

MODELOS DE PSS RELACIONADOS ÀS OPERAÇÕES DE MANUFATURA: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

PSS MODELS RELATED TO MANUFACTURING OPERATIONS: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Marcos Leite de Araujo¹

Delson Gomes²

Pedro Domingos Antonioli³

Silvio Roberto Ignácio Pires⁴

RESUMO

Este artigo tem como objetivo elaborar uma métrica da produção e difusão do conhecimento científico no Brasil e no mundo sobre o tema PSS (*product-service system*) relacionado às operações de manufatura. O PSS surgiu inicialmente como uma proposta de sustentabilidade ambiental por meio da diminuição do uso de recursos naturais para produção de bens. Posteriormente, seu foco considerou também uma abordagem social e econômica. Embora cada empresa adote seu próprio modelo de PSS, a integração de produtos e serviços trouxe desafios para a indústria que passou a assumir a responsabilidade e os riscos pela operação de todo processo. Apesar de ser um tema relevante, o referencial demonstrou que existem poucos estudos sobre o tema e, até onde foi pesquisado, não se observou consenso nas estratégias. Para realização dessa pesquisa, utilizou-se como análise os artigos dispostos nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science* nos últimos 10 anos. Foram observadas poucas produções sobre a temática, sendo encontrados 566 artigos no total, onde desses, apenas 25 foram publicados no Brasil. A pesquisa revelou ainda uma necessidade de mais estudos sobre o assunto, o que abre novos caminhos e oportunidades para investigações relacionadas ao PSS e à manufatura.

Palavras-chave: Manufatura. Gestão de operações. Sistemas produto-serviço.

ABSTRACT

This article aims to elaborate a metric of production and diffusion of scientific knowledge in Brazil and in the world on the theme PSS (*product service system*) related to manufacturing operations. The PSS emerged as a proposal for environmental sustainability, reducing the use of natural resources in the production of goods. Subsequently, his focus also considered a social and economic approach. While each company adopts its own PSS model, integrating products and services has brought challenges to the industry as they have taken responsibility and risk operating the entire process. Despite being a relevant or demonstrated reference topic, there are few studies on the subject and, so far researched, have not qualified in the strategies. To conduct this research, use as analysis of articles organized in the *Scopus* and *Web of Science* databases over the past 10 years. There were few products on the subject, with a total of 566 articles found and only 25 were published in Brazil. The research also revealed the need for further studies on the subject, which opens new avenues and opportunities for further research related to PSS and manufacturing.

Keywords: Manufacture. Operations management. Product-service systems.

¹ Mestrando em Administração pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). E-mail: marcos.araujo@a.unimep.br.

² Doutorando em Administração pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP); professor titular da Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail: delson.gomes.dg@gmail.com.

³ Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP); professor titular permanente da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). E-mail: prdanton@unimep.br.

⁴ Pós-doutorado pelo IMD (Suíça) e Instituto de Empresa (Espanha); doutor em Engenharia (Engenharia de Produção) pela USP; professor titular permanente da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). E-mail: silvio.pires@unimep.br.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, manter a atenção somente na produção física pode não ser suficiente para garantir vantagem competitiva (BORCHARDT *et al.*, 2010). Nesse sentido, a adição de serviços aos produtos assume um papel importante na indústria (SOUSA *et al.*, 2018). A produção de manufaturados associados aos serviços se intensifica e vem ganhando espaço e relevância nas operações, evoluindo para um patamar mais amplo, englobando manufatura e operações de serviços conjuntamente (SMITH *et al.*, 2014; ZANCUL *et al.*, 2010).

Muito embora essa estratégia seja utilizada há tempos pela indústria, os serviços não tinham a relevância que tem atualmente (REIM *et al.*, 2016). Em um passado recente, os serviços eram vistos pela indústria como um mal necessário para auxiliar a venda de produtos, sendo que, era na produção e na oferta de produtos que a indústria concentrava suas expectativas de rentabilidade (REIM *et al.*, 2016; BORCHARDT *et al.*, 2010).

Consoante ao descrito, surge na literatura recente, relativa à manufatura, a presença de termos como: servitização (Vandermerwe e Rada, 1988); lógica de serviço-dominante (Vargo e Lusch, 2004); e PSS (Goedkoop *et al.*, 1999). Essas abordagens centram-se em fornecer benefícios por meio da funcionalidade na entrega de um pacote de produtos e serviços (MANZINI e VEZZOLI, 2003; BAINES *et al.*, 2007).

O PSS é descrito por Smith *et al.* (2014) e Reim *et al.* (2016) como um dos casos de servitização, podendo ser entendido como uma expansão da operacionalidade de um produto físico, por meio da adição de serviços especializados. De acordo com Borchardt *et al.* (2010), esse fenômeno de adicionar serviços aos produtos para oferta, surge para atender de forma satisfatória, econômica e sustentável, um conjunto de necessidades dos consumidores.

No entanto, fornecer PSS implica também em aumentar os riscos operacionais (ZANCUL *et al.*, 2016). Em certos cenários, as organizações assumem outras responsabilidades quando migram de operação de manufatura pura para operações de serviços/produtos, envolvendo processos de cocriação com clientes (ZANCUL *et al.*, 2016; SMITH *et al.*, 2014). Assim, a indústria assume a responsabilidade e os riscos pelas operações de todo processo (SOUSA *et al.*, 2018). De acordo com Reim *et al.* (2016) a integração de produtos e serviços trouxe desafios, modificando os processos produtivos.

Embora cada empresa adote sua própria estratégia de operações para adaptar-se a esse cenário, a literatura contemporânea aborda o PSS de diversas maneiras. Os trabalhos são fundamentados por diferentes contextos e por diferentes áreas, surgindo um grande número de pesquisas sobre PSS. Motivados por fatores econômicos e/ou ambientais, foram utilizadas diferentes terminologias. As pesquisas trazem diferentes perspectivas sobre, por exemplo: Spring e Araújo (2009) propõem um repensar das estratégias das operações de PSS; Reim *et al.* (2016) investigam a gestão de riscos para a operação do sistema de produto-serviço; Smith *et al.* (2014), contemplam seu trabalho com o modelo de servitização e a gestão de operações; Pal (2016) analisa a responsabilidade através da servitização no PSS.

Apesar de relevantes, os estudos sobre estratégias de PSS em sistemas de manufatura ainda são recentes e, até onde foi pesquisado, não se observou consenso nas estratégias que apresentam estruturas de PSS relevantes para implantação em sistemas de operação de manufatura. Diante disso, surge a necessidade de novos estudos referentes a esse modelo estratégico aplicado às operações. Assim, este artigo apresenta um estudo bibliométrico relacionado às produções científicas sobre PSS que objetiva propor uma métrica acerca da

produção e difusão do conhecimento científico sobre o tema PSS relacionado às operações de manufatura.

Para tal, o artigo divide-se em cinco seções. A primeira apresenta uma visão geral da pesquisa; a segunda realiza uma fundamentação teórica; a terceira refere-se aos procedimentos metodológicos, com a caracterização da pesquisa e suas etapas; a quarta é dedicada à coleta de dados; a quinta refere-se às considerações finais; e por fim, a sexta seção apresenta as referências bibliográficas utilizadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O levantamento bibliográfico a seguir, possibilita entender o PSS sob o enfoque econômico, social e ambiental, apresentando as categorias já publicadas de PSS com suas respectivas características, assim como a compreensão de diferentes configurações. O objetivo dessa seção é, portanto, apresentar os modelos e conceitos existentes de PSS para posterior comentário.

2.1 Definições de PSS

O termo PSS foi utilizado pela primeira vez por Goedkoop *et al.* (1999), em um relatório intitulado “*Product-Service Sistemas - Ecológica e Basics Económica*”. No trabalho, os autores definiram PSS como um sistema capaz de causar menores impactos ambientais do que os modelos tradicionais, contendo produtos, serviços e infraestrutura com redes que se fortalecem mutuamente para satisfazer as necessidades dos consumidores. Em um artigo mais recente, Boehm e Thomas (2013) acrescentam que PSS pode ser considerado um pacote integrado de produtos e serviços que visa, por meio da utilidade, gerar valor aos clientes de forma sustentável.

De acordo com Spring e Araújo (2009), o PSS surgiu com uma abordagem focada em questões ecológicas, centrado no objetivo de vender desempenho, em vez de vender somente produtos e/ou serviços. Manzini e Vezzoli (2003) definem PSS como uma estratégia de inovação, mudando o foco de negócios da empresa, passando do projeto de produtos manufaturados para o projeto de sistemas de bens e serviços de forma conjunta para atender a uma demanda específica do mercado. Para Mont (2002) o principal objetivo do PSS é atender as necessidades dos consumidores através da combinação de produtos e serviços orientados para o uso e, dessa forma, causar menores danos ambientais. Para Manzini (2002), o PSS provoca a transição do modelo tradicional de bem-estar de posse do produto, para o bem-estar baseado no acesso ao produto.

De acordo com os autores mencionados, percebe-se que os principais aspectos do PSS são os de atender as necessidades dos consumidores e causar menores danos ambientais, através da combinação de produtos e serviços. Para Sakao *et al.* (2009), a definição de PSS ainda provoca divergência entre os pesquisadores. Um ponto importante discutido sobre o PSS diz respeito à propriedade do bem. Existem autores dentro da comunidade de pesquisa sobre o PSS que consideram que a propriedade do bem não pode ser transferida para o cliente para ser caracterizado como PSS, ou seja, o produto é apenas um meio, o cliente simplesmente o utiliza (BAINES *et al.*, 2009; MONT, 2002 e MANZINI, 2002). Enquanto que outros consideram que o produto pode pertencer ao cliente, desde que seja relacionado

serviços ao produto, tais como: reparação, manutenção, reutilização e reciclagem (BRADY *et al.*, 2005; TUKKER, 2004; OLIVA e KALLENBERG, 2003).

Zancul *et al.* (2016) argumentam que é importante que os pesquisadores afirmem qual é o modelo de PSS que fora estudado, uma vez que isso pode afetar os resultados. Dessa forma, o conceito adotado de PSS para esse artigo se alinha com Baines *et al.* (2009); Mont (2002) e Manzini (2002), que consideram o PSS como a combinação de produtos e serviços orientados para o uso, no entanto a posse do produto pertence ao fornecedor.

2.2 Modelos de PSS

De acordo com Boehm e Thomas (2013), o PSS é um sistema integrado de produtos e serviços cujo objetivo principal é sua utilidade em gerar valor para o cliente. Outra questão igualmente importante são as parcerias e o envolvimento de diferentes atores na criação e geração de valor, dando a cada um deles a oportunidade de desempenhar suas principais competências para executar os processos e atividades (MANZINI e VEZZOLI, 2003; ZANCUL *et al.*, 2016). Assim, o valor é gerado através de um sistema de co-criação e de coprodução entre os diferentes atores, como provedores, clientes e parceiros (VARGO e LUSCH, 2004; MANZINI e VEZZOLI, 2003).

Segundo Ayala *et al.* (2017), uma empresa de manufatura pode optar por diferentes modelos de PSS para obter benefícios. No modelo de PSS orientado para entrega do produto, a empresa de manufatura fornece os serviços para alavancar as vendas de seus produtos, e por consequência, usa o conhecimento adquirido na prestação de serviços para o desenvolvimento de novos produtos (MANZINI e VEZZOLI, 2003; BORCHARDT *et al.*, 2010; SMITH *et al.*, 2014; REIM *et al.*, 2016). Nesse modelo, a empresa utiliza os serviços para alcançar novos consumidores e mercados para seus produtos (REIM *et al.*, 2016). Assim, o foco estratégico são os produtos que se beneficiam com ofertas de serviços. Takemoto *et al.* (2015) sustentam que o sistema de venda de produtos com serviços integrados aumenta a criação de valor para o produto, tornando-se uma oferta diferenciada.

Nesse sentido, o produto ainda é a questão central do PSS, no entanto a posse permanece ao fornecedor de serviços (TUKKER, 2004). Assim, o principal papel dos serviços é melhorar o resultado do produto, por conseguinte, diminuir os custos provocados pelos produtos físicos por meio de um maior tempo de utilização dos produtos (TUKKER, 2015; PAL, 2016; REIM *et al.*, 2016).

Com o PSS orientado para serviços as empresas de manufatura adotam essa estratégia para reter clientes por meio da fidelidade, oferecendo novidades através de soluções adaptadas para as necessidades e exigências de seus clientes por mais valor agregado (VANDERMERWE e RADA, 1988; SPRING e ARAÚJO 2009).

Neste caso, o foco estratégico não é o desenvolvimento de produtos, mas sim, na capacitação da empresa para oferecer serviços, e não produtos. Nesse modelo, orientado a serviços, é importante ressaltar que existem potenciais benefícios com a estratégia de PSS, tais como maiores margens de lucro, renda mais estável de receitas e uma maior diferenciação dos concorrentes (RADDATS *et al.*, 2016). Nesse modelo, o PSS não deve ser abordado apenas como serviços e produtos, mas também como uma reconfiguração dos modelos de negócio e, tendo como consequência, a modificação ou a criação de novos processos de negócios (BAINES *et al.*, 2009).

Nos dois modelos mencionados, o PSS orientado para entrega do produto e PSS orientado para entrega de serviços, um fator é igualmente importante em ambos, o

envolvimento de diferentes atores para gerar valor ao PSS. Nos dois modelos os envolvidos concentram-se em suas competências essenciais para executar suas atividades (MANZINI e VEZZOLI, 2003). O valor é gerado através da co-criação e da coprodução entre os diferentes atores, como provedores, clientes e parceiros (VARGO e LUSCH, 2004).

Para Baines *et al.* (2009) e Mont (2002), os principais elementos de PSS são: produtos e serviços, ou a junção dos mesmos; serviço oferecido no ponto de venda, incluindo-se os serviços de treinamento e financeiros; utilização do bem e conceitos como o uso ou o resultado da orientação; serviços de manutenção visando prolongar a vida útil do produto; e os serviços de revalorização, tomando de volta os produtos para reutilização ou a reciclagem dos materiais.

Analisando-se os sistemas de PSS descritos, percebe-se a necessidade do envolvimento de diversos atores. Esse requisito foi abordado por Manzini e Vezzoli (2003), que descreveram o PSS como uma “construção social” baseada na atração das forças de diversos atores com relações de parcerias de longo prazo e com objetivos em comum.

2.3 Sistemas operacionais de PSS

A elaboração da maioria dos sistemas operacionais de PSS começa com a compreensão das necessidades dos clientes e com uma proposta de valor Wallin *et al.* (2015). O PSS é considerado como a transformação estratégica do negócio, deixando de centrar-se no produto físico, para centrar-se na integração de produtos e serviços (BAINES *et al.*, 2009). Para Takemoto *et al.* (2015), o conceito de PSS descreve bem o movimento de prestação de serviços através do produto.

A estratégia de PSS surgiu como uma alternativa para a indústria enfrentar a crescente comoditização em sua oferta (BAINES *et al.*, 2009). As capacidades são frequentemente discutidas com perspectivas da responsabilidade pelas atividades, que anteriormente eram realizadas pelos clientes (SPRING e ARAUJO, 2013). Para Ayala *et al.* (2019), o principal problema com tal estratégia é a falta de capacidade interna do fabricante, o que muitas vezes torna a empresa inadequada para adotar o PSS. Entretanto, há pesquisas empíricas que abordam como os fabricantes podem trabalhar com parceiros fornecedores de serviços (SMITH *et al.*, 2014).

Observando por uma visão relacional, Ayala *et al.* (2019) propõe que em vez de superar sozinhas os desafios das mudanças, as empresas de manufatura podem encontrar apoio externo em empresas com conhecimento em serviços, nomeando-as como prestadoras de serviços.

No entanto, Sousa *et al.* (2018) argumentam que os serviços se diferem de produtos em muitos aspectos, fazendo com que seus processos operacionais sejam distintos. São raros os casos em que exista somente um produto ou serviço que seja puro, na grande maioria dos processos operacionais existem elementos de serviço e vice-versa (TAKEMOTO *et al.*, 2015).

De acordo com Zine *et al.* (2016), o PSS centra-se na oferta de pacotes que combinam bens, serviços, autosserviços, apoio e conhecimento com domínio em serviços. Muitas empresas de manufatura estão adicionando diferentes dimensões de serviços em os seus negócios, fazendo uma transição no modelo de negócio de manufatura para serviços, e um dos modelos de negócios mais promissores orientados a serviços é o sistema PSS (KIM e YOON, 2012; BAINES *et al.*, 2009).

2.4 Impacto ambiental

Diversos autores têm discutido o potencial econômico quando provedores de manufatura oferecem também serviços, e o resultado dessa ação para diminuição do uso de recursos naturais (MANZINI e VEZZOLI, 2003; BRADY *et al.*, 2005; ZANCUL *et al.*, 2016).

Uma das contribuições ambientais do PSS é a diminuição do uso dos recursos naturais para produção de bens, visto que não é necessário que cada consumidor adquira o produto, mas sim, seu uso associado aos serviços, e somente nos momentos em que este é demandado (BORCHARDT *et al.*, 2010).

O projeto de um PSS deve considerar iniciativas em prol da sustentabilidade, tais como *eco design*, mudando o foco do projeto de simples artefatos para incluir os aspectos comportamentais e sociotécnicos (BORCHARDT *et al.*, 2010). As relações entre fabricante, revendedor e usuário devem ser rearranjadas para se obter os benefícios econômicos e ambientais propostas pelo PSS (ZANCUL *et al.*, 2016).

No entanto, Tukker (2004) sugere que o serviço orientado para o uso dos produtos pode levar a um rápido descarte dos produtos. Neste caso, os efeitos ambientais não são claros, devido aos efeitos de otimização do uso e manutenção do produto. Alguns modelos de PSS podem produzir efeitos ambientais negativos, provocando nos consumidores menores cuidados com o uso do produto (TUKKER, 2004).

3 MÉTODO

De forma a realizar o estudo bibliométrico relacionado às produções científicas sobre os sistemas produto-serviço (PSS) nas operações de manufaturas, utilizou-se nesse trabalho o método de Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS).

É entendido como RBS a coleta e posterior análise ordenada de dados e informações científicas com reconhecimento metodológico evidente, transparente e que possa ser replicável (WEBSTER e WATSON, 2002). Para os autores o método se apresenta como um mecanismo inicial de pesquisa científica, ora dispõe caráter exploratório possibilitando o auxílio do diagnóstico de oportunidades em pesquisas que possam ser desenvolvidas futuramente.

Com vista a identificar e analisar a literatura relacionada aos sistemas produto-serviço ligadas às operações de manufatura se realizou inicialmente uma pesquisa sistematizada sobre o conceito, as definições e os padrões dos sistemas produto-serviço e das operações de manufatura, onde o foco foi conhecer a relação entre essas duas variáveis, o que tornou possível a construção de um embasamento técnico que satisfatório por meio do esgotamento de todos os vestígios capazes de fornecerem informações relevantes sobre o assunto (CELLARD, 2008, p. 298).

Em seguida foram realizadas três etapas. A etapa 1 consistiu na definição das fontes de pesquisas a serem consultadas e pesquisadas de maneira que fosse assegurada a cobertura de periódicos de expressividade no âmbito nacional e internacional. Nesse sentido utilizou-se das bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, por suas abrangências e relevâncias.

O *Scopus* é um banco de dados de relevância internacional com citações de bibliografias revisada por revistas científicas, livros e anais de conferências com abrangência de pesquisas nas áreas de ciência, tecnologia, medicina, ciências sociais, artes e humanidades. Já o *Web of Science* é um serviço de indexação de produções científicas on-line. Ele tem como objetivo fornecer pesquisas abrangentes de citações por meio do acesso a diversos bancos de dados com referência interdisciplinar.

A etapa 2 deu-se por meio da busca de artigos que continham em seus títulos e/ou palavras-chaves e/ou resumos as expressões “sistemas produto-serviços” e/ou “PSS”, concomitantes à expressão “manufatura”, inseridas em língua inglesa. Para o devido tratamento, análises e discussões referentes às informações obtidas foram utilizadas a planilha do *software Excel* ® 2010. Da mesma forma, foi utilizado também, como forma complementar de análise a fim de elaborar a construção e visualização das redes bibliométricas, o *software VOSviewer*. Tais procedimentos possibilitaram a análise dos resultados dos dados através de uma abordagem quantitativa, atendendo assim o objetivo perseguido.

Feitas as definições necessárias e delimitados os filtros que compõem as bases dos artigos a serem analisados deu-se prosseguimento à pesquisa como o proposto e descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Fases e resultados esperados na seleção do portfólio bibliográfico

FASE	OBJETIVO	ATIVIDADE	
1º) Planejamento	Definição dos eixos de pesquisa.	<ul style="list-style-type: none"> • “<i>product-service systems</i>”; “PSS”; • “<i>manufacture</i>”. 	
	Definição das bases para pesquisa.	<ul style="list-style-type: none"> • Scopus; • <i>Web of Science</i>. 	
	Delimitações da busca (filtros)	<ul style="list-style-type: none"> • Data (período) realizada: 04 de junho de 2019. • As expressões foram pesquisadas nos títulos e/ou palavras-chaves e/ou resumos. • Foram considerados apenas artigos científicos. • Publicações de 2008 até a data presente. • Em língua inglesa. 	RESULTADO ESPERADO
2º) Realização da busca	Pesquisa Scopus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesquisa: termos “<i>product-service systems</i>” e/ou “PSS”; 2. Pesquisa nos resultados “<i>manufacture</i>”. 	Total de 18.088 artigos, sendo: 1. Total de 17.281 artigos 2. Total de 807

			artigos
	Pesquisa <i>Web of Science</i>	1. Pesquisa: termos “ <i>product-service systems</i> ” e/ou “PSS”; 2. Pesquisa nos resultados “ <i>manufacture</i> ”.	Total de 19.644 artigos, sendo: 1. Total de 18.847 artigos 2. Total de 797 artigos
3º) Filtragem dos artigos	Pesquisa Scopus	Exclusão de área não a fins. Ex.: ciência ambiental, veterinária etc.	207 artigos
	Pesquisa <i>Web of Science</i>	Exclusão de área não a fins. Ex.: ciência ambiental, veterinária etc.	359 artigos

Fonte: Elaborado pelos autores

3.1 Procedimento de coleta dos dados

A coleta de dados ocorreu inicialmente através da base de dados *Scopus* e por meio da busca artigos (nacionais e internacionais) entre os anos de 2008 e 2019 que apresentassem em seus títulos e/ou palavras-chaves e/ou resumos as expressões “*product-service systems*” e/ou “PSS” (quadro 01), escritos em língua inglesa. Foram encontrados nessa primeira pesquisa um total de 17.281 documentos como resultado. Em sequência, de maneira que se cumprisse o proposto na pesquisa foi aplicado o segundo filtro na base de dados contendo as palavras “*manufacture*”, em continuidade à pesquisa anteriormente realizada no *Scopus*. Pôde-se encontrar 807 artigos publicados.

Como forma de buscar a assertividade das amostras para a elaboração do artigo, a pesquisa perpassou nessa segunda fase por um novo filtro onde foram excluídas as áreas de matérias não relacionadas ao objeto da pesquisa, tais como “química”, “matemática”, “ciência ambiental”, “veterinária”, entre outras. Nesse sentido permaneceram apenas artigos pertinentes a “negócio, gestão e contabilidade”. Como resultado final identificou-se 207 artigos.

Na sequência realizou-se um procedimento similar por meio da base de dados *Web of Science*. Para que se mantivesse o mesmo padrão de pesquisa entre as bases analisadas, os filtros utilizados aqui foram os mesmos utilizados anteriormente no *Scopus*. Ou seja, “*product-service systems*” e/ou “PSS” seguido por “*manufacture*”, considerando o mesmo período de publicação de artigos científicos dos últimos 10 anos, o que possibilitou encontrar 359 publicações.

Tais passos possibilitaram a realização e análise dos dados coletados, com o auxílio de softwares especificados, conforme se segue.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como forma de análise dos dados coletados para cumprimento do objetivo proposto na pesquisa, esta sessão apresenta os resultados do estudo bibliométrico juntamente com uma breve discussão dos resultados aqui evidenciados.

Por meio do mapeamento das informações coletadas, utilizando como instrumento de análise o *software VOSviewer*, puderam ser identificados os principais termos destacados nos artigos encontrados, agrupados em 2 clusters na base de dados *Scopus* e 1 cluster na base de dados *Web of Science*, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Produção dos artigos nacionais e internacionais por cluster – *Scopus x Web of Science*

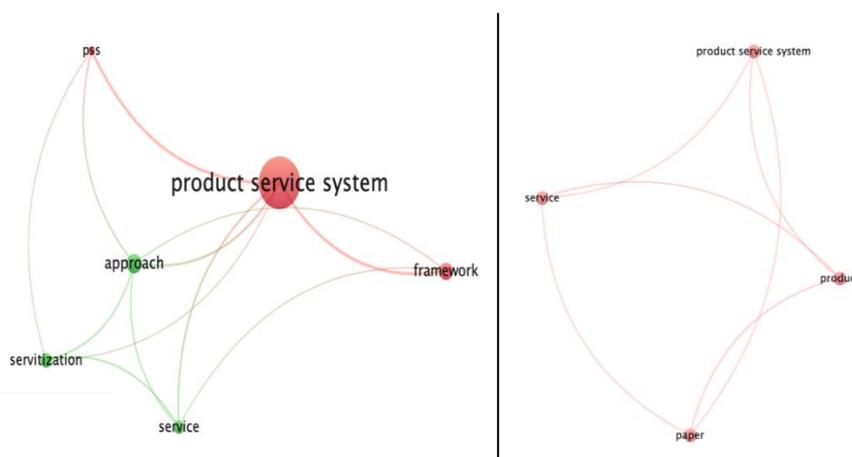
CLUSTER	TEMAS ABORDADOS	TEMAS ABORDADOS
1	Framework; product service system; pps.	Paper; product; product service system; service.
2	approach; service; servitization.	

Fonte: Dados obtidos do *Scopus* e do *Web of Science* (2019)

Percebe-se que os termos “*product*”, “*product service system*” e “*service*” são temáticas em comuns em artigos publicados em ambas as bases, podendo indicar os assuntos de maior interesse relacionados ao sistema de PSS.

Em meio às temáticas dos artigos pesquisados, as Figuras 1 e 2 permitem verificar a densidade com a qual os assuntos são mais abordados.

Figura 1 – Rede estudadas nos artigos nacionais e internacionais – *Scopus x Web of Science*



Fonte: Dados obtidos do *Scopus* e do *Web of Science* (2019)

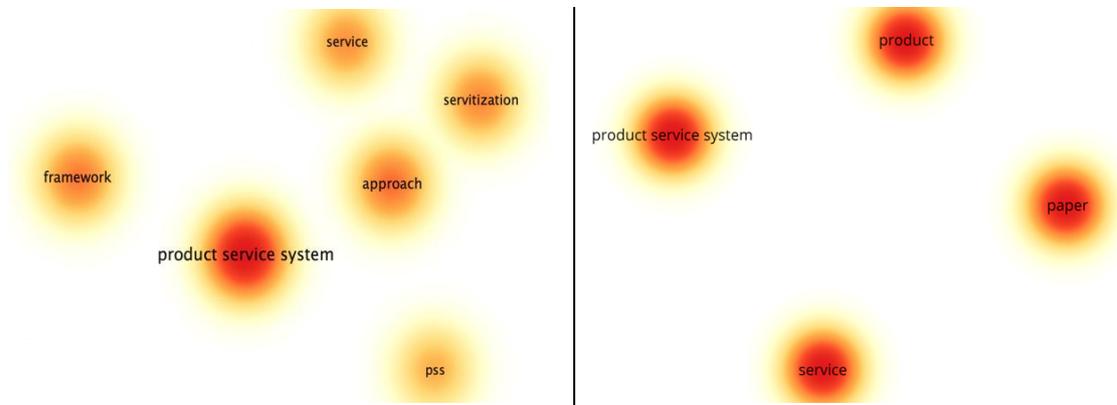
Os elementos estão dispostos de acordo com a magnitude dos assuntos, destacados pelo tamanho. Como se verifica por meio da Figura 1 os temas de maior relevância abordados no *Scopus* são “*product-service system*” seguido por “*framework*” e “*PSS*”. No *Web of*

Science, “*product-service system*”, igualmente a “*service*”, “*product*” e “*paper*”, possuem a mesma relevância.

Por meio das linhas de relação entre os termos foi possível elucidar nas duas bases de pesquisas que não há afinidade dos principais assuntos abordados nos artigos com inter-relação ao termo “*manufacture*”, objeto de análise desse artigo.

Em conexão à frequência com que os assuntos são estudados a Figura 2 permite elucidar qual a abordagem temática usualmente mais utilizada.

Figura 2 – Frequência dos assuntos estudados nos artigos nacionais e internacionais – *Scopus x Web of Science*



Fonte: Dados obtidos do Scopus e do *Web of Science* (2019)

No *Scopus* foi verificado um campo em vermelho mais intenso, o qual destaca a área relacionada à “*product-service system*”, enquanto no *Web of Science*, quatro foram as áreas intensas por igual: “*product-service system*”, “*product*”, “*service*” e “*paper*”. Elas referem-se às temáticas que possuem maior frequência de estudos realizados, se destacando por sua relevância nas pesquisas publicadas sobre o assunto aqui discutido.

Relacionada às regiões, diversos são os países com autores que mais produziram sobre a temática. É verificado que o Brasil colaborou com 5,07% dos autores dessas publicações, apontado apenas pela de dados *Scopus*, e 2,63% pela *Web of Science*. Já os países com maior quantitativos de autores são Reino Unido, China, Suécia, Alemanha, Itália, Finlândia e Estados Unidos, de acordo com que a Tabela 2 evidencia.

Tabela 2 – País de origem dos autores – *Scopus x Web of Science*

PAÍS	QTD.	%	PAÍS	QTD.	%
Reino Unido	59	27,19%	Reino Unido	56	14,74%
Suécia	27	12,44%	China	56	14,74%
China	23	10,60%	Alemanha	56	14,74%

Alemanha	21	9,68%	Itália	54	14,21%
Itália	21	9,68%	Suécia	53	13,95%
Estados Unidos	16	7,37%	Finlândia	25	6,58%
Finlândia	12	5,53%	Estados Unidos	16	4,21%
Brasil	11	5,07%	França	15	3,95%
Coréia do Sul	9	4,15%	Japão	15	3,95%
Dinamarca	6	2,76%	Grécia	14	3,68%
França	6	2,76%	Brasil	10	2,63%
Japão	6	2,76%	Espanha	10	2,63%
Total	217	100%	Total	380	100%

Fonte: Dados obtidos do Scopus e do *Web of Science* (2019)

Foram evidenciados nessas análises 217 (*Scopus*) e 380 (*Web of Science*) resultados. Esses quantitativos são diferentes do total de artigos encontrados na busca realizada conforme descrito na metodologia. Isso se deu devido à existência de produções em comum entre dois ou mais países, não distinguida pelas bases pesquisadas. As porcentagens que aparecem na tabela têm como base estatística dos totais de artigos descritos pelas bases, acima mencionados.

É possível que a motivação para o estudo de temas sobre PSS relacionado às operações de manufatura tenha se fortalecido no Reino Unido (59 e 56 artigos). Porém, ao se analisar o quantitativo de produções por autor percebe-se que há uma concentração de pesquisas publicadas principalmente por autores de outras regiões, especialmente na Finlândia (15 artigos). A Tabela 3 elucida tais números.

Tabela 3 – Autores que mais publicaram – Scopus x *Web of Science*

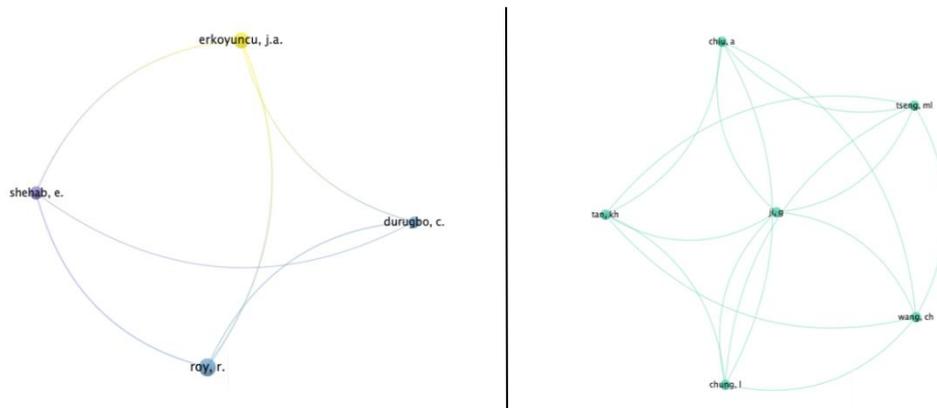
AUTORES	PAÍS	QTD.	AUTORES	PAÍS	QTD.
Durugbo, C.	Reino Unido	6	Parida, V.	Finlândia	15
Roy, R.	Reino Unido	6	Mourtzis, D	Grécia	12
Erkoyuncu, J.A.	Reino Unido	5	Pezzotta, G	Itália	11
Parida, V.	Finlândia	5	Shimomura, Y	Japão	10
Shehab, E.	Reino Unido	5	Baines, T	Reino Unido	7

Fonte: Dados obtidos do Scopus e do *Web of Science* (2019)

A Figura 3 nos apresenta a rede dos autores que mais publicaram nos últimos dez anos no mundo, de acordo com as bases de dados pesquisadas. Ao analisa-la concomitantemente à Tabela 3 pode-se comprovar que o Reino Unido é o país com maior número de publicações, tendo os principais autores com maior concentração de artigos sobre tema aqui debatido. No

entanto países como a Finlândia (Parida, V,) a Grécia (Mourtzis, D) e Itália (Pezzotta, G), apresentam juntos representatividade no cenário internacional.

Figura 3 – Rede de pesquisadores de artigos nacionais e internacionais – Scopus x Web of Science



Fonte: Dados obtidos do Scopus e do *Web of Science* (2019)

Entre a concentração de publicações é percebido o reflexo da participação dos países manifestados por meio de suas instituições (Tabela). Verifica-se dentre tais instituições que novamente o Reino Unido se destaca pelas produções sobre o PSS relacionado às operações de manufatura. De acordo com o *Scopus 27* dos artigos são de instituição desse país. No entanto, em análise ao *Web of Science*, as instituições do Reino Unido se encontram em segunda colocação, precedida por uma Universidade da Suécia (Tabela 4).

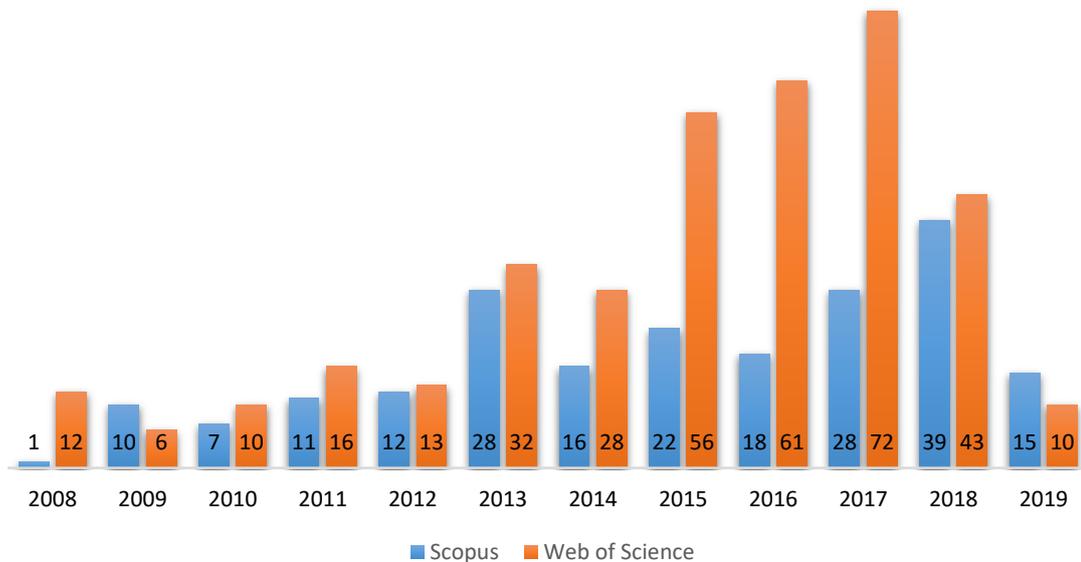
Tabela 4 – Publicação por Universidade – Scopus x Web of Science

INSTITUIÇÃO	PAÍS	QTD	INSTITUIÇÃO	PAÍS	QTD
Cranfield University	Reino Unido	19	Luleå tekniska Universitet	Suécia	27
Luleå tekniska Universitet	Suécia	16	Cranfield University	Reino Unido	20
Shanghai Jiao Tong University	China	11	University Bergamo	Itália	19
University of Cambridge	Reino Unido	8	University Vaasa	Finlândia	15
Linköpings Universitet	Suécia	7	Linköpings Universitet	Suécia	14
Politecnico di Milano	Milão	7	Politecnico di Milano	Milão	13
Loughborough University	Reino Unido	6	Shanghai Jiao Tong University	China	13
Seoul National University	Coreia do Sul	6	Tokyo Metropolitan University	Japão	12

Fonte: Dados obtidos do Scopus e do *Web of Science* (2019)

A Figura 4 apresenta o quantitativo de publicações abordando os sistemas de PSS relacionados às operações de manufatura, extraídos da base de dados *Scopus* e *Web of Science* entre os anos de 2008 e os tempos atuais.

Figura 4 – Quantidades de publicações por ano – *Scopus x Web of Science*



Fonte: Dados obtidos do Scopus e do *Web of Science* (2019)

A Figura evidenciou que no período de análise houve um desenvolvimento nas pesquisas relacionadas à temática aqui estudada, com uma curva de crescimento mais acentuada entre os anos de 2015 e 2017. Percebe-se no período pesquisado um aumento de 01 para 39 publicações na base de dados *Scopus*, e um incremento de 12 para 43 artigos publicados e identificados na *Web of Science*, o que caracterizou 3.800% de aumento no interesse em estudos sobre a temática no *Scopus*, e 258,33% no *Web of Science*. No ano de 2019 as bases de pesquisa indicaram 15 e 10 (*Scopus* e *Web of Science*) publicações sobre o assunto até o início de junho do corrente período. Nesse sentido, acredita-se que as publicações em 2019 poderão manter-se na média quantitativa acima descrito, como o de maior publicação.

Dentro desse contexto de estudo, a pesquisa bibliométrica pode elucidar a oportunidade de pesquisa no Brasil e no mundo pautada nos sistemas de PSS relacionados às operações de manufatura sob a luz da promoção do conhecimento de forma que desenvolva e permita estimular a criatividade pedagógica relacionada aos estudos nessa área.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da pesquisa bibliométrica pôde-se elaborar uma métrica das produções científicas com o emprego da revisão analítica das literaturas entre os anos de 2009 e 2018 no Brasil e no mundo. Para tal utilizou-se as bases de dados Scopus e Web of Science.

Baseando-se nas expressões “sistemas produto-serviços” e/ou “PSS”, concomitantes à expressão “manufatura”, utilizadas para pesquisa nas bases de dados, e em sequências aos filtros utilizados conforme percorrido nos procedimentos metodológicos, foi evidenciado que poucas são as produções acerca da temática. Juntos, o Scopus e o Web of Science tiveram 566 publicações nos últimos 10 anos, o que configura uma média anual de aproximadamente 57 artigos sobre o assunto aqui tratado. Isso demonstra que os PSS relacionados às operações de manufaturas favorecem a diversos outros estudos e discussões sobre o assunto, o que abre precedentes para novas pesquisas, principalmente no que tange à tópicos de maior relevância as quais foram demonstrados pelas bases de dados (“*product*”, “*product service system*” e “*service*”).

Em concordância com a proposição de que muito ainda se pode avançar nas produções relativas aos PSS relacionados às operações de manufaturas, sobretudo no Brasil, a pesquisa revelou que entre os anos de 2008 e 2019 apenas 11 publicações nacionais foram apontadas pelo Scopus e 15 pelo Web of Science. Como forma de referência e parametrização para que se possa elaborar um comparativo, no Reino Unido foram publicados 59 (*Scopus*) e 56 (*Web of Science*) artigos, o mesmo quantitativo da China e na Alemanha no mesmo período analisado. A Suécia aparece também como um país de produção quantitativa a ser considerada, com 27 artigos. Fica nítida a discrepância de interesse sobre o assunto pelos pesquisadores nacionais, por se tratar de um tema de grande importância.

Feitas as leituras dos resumos dos artigos, percebeu-se que no Brasil dos 11 e 15 trabalhos encontrados no Scopus e no Web of Science, respectivamente, apenas três tinham relação com a temática aqui discutida. A análise possibilitou evidenciar também não haver um pesquisador em específico que se destaque por suas discussões relativas aos PSS relacionados às operações de manufatura. Da mesma forma de não haver um periódico direcionado para a temática.

Tendo em vista as observações aqui apresentadas, a carência de produções na temática, e a oportunidade de desenvolver pesquisas voltadas para os PSS relacionados às operações de manufatura, sugerem-se mais estudos associados ao tema aqui em discussão, o que pode possibilitar uma maior concepção das teorias sobre o assunto, possibilitando a prática dentro das empresas, além de permitir a promoção do conhecimento inovador.

6 REFERÊNCIAS

AYALA, N. F.; GERSTLBERGER, W.; FRANK, A. G. "Gerenciando servitização em empresas de produtos: o papel moderador de prestadores de serviços", *International Journal of Operations & Gestão da Produção*, Vol. 39 Emissão: 1, pp.43-74, <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2017-0484>, 2019.

BAINES, T., LIGHTFOOT, H., PEPPARD, J., JOHNSON, M., TIWARI, A., SHEHAB, E. AND SWINK, M. "Towards an operations strategy for product-centric servitization",

International Journal of Operations & Production Management, Vol. 29 No. 5, pp. 494-519, 2009.

BOEHM, M. and THOMAS, O. “**Looking beyond the rim of one’s teacup: a multidisciplinary literature review of product-service systems in information systems, business management, and engineering & design**”, Journal of Cleaner Production, Vol. 51, pp. 245-260, 2013.

BORCHARDT, M.; SELBITTO, M. A.; PEREIRA, G. M. - **Sistemas produto-serviço: referencial teórico e direções para futuras pesquisas** - Revista Produção Online, v.10, n.4, p. 837-860, dez., 2010.

BRADY, A.; DAVIES, A. e GANN, DM “ **Criação de valor por meio de soluções integradas** ”, International Journal of Project Management, Vol. 23 No. 5, pp. 360, 2005.

CELLARD, A. **A análise documental**. In: POUPART, J. *et al.* **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, Vozes, 2008.

GOEDKOOP, MJ; VAN HALEN, C.; TE RIELE, H. e ROMMENS, P.) “**Os sistemas de assistência aos produtos, ecológicos e econômicos Básicos**”, pre, disponíveis em: www.pre.nl/pss/default.htm, 1999. (Acessada 10 de junho de 2019).

KIM, S. e YOON, B. “ **O desenvolvimento de um processo de geração de conceito para novos sistemas de serviço do produto: a QFD e abordagem baseada em TRIZ** ”, Business Service, Vol. 6 N ° 3, pp. 323 – 348, 2012.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the ‘environmentally friendly innovation’ Italian prize**. Journal of Cleaner Production. v. 11, p. 851–857, 2003.

MONT, O. “**Esclarecer o conceito de sistema de produto-serviço**”, Journal of Cleaner Production, Vol. 10 No. 3, pp. 237 – 45, 2002.

OLIVA, R. e KALLENBERG, R. “ **A gestão da transição de produtos para serviços** ”, International Journal of Management Service Industry, Vol. 14 No. 2, pp. 160 – 72, 2003.

PAL, RUDRAJEET “**responsabilidade através servitização no PSS Extensão: um estudo exploratório do setor de roupas usadas**”, Journal of Marketing de Moda e Gestão: An International Journal, Vol. 20 Emissão: 4, pp.453-470, <https://doi.org/10.1108/JFMM-12-2015-0100>, 2016.

RADDATS, C., ZOLKIEWSKI, J., STORY, V.M., BURTON, J., BAINES, T. AND ZIAEE BIGDELI, A. “**Interactively developed capabilities: evidence from dyadic servitization relationships**”, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 37 No. 3, pp. 382-400, available at: <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2015-0512>, 2017.

REIM, W.; PARIDA, VI.; SÓDIO, D. R. “**A gestão de riscos para a operação do sistema de produto-serviço**”, International Journal of Operations & Gestão da Produção, Vol. 36 Emissão: 6, pp.665-686, <https://doi.org/10.1108/IJOPM-10-2014-0498>, 2016.

SAKAO, T.; SANDSTRÖM, G. Ö.; MATZEN, D. “**Framing pesquisa para a orientação dos fabricantes, através de abordagens PSS serviço**”, Journal of Technology Management Manufacturing, Vol. 20 Emissão: 5, pp.754-778, 2009.

SMITH, L., MAULL, R. e Ng, ICL “**Servitização e gestão de operações: um serviço de abordagem lógica dominante**”, *International Journal of Operations & Produção Gestão*, Vol. 34 No. 2, pp. 242 – 269, 2014.

SOUSA, E. A. de; NOBREGA, K. C.; NODARI, C. H. - **proposição de análise na servitização industrial** - Revista Eletrônica Gestão e Serviços v.9, n. 1, pp. 2207-2231, janeiro/junho, 2018. ISSN online: 2177-7284 e-mail: regs@metodista.br

SPRING, M. e ARAUJO, L. “ **Serviços, serviços e produtos: repensando a estratégia de operações** ”, International Journal of Operations Management Produção, Vol. 29 No. 5, pp. 444 – 467, 2009.

TUKKER, A. “ **Oito tipos de sistema de produto-serviço: oito maneiras de sustentabilidade? Experiências de suspronet** ”, Estratégia de Negócios e Meio Ambiente, Vol. 13, pp 246 – 60, 2004.

WEBSTER, J., & WATSON, R. T. **Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review**. Mis Quarterly, 26(2), 2002.

WALLIN, J.; PARIDA, V.; ISAKSSON, O. "**produto-serviço desenvolvimento das capacidades de inovação sistema de Entendimento para empresas de manufatura**", Journal of Technology Management Manufacturing, Vol. 26 Emissão: 5, pp.763-787, <https://doi.org/10.1108/JMTM-05-2013-0055>, 2015.

WEBSTER, J., & WATSON, R. T. **Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review**. Mis Quarterly, 26(2), 2002.

ZANCUL, E. de S.; TAKEY, S. M.; BARQUET, A. P. B.; KUWABARA, L. H.; MIGUEL, P. A. C.; ROZENFELD, H. "**O apoio de processos de negócios para sistemas de produtos-serviços baseados Internet das coisas (PSS)** ”, Jornal Business Process Management, Vol. 22 Emissão: 2, pp.305-323, <https://doi.org/10.1108/BPMJ-05-2015-0078>, 2016.

ZINE, P. U.; KULKARNI, M. S.; RAY, A. K.; CHAWLA, R. "**A estrutura conceitual para projeto do sistema de serviço de produto para máquinas-ferramentas: Problemas no contexto indiano**”, Avaliação do desempenho: An International Journal, Vol. 23 Emissão: 5, pp.1227-1248, <https://doi.org/10.1108/BIJ-12-2014-0116>, 2016.