.
- Graziadio, T. *Estudo Comparativo entre os Fornecedores de Componentes Automotivos de Plantas Convencionais e Modulares*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.
- Hsuan, J.; Hansen, P. Platform development: Implications for portfolio management. *Gestão e Produção*, v. 14, 2007.
- Huang, C. et al. A novel approach to product modularity and product disassembly with the consideration of 3R-abilities. *Computers & Industrial Engineering*, v. 62, 2012.
- Jandourek, E. A model for platform development. *Hewlett-Packard Journal*, v. 47, 1996.
- Jiao, J.; Ma, Q.; Tseng, M. Towards high value-added products and services: mass customization and beyond. *Technovation*, v. 23, 2003.
- Karandikar, H.; Nidamarthi, S. Implementing a platform strategy for a systems business via standardization. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 18, 2007.
- Khelifi, A. et al. Developing an Initial Open-Source Platform for the Higher Education Sector-A Case Study: Alhosn University. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, v. 2, 2009.
- Krishnan, V.; Gupta, S. Appropriateness and Impact of Platform-Based product Development. *Management Science*, v. 47, 2001.

- Lin, Y.; Pekkarinen, S. QFD-based modular logistics service design. *Journal of Business & Industrial Marketing*, v. 26, 2011.
- Lindquist, A.; Berglund, F.; Johannesson, H. Supplier integration and communication strategies in collaborative platform development. *Concurrent Engineering-Research and Applications*, v. 16, 2008.
- Mathias, E.; Kubota, F.; Cauchick Miguel, P. Uma análise das publicações sobre modularidade no setor automotivo nos principais periódicos sobre Engenharia de Produção no Brasil. *Exacta*, v. 10, 2012.
- Meyer, M.; Lehnerd, A. *The Power of Product Platforms: Building Value and Cost Leadership*. New York: The Free Press, 1997.
- Meyer, M.; Mugge, P. Make platform innovation drive enterprise growth. *Research-Technology Management*, v. 44, 2001.
- Morris, D.; Donnelly, T.; Donnelly, T. Insights from Industry: Supplier Parks in the Automotive Industry. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 9, 2004.
- Muffatto, M. Platform strategies in international new product development. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 19, 1999.
- Muffatto, M.; Roveda, M. Developing product platforms: analysis of the development process. *Technovation*, v. 20, 2000.
- Nakano, D. Métodos de Pesquisa Adotados na Engenharia de Produção e Gestão de Operações. In: Cauchick Miguel, P. *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- OECD. *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. 2005. v. 3 ed Edição Tradução FINEP, n. p. 2006.
- Persson, M. Effects of changing a module's interface: a case study in an automotive company. *International Journal of Automotive Technology and Management*, v. 6, 2006.
- Pinto, M.; Lara, J. O que se publica sobre comportamento do Consumidor no Brasil, afinal? *Revista de Administração da UFSM*, v. 1, 2008.
- Prieto, E.; Cauchick Miguel, P. Adoção da estratégia modular por empresas do setor automotivo e as implicações relativas à transferência de atividades no desenvolvimento de produto: um estudo de casos múltiplos. *Gestão & Produção*, v. 18, 2011.
- Qu, T. et al. Two-stage product platform development for mass customisation. *International Journal of Production Research*, v. 49, 2011.
- SCIMAGO JOURNAL RANK (SJR). Disponível em: <http://scimagojr.com/index.php>. Acesso em: 09 dez. 2013.
- Siddique, Z.; Repphun, B. Estimating cost savings when implementing a product platform approach. *Concurrent Engineering-Research and Applications*, v. 9, 2001.
- Silva, H.; Cauchick Miguel, P. Adoção da modularidade no desenvolvimento de produto – um estudo de caso em uma montadora de veículos. Simpósio de Engenharia de Produção, 13, 2006. *Anais eletrônicos...* Bauru-SP. http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep.php?e=4.
- Simpson, T.; Siddique, Z.; Jiao, J. Platform-based product family development. In: Simpson, T.; Siddique, Z.; Jiao, J. *Product platform and product family design*. . New York: Springer Science, 2006.
- Sköld, M.; Karlsson, C. Multibranded platform development: A corporate strategy with multimanagement challenges. *Journal of Product Innovation Management*, v. 24, 2007.
- _____. Product platform development in industrial networks. *International Journal of Automotive Technology and Management*, v. 11, 2011.
- _____. Product platform replacements: challenges to managers. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 32, 2012.
- Song, X.; Hwong, B.; Ros, J. Lessons from developing nonfunctional requirements for a software platform. *IEEE Software*, v. 29, 2012.
- Sundgren, N. Introducing interface management in new product family development. *Journal of Product Innovation Management*, v. 16, 1999.

Tasca, J. et al An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. *Journal of European Industrial Training*, v. 34, 2010.

WEBQUALIS. Qualis-Capes. Disponível em: <<http://qualis.capes.gov.br/webqualis/>>. Acesso em: 09 dez. 2012.

Webster, J.; Watson, R. Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. *MIS Quarterly*, v. 26, 2002.

Wesselius, J. The bazaar inside the Cathedral: Business models for internal markets. *IEEE Software*, v. 25, 2008.

Yakob, R.; Tell, F. Managing near decomposability in complex platform development projects. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, v. 3, 2007.

Zhang, X.; Huang, G. Game-theoretic approach to simultaneous configuration of platform products and supply chains with one manufacturing firm and multiple cooperative suppliers. *International Journal of Production Economics*, v. 124, n.1, 2010.

	<p>Flávio Issao Kubota</p> <p>Doutorando em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Mestre em Engenharia de Produção e Engenheiro Mecânico graduado pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui experiência na área de Gestão pela Qualidade e Produtividade, na área de Metodologia de Projeto de Produto e na área de Gestão Ambiental - Produção mais limpa e ecoeficiência, além de conhecimentos em desenvolvimento de projetos para frigoríficos e manutenção industrial. Atualmente, atua no grupo de pesquisa de Gestão de Operações de Produtos, Processos e Serviços no PPGEP-UFSC, dentro da linha de pesquisa de Modularidade no Projeto e na Produção.</p> <p>Contato: flavioissao.kubota@gmail.com http://lattes.cnpq.br/7063112693191458</p>
	<p>Helio Aisenberg Ferenhof</p> <p>Doutorando em Engenharia de Produção do PPGEP - UFSC. Especialista em Didática da Educação Superior pelo SENAC/SC (2012). Mestre em Gestão do Conhecimento do PPGEHC - UFSC (2011). MBA E-Business pela FGV-RJ (2001). Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Estácio de Sá - RJ (1999). Tem experiência na área de Gerenciamento de Projetos, Gestão do Conhecimento, Gestão de Serviços, Desenvolvimento de Sistemas, com ênfase em Ciência da Computação e Gestão de Projetos. Atuando principalmente nos seguintes temas: Desperdício de Conhecimento, Gestão de Serviços, Gestão de Stakeholders, Gerenciamento de Projetos, PMBOK, PMI, Gestão do Conhecimento, Gestão da Inovação, Governança de TI. Profissional capacitado a desenvolver e acompanhar projetos de informática, desde a criação do modelo de negócio até a implantação. Apresenta mais de 17 anos de experiência adquirida em empresas multinacionais e consultorias de renome.</p> <p>Contato: helio@igci.com.br http://lattes.cnpq.br/3922785222271134</p>
	<p>Marcelo Gitirana Gomes Ferreira</p> <p>Professor Adjunto do Departamento de Design da UDESC, atuando na graduação do curso de Design e na pós-graduação de Design (PPGDesign) desta universidade, assim como no curso de pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP - área de Engenharia de Produto e Processo) da UFSC. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica e de Produção, com ênfase em Desenvolvimento de Produtos, atuando principalmente nos seguintes temas: ergonomia e usabilidade, e desenvolvimento de TAs, metodologia de projeto, desenvolvimento colaborativo de produtos, sustentabilidade no projeto. Possui graduação em Engenharia Mecânica pela UFPE (1992). Realizou mestrado e doutorado em Engenharia Mecânica na UFSC (1997 e 2006), na área de Projeto de Sistemas Mecânicos. Fez estágio de pós-doutorado em Design Cerâmico na A2D (Agência para o Design Cerâmico) da UFSC em 2008. Tabalhou como engenheiro de projeto mecânico na Rhodia Nordeste (1992 a 1994) e como engenheiro de produto da Volkswagen-Audi em Curitiba (1998 a 2002). Foi engenheiro residente na sede da Volkswagen, em Wolfsburg na Alemanha (1999 a 2000).</p> <p>Contato: marcelo.gitirana@gmail.com http://lattes.cnpq.br/3381049256541106</p>

	<p>Fernando Antônio Forcellini</p> <p>Possui doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (1994) e pós-doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (USP) em 2008. Atualmente é Professor Associado IV da Universidade Federal de Santa Catarina. Atua nas áreas de desenvolvimento, modelagem, melhoria e gestão de processos, produtos e serviços.</p> <p>Contato: forcellini@deps.ufsc.br http://lattes.cnpq.br/6653325962006463</p>
	<p>Paulo Augusto Cauchick Miguel</p> <p>Livre Docência em Engenharia de Produção, Escola Politécnica-USP, Pós-doutorado em Gestão da Qualidade no Malcolm Baldrige National Quality Award, NIST (National Institute of Standards and Technology), EUA, PhD em <i>Manufacturing Engineering</i> pela Universidade de Birmingham, Inglaterra, Mestrado em Engenharia Mecânica pela UNICAMP, Especialização em Processos de Fabricação/Automação da Manufatura e Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, ambos pela UNIMEP. Teve atuação na iniciativa privada na área de planejamento de processos em empresas do setor automotivo e de máquinas-ferramenta. Atua no ensino e pesquisa em Engenharia de Produção desde 1990, com ênfase nas áreas de Desenvolvimento de Produto & Gestão e Engenharia da Qualidade. Desde 2010 é Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e participa como professor colaborador no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). Atualmente, é Editor Associado da Revista Produção e tem publicação nos seguintes periódicos: Benchmarking: an International Journal, International Journal of Automotive Technology and Management, International Journal of Business Excellence, International Journal of Machine Tools and Manufacture, International Journal of Production Economics, , International Journal of Quality and Reliability Management, Journal of Cleaner Production, TQM Journal, Revista Produção, e Gestão & Produção.</p> <p>Contato: cauchick@deps.ufsc.br http://lattes.cnpq.br/2781335556581645</p>