

O Design e os Sistemas Produto-Serviço na Economia da Funcionalidade: uma análise bibliométrica

Manuela Gortz (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) manuelagortz@alunos.utfpr.edu.br
Décio Estevão do Nascimento (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) decio@utfpr.edu.br

Resumo:

O objetivo deste artigo é mostrar o *status* de publicações e da produção científica na relação entre o design, os sistemas produto-serviço e a economia da funcionalidade, com o foco no desenvolvimento sustentável. Quanto aos procedimentos metodológicos, trabalhou-se com pesquisa bibliométrica, a qual permitiu um levantamento de portfólio bruto de referências, seguida de análise sistêmica inicial, para se chegar a um portfólio potencial de artigos sobre a relação entre os temas. A pesquisa permitiu identificar quais os autores e periódicos de maior relevância, além de apresentar um panorama do *status* de publicações. Os resultados apontam que a relação entre design e sistemas produto-serviço já é mais discutida, bem como sua relação com a sustentabilidade. Porém, pouco se explora sobre a economia da funcionalidade e sua relação com o design.

Palavras chave: Economia da funcionalidade, Sistemas produto-serviço, Design, Desenvolvimento sustentável.

Design and Product-Service Systems in the Functional Economy: a bibliometric analysis

Abstract

The purpose of this article is to show the status of publications and scientific literature on the relationship between design and the functional economy, as well as the product-service systems and the focus on sustainable development. As for the methodological procedures, a bibliometric research was developed, which led to a initial set of portfolio references, followed by an initial systemic analysis, to result in a portfolio of potential articles on the relationship between the subjects. The research identified the authors and the most relevant journals, and presents an overview of the publications status. The results show that the relationship between design and product-service systems is longer discussed, as is its relation to sustainability. However, a few articles focus on the functional economy and its relation to design.

Key-words: Functional economy, Product-Service Systems, Design, Sustainable Development.

1. Introdução

A globalização e as demandas crescentes dos consumidores impõem um novo desafio para a indústria e os sistemas produtivos tradicionais, impelindo-os a se tornarem mais sustentáveis (VASANTHA *et al.*, 2012). Vezzoli *et al.* (2015) apontam que nas últimas décadas foram criadas diversas propostas de reação aos problemas de sustentabilidade, como soluções produtivas mais limpas, *end-of-pipe* e estratégias de design ecológico ou verde. Porém, apesar

destas implementações serem necessárias, os resultados ainda são pequenos e não dão conta de uma população com taxas de consumo cada vez mais altas. Por esta razão, entende-se ser necessário abordar novos padrões de consumo e estilo de vida (VEZZOLI *et al.*, 2015).

Stahel (1997) considera como questão chave a mudança de uma economia de base industrial, com valor centrado na troca de produtos e com crescimento influenciado pelo consumo de recursos, para uma economia da funcionalidade, em que os produtos são vistos apenas como meios de fornecer funções e satisfações. Tal economia orienta-se a satisfazer os consumidores pela otimização do uso e entrega de funções ao invés de produtos, com o objetivo de criar o maior valor de uso possível, pelo maior tempo possível, consumindo a menor quantidade possível de recursos e energia (STAHEL, 1997).

Dentro dessa nova economia, considera-se promissora a estratégia dos Sistemas Produto-Serviço (SPS), proposta de valor orientada a providenciar a satisfação aos consumidores pela entrega de um sistema integrado de produtos e serviços, oferecendo incentivos econômicos e competitivos para que os atores envolvidos continuamente adotem práticas sustentáveis da gestão dos recursos (VEZZOLI *et al.*, 2012). Assim, o conceito de SPS pode ser relacionado com a economia da funcionalidade, por ser caracterizado como uma estratégia de design também com foco na provisão de funções pela combinação de produtos e serviços que permitem a redução do consumo de recursos materiais, visando assim a uma sociedade mais sustentável (AFSHAR; WANG, 2011).

Uma vez que a economia da funcionalidade objetiva substituir a prática tradicional da troca de bens materiais entre fornecedor e consumidor com a entrega de funções que apresentam menos recursos materiais, ela pode ser considerada mais sustentável ou desmaterializada que a economia presente, a qual foca na produção como o principal meio de criar riqueza e fluxo material (AFSHAR; WANG, 2011). Goedkoop *et al.* (1999) destacam também a importância dos Sistemas Produto-Serviço como estratégias de design voltadas à sustentabilidade. Ao envolver uma seleção de variáveis integradas em um sistema funcional, as alternativas competitivas são avaliadas com os objetivos e desenvolvimento nas três dimensões: vantagens econômicas, impacto social e ambiental, o que caracteriza o tripé da sustentabilidade (GOEDKOOP *et al.*, 1999).

Por ser considerada uma estratégia de design que objetiva uma nova economia, os SPS implicam em mudanças nos sistemas tradicionais de produção e na lógica convencional de projetos de produtos (DILL; BOHN; BIRKHOFER, 2012). No entanto, muitos designers ainda não possuem experiência em como estender a vida dos produtos, seja projetando produtos mais duráveis, remodelados, remanufaturados ou reciclados (BAKKER *et al.*, 2014). Para tanto, Stahel (1997) considera que o novo desafio aos engenheiros e designers está em considerar a capacidade de adaptação dos produtos existentes e futuros para as mudanças nas necessidades dos usuários (para produtos rentáveis) e ao progresso tecnológico (para mantê-los atualizados com o progresso tecnológico). Demyttenaere, Dewit e Jacoby (2016) também indicam que o estudo da propriedade e das características de posse entre consumidores e produtos no contexto de SPS pode direcionar futuras pesquisas no aprofundamento de casos existentes, o que pode resultar em um conjunto de orientações para designers, facilitando o processo da transição para um design sustentável.

Entende-se, portanto, que a relação da economia da funcionalidade e dos SPS com o design e o desenvolvimento sustentável é fundamental, uma vez que tais propostas desafiam não apenas a indústria e as companhias, mas também a atuação de designers de projeto de produtos e a formação que recebem (ERICSON; WENNGREN, 2012).

Para verificar a validade destas afirmativas e aprofundar os estudos na área, foi realizada uma

pesquisa bibliométrica a fim de verificar qual o *status* da produção científica na relação entre design, economia da funcionalidade, sistemas produto-serviço e sustentabilidade. Entende-se que por ser considerada uma estratégia de design, os sistemas produto-serviço podem apresentar maior relação com o termo design, porém o mesmo já não ocorre com a economia da funcionalidade.

2. Metodologia

A pesquisa bibliométrica constitui-se de um processo utilizado para a seleção de artigos relevantes, cujos resultados obtidos podem contribuir com a pesquisa de um tema de interesse, por conta do processo estruturado, tendo como instrumento teórico de intervenção o *Knowledge Development Process – Constructivist (Proknow-C)* (ENSSLIN; ENSSLIN; PINTO; 2013). Além de gerar como resultado um referencial teórico sobre o tema de interesse de pesquisa, o processo permite identificar os periódicos que mais se destacam quanto ao número de publicações, e revelar quais os autores com mais contribuições na área (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012). A Figura 1 apresenta as 8 etapas estabelecidas e desenvolvidas no processo de pesquisa bibliométrica.

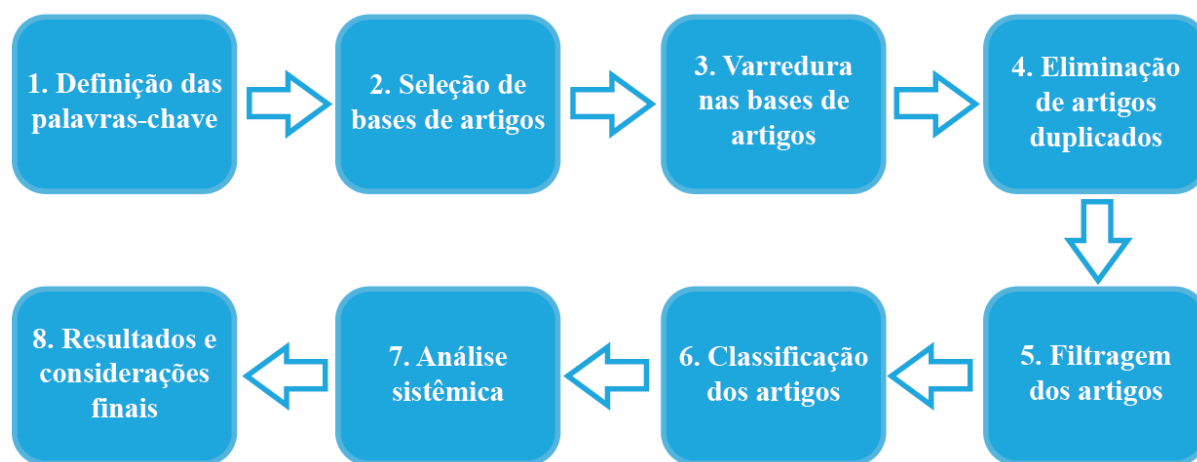


Figura 1 – Etapas da pesquisa bibliométrica
Fonte: Adaptado de Lacerda, Ensslin e Ensslin (2012)

Os procedimentos metodológicos que orientaram esta pesquisa foram realizados em setembro de 2016. Como palavras-chave, definiram-se os termos: **design**, **economia da funcionalidade**, **sistemas produto-serviço** e **sustentabilidade**, com suas possíveis combinações, utilizando operadores *booleanos* para otimizar as buscas. A investigação foi feita nas bases internacionais da *SciVerse – Science Direct*, *Scopus* e a base do *Institute for Scientific Information – Web of Science*. Estas foram escolhidas de acordo com sua relevância frente ao tema pesquisado. Nacionalmente, utilizou-se a base do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) – Oasisbr, a qual, além de concentrar um volume considerável das publicações nacionais, também constituiu um banco de testes e dissertações da língua portuguesa. A pesquisa levantou as publicações dos últimos cinco anos, período compreendido entre os anos de 2012 a 2016. Em um primeiro momento, encontrou-se um total de 1,508 referências (sem a eliminação de artigos duplicados). Os resultados iniciais obtidos encontram-se na Tabela 1.

Palavras-chave	Resultados
<i>Product-Service Systems design</i>	103
<i>Functional economy</i>	30
<i>Design + Product-Service Systems</i>	1.131
<i>Design + Functional economy</i>	8
<i>Design + Product-Service Systems + Sustainable</i>	233
<i>Design + Functional economy + Sustainable</i>	3
TOTAL	1.508

Fonte: Autoria própria (2016).

Tabela 1 – Resultados de buscas por palavra-chave

É possível observar, somente pela busca inicial, como o termo *product-service systems*, e a sua relação com a palavra *design* e *sustainable* apresenta uma quantidade relativamente maior de publicações, se comparada com o termo *functional economy* e suas combinações.

Em seguida, foram eliminados os artigos duplicados do portfólio bruto de artigos. As duplicações ocorreram principalmente pela replicação na mesma base de dados, em bases diferentes, ou por variações na grafia de nomes dos autores. Foram identificados 709 artigos duplicados, resultando em 799 publicações não duplicadas.

Na sequência deu-se início à filtragem das referências, verificando o alinhamento dos elementos *título*, *palavras-chave*, *resumo* com o objetivo da pesquisa. Das 799 referências não-duplicadas, 217 foram descartadas por não apresentarem alinhamento. Das 582 restantes, realizou-se novo filtro a fim de identificar apenas os artigos que apresentassem relação direta com o design, no sentido de disciplina de projeto de produto. Este filtro foi aplicado visto que muitos artigos continham a palavra design apenas para designar a metodologia utilizada no artigo (no sentido do delineamento do artigo), e não com o objetivo aqui proposto. Deste modo, 438 referências abordam o tema de sistemas produto-serviço, mas sem relação direta com o design, restando assim 144 para o portfólio potencial (Tabela 2).

Artigos	Quantidade
Quantidade inicial de artigos	1.508
Artigos duplicados (eliminados)	709
Artigos não-duplicados	799
Artigos não alinhados ao tema (eliminados)	217
Artigos sobre SPS de forma geral (desconsiderados)	438
Artigos alinhados ao tema (Portfólio potencial)	144

Fonte: Autoria própria (2016).

Tabela 2 – Resultados após filtragem

A próxima etapa foi classificar os artigos de acordo com seu tema central, com base na leitura especialmente do resumo. Isto permitiu verificar qual a quantidade real de artigos resgatados que aborda os temas de interesse da pesquisa. Os quatro temas definidos, bem com a respectiva quantidade de artigos, encontram-se na Tabela 3.

Classificação	Quantidade de Artigos
<i>Design and Product Service-Systems</i>	103
<i>Design and Product Service-Systems and Sustainability</i>	28
<i>Functional Economy and Fuctional Produtcs</i>	11
<i>Design and Functional Economy</i>	3
TOTAL	144

Fonte: Autoria própria (2016).

Tabela 3 – Classificação dos artigos quanto ao tema central

Percebe-se, portanto, como a relação entre os temas design e sistemas produto-serviço apresenta quantidade maior de publicações, mas artigos que abordam a sua relação com sustentabilidade é menor, talvez pelo fato de sistemas produto-serviço já serem vistos como estratégias implícitas de sustentabilidade. Por outro lado, a abordagem da economia da funcionalidade é perceptivelmente menor, e a sua relação com o design é ainda mais reduzida.

Por fim, realizou-se uma análise sistêmica inicial dos artigos que constituem o portfólio em potencial. O objetivo foi verificar a quantidade de publicações por ano e por país de origem dos autores, quais os tipos de publicação predominantes e quais periódicos tiveram mais destaque, além de verificar a relevância dos autores pelas quantidade de citações. Os resultados são apresentados na próxima seção.

3. Resultados

3.1 Quantidade de artigos por ano de publicação

A quantidade de artigos classificada de acordo com o ano de publicação encontra-se na Figura 2 abaixo.

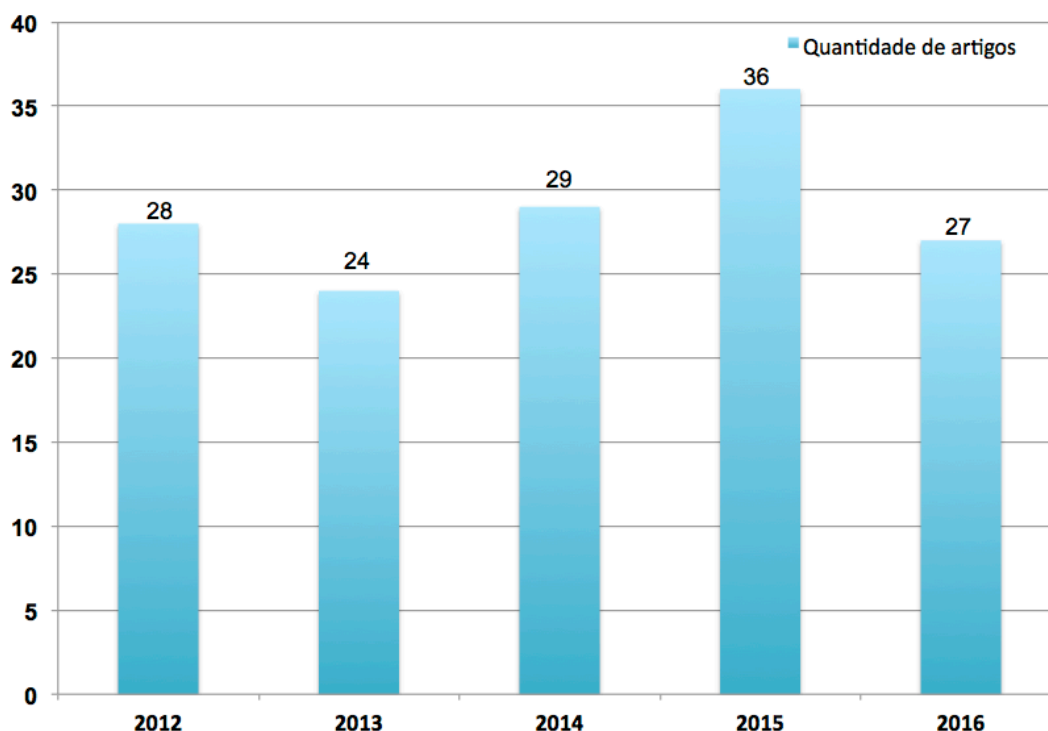


Figura 2 – Quantidade de artigos por ano da publicação
Fonte: Autoria própria (2016)

Percebe-se que do intervalo de 2012 para 2013, houve uma queda na quantidade de publicações, porém também houve um crescimento a partir de 2013 até 2015. Como o ano de 2016 ainda não foi concluído, essas informações podem representar uma tendência de aumento das publicações nestas temas.

3.2 Quantidade de artigos por país de autoria

A Figura 3 a seguir apresenta a relação dos principais países das publicações, considerados de acordo com o país de origem do autor principal.

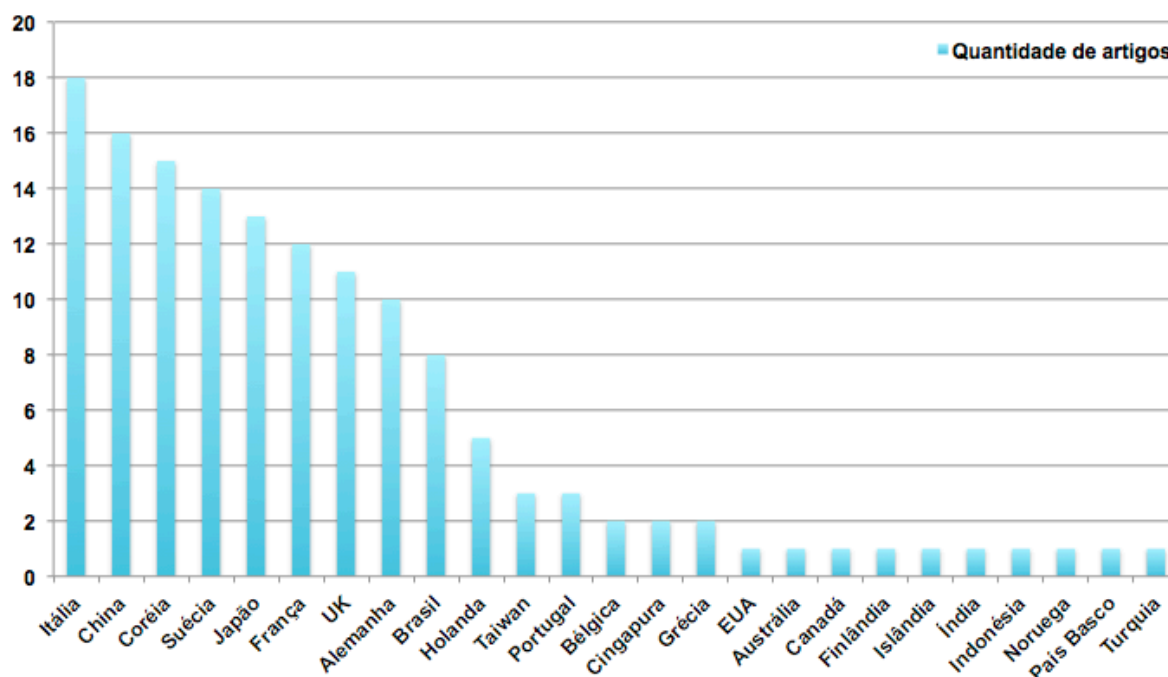


Figura 3 – Quantidade de artigos por país de origem do(s) autor(es)
Fonte: Autoria própria (2016)

Destaca-se a relevância dos países europeus e asiáticos, com maior quantidade de publicações. Isso pode-se dar ao fato de que grande parte das experiências pioneiras de sistemas produto-serviço surgiram nestes locais, portanto muitas das publicações tratam de estudos de caso de sistemas já em funcionamento. O Brasil também apresenta quantidade razoável de publicações, sendo que destas, metade são dissertações de mestrado.

3.3 Quantidade de artigos por tipo de publicação

Quanto ao tipo de publicação, a relação pode ser verificada na Figura 4 abaixo.

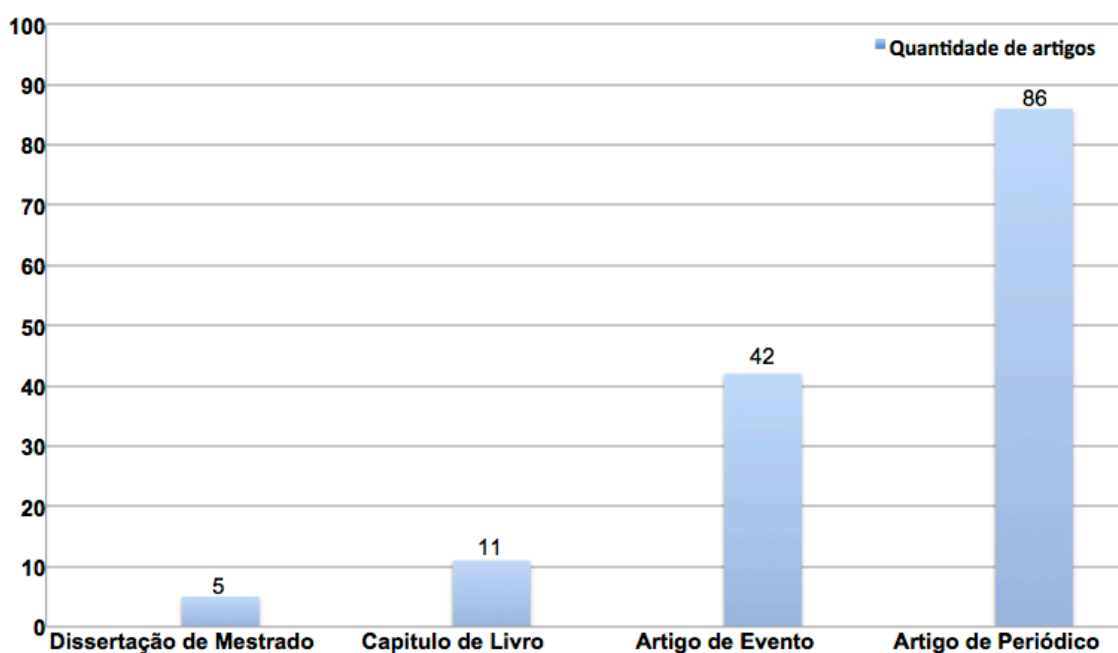


Figura 4 – Quantidade de artigos por tipo de publicação
Fonte: Autoria própria (2016)

Verifica-se uma quantidade razoável de artigos publicados em anais de eventos, o que indica que os temas estão sendo tratados em conferências científicas recentes. A maior quantidade de publicações encontra-se em artigos de periódicos, o que traz certa credibilidade e relevância para os temas.

3.4 Quantidade de artigos por periódico

Dos 86 artigos publicados em periódicos, a classificação encontra-se na Tabela 4 abaixo.

Periódico	Quantidade de Artigos
<i>Procedia CIRP</i>	27
<i>Journal of Cleaner Production</i>	15
<i>Computers in Industry</i>	6
<i>Journal of Engineering Design</i>	3
<i>CIRP Annals - Manufacturing Technology</i>	2
<i>CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology</i>	2
<i>Computers & Industrial Engineering</i>	2
<i>Expert Systems with Applications</i>	2
<i>Journal of Computational Design and Engineering</i>	2
<i>Simulation Modelling Practice and Theory</i>	2
<i>Advanced Engineering Informatics</i>	1
<i>Advanced Materials Research</i>	1
<i>Advances in Mechanical Engineering</i>	1
<i>Benchmarking</i>	1
<i>Clean Technologies and Environmental Policy</i>	1
<i>Design Journal</i>	1
<i>Design Studies</i>	1
<i>Intelligent Decision Technologies</i>	1
<i>International Journal of Advanced Manufacturing Technology</i>	1
<i>International Journal of Agile Systems and Management</i>	1
<i>International Journal of Energy, Environment and Economics</i>	1
<i>International Journal of Technology, Knowledge and Society</i>	1
<i>Journal of Chemical and Pharmaceutical Research</i>	1
<i>Journal of Design Research</i>	1
<i>Journal of Manufacturing Technology Management</i>	1
<i>Journal of Strategic Marketing</i>	1
<i>Journal of the Indian Institute of Science</i>	1
<i>Mechatronics</i>	1
<i>Procedia Manufacturing</i>	1
<i>SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology</i>	1
<i>Sustainability</i>	1
<i>Technovation</i>	1
<i>Universia Business Review</i>	1
TOTAL	86

Fonte: Autoria própria (2016).

Tabela 4 – Quantidade de artigos por periódico

Dentre os periódicos encontrados, destaca-se o *Procedia CIRP*, por apresentar a maior quantidade de artigos, o *Journal of Cleaner Production*, *Computers in Industry* e *Journal of Engineering Design*, os quais, além de apresentarem maior quantidade de artigos, apresentam também artigos dos autores que foram mais citados, conforme mostra a Tabela 5 a seguir.

3.4 Quantidade de citações por autor e periódico

A Tabela 5 a seguir mostra a relação dos principais autores, classificando-os pela ordem decrescente de quantidade de citações, além de mostrar o título da publicação, o ano e o periódico.

(Continua)

Autor	Título	Ano	Periódico	Nº de Citações
Vasanth, G. V. A.; Roy, R.; Lelah, A.; Brissaud, D.	A review of product-service systems design methodologies	2012	Journal of Engineering Design	122
Boehm, Matthias; Thomas, Oliver	Looking beyond the rim of one's teacup: a multidisciplinary literature review of Product-Service Systems in Information Systems, Business Management, and Engineering & Design	2013	Journal of Cleaner Production	83
Yoon, B.; Kim, S.; Rhee, J.	An evaluation method for designing a new product-service system	2012	Expert Systems with Applications	58
Garetti, M.; Rosa, P.; Terzi, S.	Life Cycle Simulation for the design of Product-Service Systems	2012	Computers in Industry	46
Geng, Xiuli; Chu, Xuening	A new importance–performance analysis approach for customer satisfaction evaluation supporting PSS design	2012	Expert Systems with Applications	46
Vezzoli, Carlo; Ceschin, Fabrizio; Diehl, Jan Carel; Kohtala, Cindy	New design challenges to widely implement 'Sustainable Product–Service Systems'	2015	Journal of Cleaner Production	45
Zhang, D.; Hu, D.; Xu, Y.; Zhang, H.	A framework for design knowledge management and reuse for Product-Service Systems in construction machinery industry	2012	Computers in Industry	45
Bakker, Conny; Wang, Feng; Huisman, Jaco; den Hollander, Marcel	Products that go round: exploring product life extension through design	2014	Journal of Cleaner Production	41
Van Ostaeyen, J.; Van Horenbeek, A.; Pintelon, L.; Duflou, J. R.	A refined typology of product-service systems based on functional hierarchy modeling	2013	Journal of Cleaner Production	31
Sakao, T.; Lindahl, M.	A value based evaluation method for Product/Service System using design information	2012	CIRP Annals - Manufacturing Technology	28
Akasaka, F.; Nemoto, Y.; Kimita, K.; Shimomura, Y.	Development of a knowledge-based design support system for Product-Service Systems	2012	Computers in Industry	26
Clayton, R. J.; Backhouse, C. J.; Dani, S.	Evaluating existing approaches to product-service system design: A comparison with industrial practice	2012	Journal of Manufacturing Technology Management	26
Vezzoli, C.; Ceschin, F.; Diehl, J. C.; Kohtala, C.	Why have 'Sustainable Product-Service Systems' not been widely implemented? Meeting new design challenges to achieve societal sustainability	2012	Journal of Cleaner Production	25
Bertoni, A.; Bertoni, M.; Isaksson, O.	Value visualization in Product Service Systems preliminary design	2013	Journal of Cleaner Production	18
Peruzzini, M.; Germani, M.	Design for sustainability of product-service systems	2014	International Journal of Agile Systems and Management	17
Carreira, R.; Patricio, L.; Jorge, R. N.; Magee, C. L.	Development of an extended Kansei engineering method to incorporate experience requirements in product-service system design	2013	Journal of Engineering Design	16

(Conclusão)

Autor	Título	Ano	Periódico	Nº de Citações
Tran, Tuan A.; Park, Joon Y.	Development of integrated design methodology for various types of product — service systems	2014	Journal of Computational Design and Engineering	16
Geng, X.; Chu, X.; Zhang, Z.	An association rule mining and maintaining approach in dynamic database for aiding product-service system conceptual design	2012	International Journal of Advanced Manufacturing Technology	15
Amaya, J.; Lelah, A.; Zwolinski, P.	Design for intensified use in product-service systems using life-cycle analysis	2014	Journal of Engineering Design	14
Pezzotta, G.; Pirola, F.; Pinto, R.; Akasaka, F.; Shimomura, Y.	A Service Engineering framework to design and assess an integrated product-service	2015	Mechatronics	12
Qu, M.; Yu, S. H.; Chen, D. K.; Chu, J. J.; Tian, B. Z.	State-of-the-art of design, evaluation, and operation methodologies in product service systems	2016	Computers in Industry	11
Favi, C.; Peruzzini, M.; Germani, M.	A lifecycle design approach to analyze the eco-sustainability of industrial products and product-service systems	2012	Proceedings of International Design Conference, DESIGN	11
Gaziulusoy, A. I.	A critical review of approaches available for design and innovation teams through the perspective of sustainability science and system innovation theories	2015	Journal of Cleaner Production	11
Borgianni, Yuri; Cascini, Gaetano; Pucillo, Francesco; Rotini, Federico	Supporting product design by anticipating the success chances of new value profiles	2013	Computers in Industry	10
de Pauw, Ingrid C.; Karana, Elvin; Kandachar, Prabhu; Poppelaars, Flora	Comparing Biomimicry and Cradle to Cradle with Ecodesign: a case study of student design projects	2014	Journal of Cleaner Production	10

Fonte: Autoria própria (2016).

Tabela 5 – Relevância dos autores por quantidade de citações

Apesar de se considerar que artigos publicados em 2016 ainda não puderam ser citados, a tabela limitou-se a apresentar os autores com 10 citações ou mais, de modo a mostrar a relação entre esta quantidade, o autor e o periódico vinculado. Assim, é possível perceber que os autores com maior relevância no portfólio em potencial selecionado também publicam em periódicos de relevância internacional.

Por fim, salienta-se que neste artigo foi apresentada uma análise sistêmica inicial, considerando apenas alguns dos principais aspectos encontrados. A próxima etapa pode consistir em uma análise das referências utilizadas por estes autores mais citados, bem como uma análise de conteúdo para identificar categorias em comum nos artigos do portfólio potencial.

4. Considerações finais

Inovações eco-eficientes como a proposta de Sistemas Produto-Serviço representam uma abordagem promissora rumo à sustentabilidade (CESCHIN, 2013). Como visto nos resultados da pesquisa desenvolvida, diversas pesquisas (DILL; BOHN; BIRKHOFFER, 2012; BAKKER

et al., 2014; VEZOLLI *et al.*, 2015) já foram desenvolvidas neste campo nos últimos anos, o que permite aumentar o entendimento sobre as potenciais vantagens, diretrizes e barreiras para o desenvolvimento de diferentes métodos de design e ferramentas capazes de aumentar o alcance dos SPS implementados globalmente (VEZZOLI *et al.*, 2012).

Porém, Vezzoli *et al.* (2012) também apontam que apesar da experiência já acumulada, a aplicação dos SPS ainda é muito limitada, uma vez que normalmente são consideradas “inovações radicais” por desafiar os atuais hábitos de consumo, as estruturas organizacionais empresariais e regulamentações vigentes, e por isso requerem mudanças fundamentais no comportamento e práticas de indivíduos, grupos, comunidades executivas, atores políticos e a sociedade como um todo. (VEZOLLI *et al.*, 2012; CHESCHIN, 2013).

O desafio não está apenas em conceber conceitos eco-eficientes de SPS, mas também em compreender as condições do contexto que facilitam o engajamento da sociedade, para traçar as estratégias e caminhos mais apropriados (CHESCHIN, 2013). A necessidade urgente não é apenas visar os processos de produção e provisão de produtos e serviços, mas sim redefinir os padrões de consumo e estilos de vida (VEZZOLI *et al.*, 2012). Entende-se, portanto, que a proposta da economia da funcionalidade, por ser vista mais como uma mudança de comportamento ao propor uma nova economia, pode contribuir nesta troca de paradigmas. E neste sentido, a relação da economia da funcionalidade com o design é de grande relevância.

Destaca-se, portanto, a importância da necessidade de novas pesquisas abordando a relação entre os temas, em especial abordando a economia da funcionalidade. Ressalta-se também que a pesquisa aqui descrita trata-se de um panorama geral e de uma busca inicial, a qual ainda será continuada e refinada em etapas futuras.

Referências

AFSHAR, M.; WANG, D. *Systems Thinking for Designing Sustainable Product Service Systems: A Case Study Using a System Dynamics Approach*. Design Principles And Practices: AN INTERNATIONAL JOURNAL, Champaign, v. 4, n. 6, p.259-274, jan. 2011.

BAKKER, C.; WANG, F.; HUISMAN, J.; DEN HOLLANDER, M. *Products that go round: exploring product life extension through design*. Journal of Cleaner Production, v. 69, p. 10-16, 2014. ISSN 0959-6526.

CESCHIN, Fabrizio. *Critical factors for implementing and diffusing sustainable product-Service systems: insights from innovation studies and companies' experiences*. Journal Of Cleaner Production, [s.l.], v. 45, p.74-88, abr. 2013. Elsevier BV.

DEMYTTENAERE, K.; DEWIT, I.; JACOBY, A. *The Influence of Ownership on the Sustainable Use of Product-service Systems - A Literature Review*. Procedia Cirp, [s.l.], Elsevier BV., v. 47, p.180-185, 2016.

DILL, A. K.; BOHN, A.; BIRKHOFFER, H. *From product designer to PSS designer - How to educate engineers to become PSS designers*. Proceedings of the 14th International Conference on Engineering and Product Design Education: Design Education for Future Wellbeing, EPDE 2012, 2012. p.807-812.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; PINTO, H. de M. *Processo de investigação e Análise bibliométrica: Avaliação da Qualidade dos Serviços Bancários*. RAC – Revista de Administração Contemporânea; v.17, n. 3, p. 325-349, 2013.

ERICSON, A.; WENNGREN, J. *A change in design knowledge: From stand-alone products to service offerings*. International Journal of Technology, Knowledge and Society, v. 8, n. 2, p. 51-63, 2012.

GOEDKOOP, M. J.; VAN HALEN, C. J.G.; TE RIELE, H.R.M.; ROMMENS, P.J.M. *Product Service Systems, ecological and economic basics*. Report No. 1999/36, submitted for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ), 1999.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. *Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho*. Revista Gestão & Produção, São Carlos, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012.

STAHEL, W. R. *The functional economy: cultural and organizational change*. In: Richards (Ed.), The Industrial Green Game. National Academy Press, Washington DC, 1997.

VASANTHA, G. V. A.; ROY, R.; CORNEY, J. R. *A review of product-service systems design methodologies.* Journal of Engineering Design, v. 23, n. 9, p. 635-659, 2012.

VEZZOLI, C.; CHESCHIN, F.; DIEHL, J. C.; KOHTALA, C. *Why have 'Sustainable Product-Service Systems' not been widely implemented?* Journal Of Cleaner Production, [s.l.], Elsevier BV., p.288-290, nov. 2012.

VEZZOLI, C.; CHESCHIN, F.; DIEHL, J. C.; KOHTALA, C. *New design challenges to widely implement 'Sustainable Product-Service Systems'.* Journal of Cleaner Production, v. 97, p. 1-12, 2015. ISSN 0959-6526.