

Sistemas Produto-serviço e Modelos de Negócio para a Servitização: uma Análise com base em Revisões de Literatura



Suzana R. Moro (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)
suzana.moro19@gmail.br

Paulo A. Cauchick-Miguel (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)
paulo.cauchick@ufsc.br

Glauco H. S. Mendes (Universidade Federal de São Carlos - UFSCar)
glauco@dep.ufscar.br

Um sistema produto-serviço (product-service system - PSS) representa um modo inovador de oferecer produtos e serviços de maneira integrada. Apesar do conceito de PSS não ser recente, e da existência de diversas revisões de literatura ao longo dos anos, a sua abordagem sob a perspectiva de modelo de negócio ainda é incipiente. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo identificar características desse tipo de modelo de negócio por meio da análise de 37 revisões de literatura sobre PSS em periódicos internacionais. Primeiramente, destaca-se que são poucas as revisões que abordam o PSS como um modelo de negócio, tendo surgido após 2015, sendo na sua maioria publicada em periódicos relacionados à sustentabilidade. Nas revisões foram encontradas 97 características do modelo de negócio de PSS que foram relacionadas aos componentes desse tipo de modelo: proposta de valor, relacionamento com clientes, fontes de receita, atividades-chave, estrutura de custo, dentre outras. Destaca-se que as características enfatizadas pela maioria das publicações estão relacionadas com a proposta de valor e atividades-chave. O estudo do PSS na perspectiva de modelo de negócio possibilita uma visão geral, tanto no âmbito da solução, quanto em um nível organizacional e inter-organizacional. As revisões de literatura pouco abordaram o conceito do PSS sobre a ótica de modelo de negócio. Assim, outras investigações são sugeridas, sobretudo de caráter teórico/conceitual, integrando aspectos organizacionais e operacionais do PSS.

Palavras-chave: Sistema produto-serviço, Servitização, Modelo de negócio sustentável, Revisão de literatura.

1. Introdução

Um sistema produto-serviço (*product-service system* - PSS) é um pacote integrado de produtos e serviços, geralmente proposto como uma oportunidade para promover a sustentabilidade e entregar valor aos clientes (BOEHM; THOMAS, 2013; REIM *et al.*, 2015). Para as organizações, o PSS possibilita o desenvolvimento estratégico do modelo de negócio, oferecendo desta maneira, vantagem competitiva perante seus concorrentes (TUKKER, 2015; QU *et al.*, 2016). No entanto, apesar da abrangência e o interesse no PSS estarem se expandindo, muitas empresas de manufatura encontram dificuldades para gerenciar a transição de negócios centrados em produtos para negócios centrados em serviços – *i.e.*, o processo de servitização de empresas de manufatura (BAINES *et al.*, 2020).

A abordagem de modelo de negócio pode auxiliar as empresas em uma melhor estruturação de suas ofertas de PSS, permitindo uma visão integrando as dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade. O PSS como modelo de negócio e os mecanismos para a criação de valor são apontados como tópicos relevantes na pesquisa sobre PSS (LEE *et al.*, 2018). Nesse sentido, existe um aumento nas publicações acerca de modelos de negócio de PSS nos últimos anos (MORO; CAUCHICK-MIGUEL, 2019a). No entanto, pouca atenção tem sido direcionada ao planejamento de modelos de negócio na literatura de PSS (KWON *et al.*, 2019). Pallaro *et al.* (2017) apontam que a literatura ainda é escassa de análise abrangente e detalhada sobre os elementos do modelo de negócio e suas contribuições para geração de valor ao PSS. Além disso, o crescimento no número de publicações torna difícil acompanhar as pesquisas mais recentes, bem como avaliar as evidências coletivas em uma área de pesquisa específica (SNYDER, 2019).

Nesse sentido, uma análise de revisões de literatura pode contribuir para compreensão do desenvolvimento teórico de um campo de conhecimento, identificar tendências dentro da literatura até o momento e oportunidades futuras (KIM *et al.*, 2018). Esse tipo de revisão é chamada de ‘*review of reviews*’ (GOUGH *et al.*, 2012), ‘*umbrella review*’ (GRANT; BOOTH, 2009), ou ‘*overview of reviews*’ (BALLARD; MONTGOMERY, 2017). Considerando a grande quantidade de revisões de literatura em PSS publicadas nos últimos anos (TUKKER, 2015; MORO; CAUCHICK-MIGUEL, 2019b), este tipo de revisão mostra-se promissor.

Moro e Cauchick-Miguel (2019b) analisaram 20 revisões de literatura em PSS e apontaram que são necessários estudos multidisciplinares sobre a estrutura de modelos de negócio e

projeto e desenvolvimento do PSS. Uma das limitações apontadas pelo trabalho previamente citado foi não incluir as publicações sobre servitização. Visando cobrir esta lacuna sobre PSS associado a modelos de negócio, o objetivo deste trabalho é analisar a literatura sobre PSS sob a ótica do conceito de modelo de negócio, por meio do mapeamento de revisões anteriores.

2. Procedimentos metodológicos adotados

O Quadro 1 sintetiza os procedimentos metodológicos adotados para a busca, seleção, análise das publicações.

Quadro 1 – Protocolo da revisão de literatura.

| | | |
|--|--|---|
| Objetivo | Análise de revisões de literatura em PSS sob a ótica de modelo de negócio | |
| Critérios p/ inclusão e exclusão | Revisões de literatura que representam como objetivo principal o PSS como um modelo de negócio (unidade de análise) | |
| Tipos de publicações incluídas | ‘Revisões’ em língua inglesa | |
| Estratégias p/ busca das publicações | Data | Dezembro de 2018 |
| | Bases de dados | <i>Scopus, ISI Web of Science e Science Direct – ampla cobertura de periódicos na área de gestão de operações e utilização por outras revisões de literatura em PSS (e.g., PALLARO et al., 2017; RABETINO et al., 2018; MORO; CAUCHICK-MIGUEL, 2019b)</i> |
| | Palavras - chave | Buscas no título, palavras-chave e resumo = “ <i>product-service system</i> ” OR “ <i>product-extension service</i> ” OR “ <i>integrated product-service</i> ” OR “ <i>servitization</i> ” OR “ <i>servitization</i> ” |
| Total de publicações encontradas | 166 publicações - 140 após a exclusão de publicações duplicadas | |
| Outros métodos adotados | Análise das referências das publicações selecionadas – procedimento retrospectivo (BOOTH et al., 2012) = 9 publicações incluídas | |
| Estratégias p/ seleção das publicações | Leitura do título, palavras-chave e resumo e posterior leitura na íntegra Total = 37 publicações selecionadas | |
| Estratégias p/ análise de dados | Análise de conteúdo - técnica de codificação convencional (HSIEH; SHANNON, 2005) - processo de classificação sistemática, codificação e identificação de padrões | |
| Tipos de dados interpretados na análise | <ul style="list-style-type: none"> • Características das revisões de literatura - temática central, o número de publicações incluídas e os anos cobertos pelas revisões de literatura selecionadas – evidências de quais se relacionam com o conceito de modelo de negócio • Terminologias relacionadas a PSS descritas na revisão de literatura • Mecanismos para geração de valor (com base em BOCKEN et al., 2014; EVANS et al., 2017) • Componentes do modelo de negócio (baseado em OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010 – estrutura utilizada por diversas publicações para o desenvolvimento de soluções PSS, conforme MORO e CAUCHICK-MIGUEL, 2019a) | |

3. Descrição das revisões de literatura em PSS

O Quadro 2 apresenta os dados gerais das revisões de literatura selecionadas.

Quadro 2 – Dados gerais das revisões de literatura

| Código | Referências | Temática central | Nº de artigos | Período coberto pela revisão | Relacionada a modelo de negócio |
|--------|--------------------------------------|---|---------------|------------------------------|---------------------------------|
| [1] | Heiskanen e Jalas (2003) | Serviços eco-eficientes | n.d. | n.d. | não |
| [2] | Manzini e Vezzoli (2003) | Inovações ambientalmente amigáveis | n.d. | n.d. | não |
| [3] | Mont e Lindhqvist (2003) | Papel das políticas públicas no PSS | n.d. | n.d. | não |
| [4] | Tukker e Tischner (2006) | Sustentabilidade e competitividade do PSS | n.d. | n.d. | não |
| [5] | Baines <i>et al.</i> (2007) | Estado da arte do PSS | 40 | 1995–2006 | não |
| [6] | Sakao <i>et al.</i> (2009) | Orientação para o serviço em empresas por meio do PSS | 100 | n.d. | não |
| [7] | Berkovich <i>et al.</i> (2011) | Engenharia de requisitos do PSS | n.d. | n.d. | não |
| [8] | Velamuri <i>et al.</i> (2011) | Criação de valor híbrido | 169 | 1995-2010 | não |
| [9] | Wang <i>et al.</i> (2011) | Gestão do ciclo de vida do PSS | n.d. | n.d. | pouco |
| [10] | Bankole <i>et al.</i> (2011) | Acessibilidade do PSS nas indústrias de defesa e aeroespacial | n.d. | 1983-2008 | não |
| [11] | Cavaliere e Pezzotta (2012) | Estado da arte e desafios de pesquisas sobre PSS | 79 | 2001–2011 | não |
| [12] | Vasantha <i>et al.</i> (2012) | Metodologias de projeto do PSS | 8 | 2001–2010 | sim |
| [13] | Beuren <i>et al.</i> (2013) | Atualização do estado da arte de pesquisas em PSS | 149 | 2006–2010 | pouco |
| [14] | Boehm e Thomas (2013) | PSS em sistemas de informação, gestão de negócios e projeto de engenharia | 265 | 1973-2012 | não |
| [15] | Lightfoot <i>et al.</i> (2013) | Servitização da manufatura | 148 | n.d. | pouco |
| [16] | Ribeiro e Borsato (2014) | Integração de ferramentas de PSS no desenvolvimento de novos produtos | n.d. | n.d. | |
| [17] | Reim <i>et al.</i> (2015) | Modelos de negócio de PSS e táticas | 67 | 1988–2012 | sim |
| [18] | Tukker (2015) | PSS para a eficiência dos recursos e economia circular | 278 | 2000-2013 | sim |
| [19] | Vasantha <i>et al.</i> (2015) | Avanços no projeto de PSS | n.d. | n.d. | sim |
| [20] | Annarelli <i>et al.</i> (2016) | Quadro conceitual do PSS | 224 | 2000-2016 | pouco |
| [21] | Lindström (2016) | Produtos funcionais | n.d. | n.d. | pouco |
| [22] | Qu <i>et al.</i> (2016) | Metodologias de projeto, avaliação e operação do PSS | 258 | 2000-2015 | sim |
| [23] | Sabbagh <i>et al.</i> (2016) | Implicações metodológicas do PSS automotivo | 33 | 1999-2015 | não |
| [24] | Baines <i>et al.</i> (2017) | Servitização | 232 | 1988-2015 | sim |
| [25] | Brax e Visintin (2017) | Meta-modelo da servitização | 154 | 1988-2015 | sim |
| [26] | Mahut <i>et al.</i> (2017) | PSS para a servitização da indústria automotiva | 115 | n.d. | não |
| [27] | Pallaro <i>et al.</i> (2017) | Modelos de negócio sustentáveis e baseados em serviço na indústria automotiva | 22 | 2000-2015 | sim |
| [28] | Sabbagh <i>et al.</i> (2017) | Implicações metodológicas do PSS automotivo | 102 | 1999-2015 | não |
| [29] | Song (2017) | Gestão de requisitos do PSS | n.d. | 1996–2016 | pouco |
| [30] | Zhang e Banerji (2017) | Desafios da servitização | 48 | 1988–2016 | sim |
| [31] | Amor <i>et al.</i> (2018) | PSS em organizações industriais | 148 | 2010-2016 | pouco |
| [32] | Brambila-Macias <i>et al.</i> (2018) | Projeto de engenharia e marketing do PSS | 20 | 1975-2017 | pouco |
| [33] | Glas <i>et al.</i> (2018) | Contrato baseado em desempenho | 102 | 2000-2017 | não |
| [34] | Lee <i>et al.</i> (2018) | Modelos de negócio PSS p/ criação de valor | 1229 | 2000-2016 | sim |
| [35] | Rabetino <i>et al.</i> (2018) | Servitização | 1092 | 1988-2016 | não |
| [36] | Fliess e Lexutt (2019) | Sucesso da servitização | 265 | 1988-2015 | sim |
| [37] | Schallehn <i>et al.</i> (2019) | Experiência do cliente no PSS | 69 | 1996-2016 | não |

Nota: os números entre colchetes [1], [2], etc. se referem aos códigos das publicações do Quadro 2.

Nota-se que as primeiras revisões de literatura sobre o tema PSS despontaram em 2003, sendo que de 2015 em diante houve um aumento expressivo na quantidade de revisões sobre o tema, surgindo a primeira revisão que integra o conceito de modelo de negócio ao PSS como temática central da publicação (REIM *et al.*, 2015). Ao abordar o PSS como um modelo de negócio, diversas publicações sobre servitização (*e.g.* BRAX; VISINTIN, 2017; ZHANG; BANERJI, 2017; RABETINO *et al.*, 2018) ,surgiram de 2017 em diante, integrando o PSS em suas análises. O Quadro 3 apresenta a quantidade de revisões de literatura por periódico.

Quadro 3 – Distribuição das revisões de literatura em PSS por periódico (n=37)

| Periódicos | # | Referências |
|---|----|----------------------------|
| <i>Journal of Cleaner Production</i> | 10 | [2-4,13,14,17,18,20,31,37] |
| <i>International Journal of Operations and Production Management</i> | 4 | [15,24,33,35] |
| <i>Computers in Industry</i> | 3 | [11,22,29] |
| <i>Industrial Marketing Management</i> | 3 | [25,30,36] |
| <i>International Journal of Production Research</i> | 2 | [9,26] |
| <i>Business & Information Systems Engineering</i> | 1 | [7] |
| <i>Corporate Social Responsibility and Environmental Management</i> | 1 | [1] |
| <i>Design Science</i> | 1 | [32] |
| <i>International Journal of Computer Integrated Manufacturing</i> | 1 | [10] |
| <i>International Journal of Product Development</i> | 1 | [21] |
| <i>Journal für Betriebswirtschaft</i> | 1 | [8] |
| <i>Journal of Engineering Design</i> | 1 | [12] |
| <i>Journal of Integrated Design and Process Science</i> | 1 | [16] |
| <i>Journal of Manufacturing Technology Management</i> | 1 | [6] |
| <i>Journal of the Indian Institute of Science</i> | 1 | [19] |
| <i>Jurnal Teknologi</i> | 1 | [23] |
| <i>Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture</i> | 1 | [5] |
| <i>Sustainability</i> | 1 | [34] |
| <i>Sustainable Production and Consumption</i> | 1 | [27] |
| <i>Total Quality Management & Business Excellence</i> | 1 | [28] |

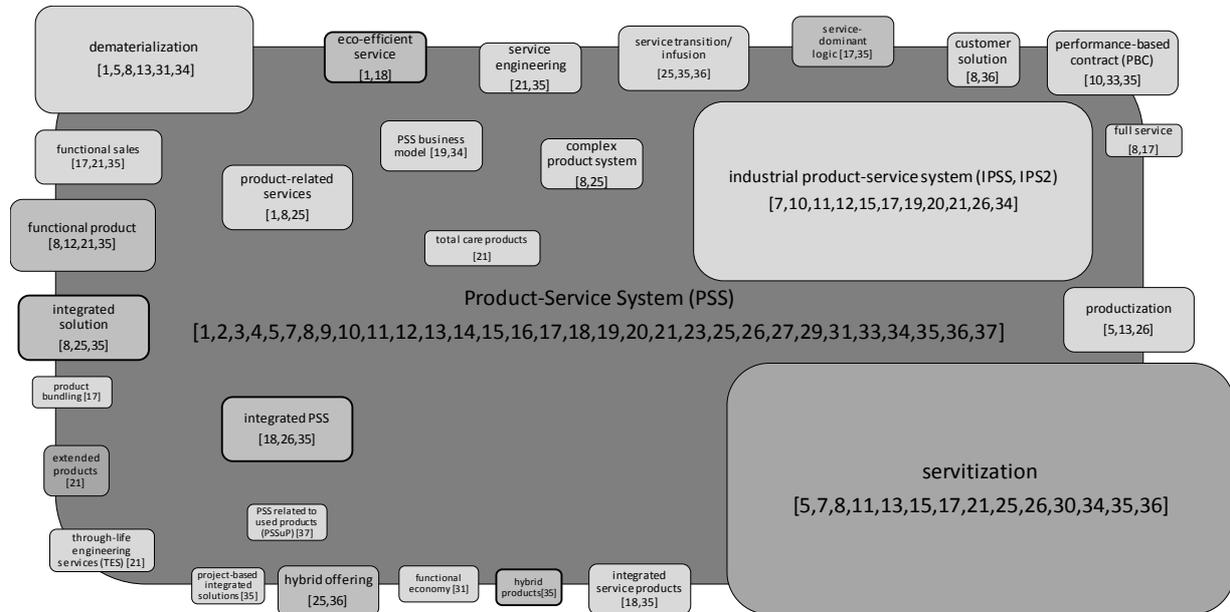
Nota: os números entre colchetes [1],[2], etc. se referem aos códigos das publicações do Quadro 2.

3.1 Terminologias relacionadas com PSS

As revisões de literatura sobre PSS apresentam diversos termos relacionados ao PSS, tendo

sendo identificadas 29 termos diferentes nas revisões de literatura selecionadas. A Figura 1 apresenta os termos apresentados e descritos pelas revisões de literatura.

Figura 1 – Termos encontrados nas revisões de literatura sobre PSS



Nota: O tamanho da caixa de texto é proporcional a quantidade de publicações que descrevem os termos. Os números entre colchetes [1],[2], etc. se referem aos códigos das publicações do Quadro 2.

O conceito de modelo de negócio de PSS ainda é relativamente recente nas revisões de literatura sobre PSS. O termo ‘PSS *business model*’ foi apresentado pela primeira vez por Vasantha *et al.* (2015) e Reim *et al.* (2015). Anos antes, Vasantha *et al.* (2012) discutiram os principais elementos de um PSS, sendo estes: produtos e serviços, modelo de negócio, adição de valor inovador, *stakeholders*, requisitos, critérios de avaliação, processos, fases do ciclo de vida, ambiente, objetos de suporte, e outros. A publicação de 2012, anteriormente citada, foi a primeira revisão que destacou o PSS como um modelo de negócio, entretanto, ainda sem descrever tal conceito.

3.2. Conceitos relacionados à modelo de negócio

O conceito de modelo de negócio geralmente é associado aos mecanismos para a criação, entrega e captura de valor, com base em uma proposta de valor sustentável (BOCKEN *et al.*, 2014; EVANS *et al.*, 2017). O Quadro 4 detalha os tópicos cobertos por cada uma das revisões de literatura.

Quadro 4 - Publicações sobre modelo de negócio de PSS e respectivos tópicos

| Tópicos sobre modelo de negócio | Referências |
|---------------------------------|---|
| Criação de valor | [4,6,12,14,17,18,19,21,24,27,28,30,31,35] |
| Entrega de valor | [17,18,21,24,28,31] |
| Captura de valor | [17,18,21,24,28,35] |
| Proposta de valor | [21,24,31,36,37] |
| Mudanças no modelo de negócio | [24,26,31] |

Nota: os números entre colchetes [4],[6], etc. se referem aos códigos das publicações do Quadro 2.

Das 37 revisões de literatura selecionadas, 17 abordam algum dos tópicos sobre modelo de negócio de PSS. Percebe-se que os tópicos referentes a mudanças no modelo de negócio despontaram mais recentemente (*e.g.*, BAINES *et al.*, 2017; ZHANG; BANERJI, 2017), assim como ‘proposta de valor’, estando mais frequentemente presentes em trabalhos sobre servitização. Destaca-se que nas publicações mais antigas (*e.g.*, TUKKER; TISCHNER, 2006; SAKAO *et al.*, 2009), o conceito de modelo de negócio de PSS não era utilizado. No entanto, o conceito de criação de valor já havia sido abordado.

Para estruturar um modelo de negócio, geralmente é utilizado um quadro composto por componentes que permitem fazer sua descrição de maneira sucinta. O quadro proposto por Osterwalder e Pigneur (2010) é utilizado por publicações para o desenvolvimento de soluções PSS (*e.g.* MORO; CAUCHICK-MIGUEL, 2019a). Por essa razão, os componentes de Osterwalder e Pigneur (2010) foram utilizados para a codificação das características dos modelos de negócio apontados pela literatura, resultando na síntese mostrada na Figura 2.

Como ilustrado na Figura 2, foram encontradas 97 características dos modelos de negócio de PSS, sendo grande parte das características identificadas relacionadas à proposta de valor do PSS, bem como das atividades-chave. Também foram identificadas diversas características acerca do relacionamento com clientes, que permeia as atividades-chave do PSS, e demandam alto grau de interação provedor-cliente, típicas de serviços.

Figura 2 – Componentes dos modelos de negócio de PSS identificados nas revisões de literatura sobre PSS

| PARCERIAS PRINCIPAIS | ATIVIDADES-CHAVE | PROPOSTA DE VALOR | RELACIONAMENTO COM CLIENTES | SEGMENTOS DE CLIENTES | |
|--|--|---|---|---|---|
| Envolvimento de diversos stakeholders no processo de desenvolvimento [3,5,7,8,11,13,16,17,26,27,28,32,33] Parcerias estreitas para a operação do PSS [2,3,10,11,25,27,28,33] Envolvimento de atores da cadeia de valor durante o ciclo de vida do sistema [2,3,11,20,25,30,33,34] Co-criação entre stakeholders – definição de papéis de acordo com as capacidades [12,27,30,31,32,34,36] Planejamento de feedbacks entre stakeholders [12,25,27] Parcerias para a logística reversa [17] Compartilhamento de riscos [30] Integração de competências complementares [13,26,28,30,34] Distribuição de receitas entre parceiros [2,31] | Manutenção eficaz [5,13,16,17,19,21,25,26] Coleta no fim de vida [5,13,16,17,25,28] Projetar produtos duráveis [1,2,3,13,16,17,25,30] Manutenção preventiva [9,10,16,21,25,26,27] Atualizações constantes [9,17] Reposição de peças [9,10,21,25] Monitoramento das condições dos produtos [9,21,25,26,28] Compartilhamento do conhecimento e informações durante o ciclo de vida do produto [12,16,17,21,26,32] Facilitar o reuso [1,2,3,16,17] Facilitar a reciclagem [1,3,16,30,32] Intensificar o uso do produto [16,30,32] Resolver os conflitos entre requisitos técnicos do sistema [21,25,30] Eficiência operacional [2,16,31,34,37] Processo de contratação [10,21,34] Desenvolvimento de tecnologias [26] Entrega pontual [10] Otimização do processo de distribuição [2] Atendimento as leis e regulamentações que permitem o funcionamento do produto [3,11,12,21,26,32] | Provisão de funcionalidade [2,4,10,16,19,27,32,34,37] Interação produto-serviço [11,12,17,27,30,33] Soluções otimizadas e variadas [2,4] Entrega de valores tangíveis e intangíveis superiores [11,18,26,33,34] Suportabilidade [21,34] Segurança [21] Integrar considerações econômicas, ambientais e sociais [12,16,21,28,35] Uso intensivo dos produtos [12,32] Entrega de valor no uso [15,32,33,34,35,36,37] Foco na disponibilidade dos produtos [10,18,21,34] Oferta de diversidade de serviços [2,18,20,27,33] Flexibilidade no uso [1,3,16,20,33] Considerar as mudanças de requisitos ao longo do ciclo de vida do produto [21,30,33] Qualidade do produto [10,16,34,37] Exclusividade [37] Comunicação e socialização [37] Conveniência [37] Valor social – status e reputação [21,37] Facilidade de uso [37] Co-construção de experiência personalizada [26,37] Confiabilidade [7,10,21,26,34] Manutenibilidade [10,21,34] | Relacionamento baseado em confiança com os consumidores [20,26,28,32,37] Manutenção eficiente [5,6,16,21,27] Foco na facilidade do uso do produto [13] Extensão das responsabilidades do provedor ao longo do ciclo de vida [10,13] Relacionamento de longo prazo com base em contrato [3,16,17,21,26,28,34,37] Estabelecimento de incentivos para reduzir o risco de comportamento adverso na relação [17,32] Comunicação clara do valor adicionado a oferta PSS [2,17,33,37] Incentivo aos clientes do consumo sem posse [17,18,35] Rastrear e analisar as mudanças nos requisitos dos usuários e atualizar o sistema [30,34] Criação de experiência do cliente [37] Pesquisas de satisfação do cliente [34] Comunicação eficaz com os clientes [2,10,31] Observação das necessidades do cliente [26] | Envolver os clientes no processo de desenvolvimento [2,3,5,8,11,13,15,17,26,28,31,32] Considerar o comportamento dos clientes na fase de uso [12,18,26,28,30,37] Atender às necessidades dos clientes segmentados diversamente de maneira sustentável [10,12] | |
| | RECURSOS PRINCIPAIS | Minimizar desperdícios de recursos materiais [1,2,3,12,13,16] Reduzir custos [1,12,26] Minimizar o uso de energia [1,2,3,10,12,16,17,19,21,32] Utilizar uma arquitetura modular [7,13,28,30,32] Usar recursos e inovações para tornar a produção mais sustentável [1,2,16,17,28,31,35] Infraestrutura de TIC [21,24,25,26,34] Adotar tecnologia verde [1,10] Usar recursos renováveis [2] | Comunicação e socialização [37] Conveniência [37] Valor social – status e reputação [21,37] Facilidade de uso [37] Co-construção de experiência personalizada [26,37] Confiabilidade [7,10,21,26,34] Manutenibilidade [10,21,34] | CANAIS Enfatizar o valor entregue durante todo o ciclo de vida da oferta [10,16,24,27,30,33] Coleta de informações sobre o uso dos produtos [21,26,27,28,37] Feedback efetivo entre canais de distribuição e provedor [21,26,27,32,33,34] Monitorar informações e resposta [21,27,28,30,34] Gestão do conhecimento [21] Capacidade de resposta às mudanças na demanda [21] | FONTES DE RECEITA Remanufatura dos produtos [5,6,13,16,20,21] Recuperação de materiais [5,13,16] Prover o reuso dos produtos [3,5,7,9,13,16] Reciclagem [3,16,17,21,25] Extensão de ofertas existentes [20] Contrato de longo prazo [3,16,17,21,26,28,34,37] |
| | ESTRUTURA DE CUSTOS | Menor custo com peças sobressalentes [9,16,21,28] Treinamento orientado ao produto [9,10,21,25,28] Transporte do produto (incluindo distribuição, coleta, etc.) [1,2,9,25] Instalação/ comissões [9,25] Diagnóstico/ reparos [9,10,21] Menor quantidade de poluição e emissões [2,9,10,16,20,32] Balanceamento entre custo e ciclo de vida do produto [12,21] Avaliação cuidadosa dos riscos envolvidos [17,21,34] Manutenção planejada [21,25,27] Gestão de propriedade intelectual [21] Suporte remoto [21,25] Gestão de obsolescência [1,10,21] | Comunicação e socialização [37] Conveniência [37] Valor social – status e reputação [21,37] Facilidade de uso [37] Co-construção de experiência personalizada [26,37] Confiabilidade [7,10,21,26,34] Manutenibilidade [10,21,34] | FONTES DE RECEITA Remanufatura dos produtos [5,6,13,16,20,21] Recuperação de materiais [5,13,16] Prover o reuso dos produtos [3,5,7,9,13,16] Reciclagem [3,16,17,21,25] Extensão de ofertas existentes [20] Contrato de longo prazo [3,16,17,21,26,28,34,37] | FONTES DE RECEITA Remanufatura dos produtos [5,6,13,16,20,21] Recuperação de materiais [5,13,16] Prover o reuso dos produtos [3,5,7,9,13,16] Reciclagem [3,16,17,21,25] Extensão de ofertas existentes [20] Contrato de longo prazo [3,16,17,21,26,28,34,37] |

Fonte: Elaborado pelos autores com base na análise da literatura.

Nota: os números entre colchetes [1],[2], etc. se referem aos códigos das publicações do Quadro 2.

Conforme mostrado na Figura 2, as características destacadas pela maioria das publicações estão relacionadas com a proposta de valor e atividades-chave. No que diz respeito a proposta de valor, estas se destacam como características citadas por grande parte das revisões de literatura, considerando: o provimento de funcionalidade, a entrega de valor no uso, e a interação produto-serviço. Obviamente, a proposta de valor do PSS deve refletir a preocupação em atender as necessidades dos clientes. Características relacionadas à experiência do cliente, como exclusividade, comunicação e socialização, e conveniência só foram destacadas pela literatura mais recente, *e.g.*, Schallehn *et al.* (2019). Destaca-se ainda que a integração das dimensões econômicas, ambientais e sociais, e características da sustentabilidade do PSS apareceram nas revisões de literatura mais tarde, a partir de 2012 (*e.g.*, VASANTHA *et al.*, 2012; LEE *et al.*, 2018).

Conforme apontado por diversas revisões de literatura, o relacionamento com clientes deve priorizar: contratos de longo prazo, confiança dos consumidores, e manutenção eficiente. Os canais de distribuição devem enfatizar o valor entregue durante todo o ciclo de vida da oferta, com *feedback* efetivo entre canais de distribuição e provedor, e coleta de informações sobre o uso dos produtos.

Como atividades-chave do PSS destacam-se nas revisões de literatura: o projeto de produtos duráveis, manutenção efetiva e preventiva, bem como a coleta no fim de vida. Outra atividade-chave destacada nas publicações é o compartilhamento do conhecimento e informações durante o ciclo de vida do produto. As características do modelo de negócio de PSS devem propiciar o uso de recursos para tornar a produção mais sustentável, minimizar o uso de energia, e minimizar os desperdícios de recursos materiais. Outro importante recurso destacado pelas revisões mais recentes (após 2016) é a necessidade de infraestrutura de tecnologia de informação e comunicação.

As principais parcerias destacadas nas revisões de literatura incluem envolvimento de diversos *stakeholders* no processo de desenvolvimento, por meio de co-criação e definição dos papéis de acordo com suas capacidades. Assim, são importantes as parcerias para operação do PSS e responsáveis durante todo o ciclo de vida do PSS. No que diz respeito à estrutura de custos é importante investir em redução dos níveis de poluição e emissões, custo mais baixo de peças sobressalentes, e treinamento orientado ao produto. Como fontes de receita alternativas, as revisões de literatura apontam a remanufatura e o reuso dos produtos.

4. Discussão

Analisando os termos apresentados nas revisões de literatura sobre PSS, percebe-se que as publicações mais antigas (e.g., MANZINI; VEZZOLI, 2003; TUKKER; TISCHNER, 2006) enfatizam a sustentabilidade, considerando sobretudo a dimensão ambiental, conforme também apontado por Velamuri *et al.* (2011). Este fato é notado também com relação aos periódicos que publicaram as revisões de literatura em PSS (Figura 1). Observa-se que as revisões de literatura mais antigas eram publicadas em periódicos mais relacionados com o tema da sustentabilidade, como o *Journal of Cleaner Production* (MANZINI; VEZZOLI, 2003; MONT; LINDHQVIST, 2003; TUKKER; TISCHNER, 2006) e *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* (HEISKANEN; JALAS, 2003). O *Journal of Cleaner Production* é o periódico que apresenta maior número de revisões de literatura sobre PSS (Quadro 4), incluindo algumas das revisões mais citadas sobre o assunto (e.g. TUKKER; TISCHNER, 2006; BEUREN *et al.*, 2013; TUKKER, 2015). Mais recentemente, revisões de literatura foram publicadas em outros periódicos que focam na sustentabilidade, como *Sustainable Production and Consumption* (PALLARO *et al.*, 2017) e *Sustainability* (LEE *et al.*, 2018). Sendo assim, nota-se que preocupações relacionadas com a sustentabilidade do PSS continuam evidentes na literatura mais atual, porém outros campos e focos de pesquisa se desenvolveram (ANNARELLI *et al.*, 2016).

Vasantha *et al.* (2012) apontam que ferramentas metodológicas devem ser desenvolvidas para analisar o PSS como construção social e ampliar o valor e as unidades funcionais para incluir a proliferação de significados sociais e culturais de produtos e serviços tais como: história, status, prestígio, identidade, dentre outros. Os autores previamente citados foram os primeiros a descrever o modelo de negócio como uma parte dos elementos que compõem o PSS. Apesar da importante contribuição do trabalho, percebe-se que o modelo de negócio, na visão dos autores, abrange o produto e o serviço, sendo os outros elementos externos ao modelo de negócio como, por exemplo, os *stakeholders* e processos. No entanto, sob a ótica de modelo de negócio, conforme Osterwalder e Pigneur (2010), tais elementos (ou componentes) fazem parte do modelo de negócio, que abrange uma visão geral da solução (produto mais serviço), os âmbitos organizacional e inter-organizacional (parcerias principais).

Reim *et al.* (2015) apontaram que existia uma lacuna de pesquisa no que diz respeito a

compreensão de como os modelos de negócios de PSS são implementados, sugerindo táticas para a implementação de modelos de negócio de PSS. Os autores citados destacaram que o tamanho da empresa denota a disponibilidade de recursos, competências e nível de flexibilidade estratégica, que podem influenciar a composição e o uso das táticas, assim como as diferenças entre os contextos B2B e B2C. Outras possibilidades de pesquisa são discutidas na seção seguinte.

4.1 Oportunidades para pesquisas futuras

Ainda que diversas revisões de literatura sobre PSS tenham sido realizadas, não foi identificado em nenhuma delas, o desenvolvimento uma estrutura conceitual (*framework*) específica para modelos de negócio de PSS. A maioria das publicações sobre modelos de negócio de PSS usa estruturas conceituais que foram desenvolvidas para outros fins ou com propósitos específicos, tais como negócios relacionados com a internet (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010) ou sustentabilidade (*e.g.*, BOCKEN *et al.*, 2014), não considerando, por exemplo, um foco na gestão de operações. Trabalhos com foco em padrões de modelos de negócio de PSS e detalhamento dos mesmos foram apontados como oportunidades futuras por outros autores, *e.g.*, Annarelli *et al.* (2016).

Seria importante também considerar a “lógica dominante de valor” como uma orientação e um direcionador para inovação em geral e inovação de serviço em particular (LINDHULT *et al.*, 2018). Também é apontada a necessidade que a comunidade de pesquisa sobre PSS procure por “teorias sobre o sentido nos negócios de serviço” na literatura de gestão (RABETINO *et al.*, 2018).

Como parece ainda haver uma falta de interconexão entre campos e áreas temáticas do PSS (ANNARELLI *et al.*, 2016), uma visão mais abrangente e holística do PSS, englobando resultados de diferentes correntes de teóricas associadas ao tema é necessária (MORO; CAUCHICK-MIGUEL, 2019b) e relevante. Por fim, destaca-se que considerando a orientação para a sustentabilidade como característica intrínseca de um PSS, poucas contribuições para a sociedade (nível macro) são destacadas nas publicações atuais.

5. Síntese conclusiva

Neste trabalho foram identificadas 37 revisões de literatura relacionadas ao tema PSS, que

foram descritas. Destaca-se que nenhuma das revisões de literatura selecionadas tem foco principal no PSS como um modelo de negócio, e como o projetar com base na geração de valor e sustentabilidade. Nas revisões de literatura foram identificadas 97 características dos modelos de negócio de PSS, agrupadas em diversos componentes dos modelos de negócio, *e.g.*, proposta de valor, relacionamento com clientes, fontes de receita, atividades-chave, estrutura de custo, dentre outras. Os componentes identificados contribuem para o avanço da literatura acerca do assunto, indicando haver ainda espaço para exploração em pesquisa.

Como limitação desta pesquisa cita-se que a análise cobriu a visão dos pesquisadores e que a análise foi feita com base no conhecimento dos mesmos acerca do conceito de modelo de negócio. Como sugestão de pesquisa futura, uma revisão de literatura descritiva poderia ser realizada, cobrindo os demais artigos sobre modelo de negócio de PSS, para identificar características relacionadas aos componentes menos explorados como no caso de fontes de receita.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro (Chamada Universal 2018 428946/2018-6 e bolsa de doutorado 140460/2016-0).

REFERÊNCIAS

AMOR, M.B.; LINDAHL, M.; FRANKELIUS, P.; ABDENNEBI, H.B. Revisiting industrial organization: Product service systems insight. **Journal of Cleaner Production**, v. 196, p. 1459-1477, 2018.

ANNARELLI, A.; BATTISTELLA, C.; NONINO, F. Product service system: A conceptual framework from a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 1011-1032, 2016.

BAINES, T.S.; LIGHTFOOT, H.W.; EVANS, S.; NEELY, A.; GREENOUGH, R.; PEPPARD, J.; ROY, R.; SHEHAB, E.; BRAGANZA, A.; TIWARI, A.; ALCOCK, J. R.; ANGUS, J. P.; BASTL, M.; COUSENS, A.; IRVING, P.; JOHNSON, M.; KINGSTON, J.; LOCKETT, H.; MARTINEZ, V.; MICHELE, P.; TRANFIELD, D.; WALTON, I.M.; WILSON, H. State-of-the-art in product-service systems. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture**, v. 221, n. 10, p. 1543-1552, 2007.

BAINES, T.; ZIAEE BIGDELI, A.; BUSTINZA, O.F.; SHI, V.G.; BALDWIN, J.; RIDGWAY, K. Servitization: revisiting the state-of-the-art and research priorities. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 2, p. 256-278, 2017.

BAINES, T.; BIGDELI, A.Z.; SOUSA, R.; SCHROEDER, A. Framing the servitization transformation process: A model to understand and facilitate the servitization journey. **International Journal of Production Economics**, v. 221, p. 107463, 2020.

BALLARD, M.; MONTGOMERY, P. Risk of bias in overviews of reviews: a scoping review of methodological guidance and four-item checklist. **Research Synthesis Methods**, v. 8, n. 1, p. 92-108, 2017.

BANKOLE, O.O.; ROY, R.; SHEHAB, E.; CHERUVU, K.; JOHNS, T. Product-service system affordability in defence and aerospace industries: state-of-the-art and current industrial practice. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 25, n. 4-5, p. 398-416, 2012.

BEUREN, F.H.; FERREIRA, M.G.G.; CAUCHICK MIGUEL, P.A. Product-service systems: a literature review on integrated products and services. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 222-231, 2013.

BOCKEN, N.M.P.; SHORT, S.W.; RANA, P.; EVANS, S. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 42-56, 2014.

BOEHM, M.; 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**, v. 51, p. 245-260, 2013.

BOOTH, A.; SUTTON, A.; PAPAIOANNOU, D. **Systematic approaches to a successful literature review**. Sage, 2012.

BRAMBILA-MACIAS, S. A.; SAKAO, T.; KOWALKOWSKI, C. Bridging the gap between engineering design and marketing: insights for research and practice in product/service system design. **Design Science**, v. 4, e. 7, 2018.

BRAX, S.A.; VISINTIN, F. Meta-model of servitization: The integrative profiling approach. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 17-32, 2017.

CAVALIERI, S.; PEZZOTTA, G. Product-Service Systems Engineering: State of the art and research challenges. **Computers in Industry**, v. 63, n. 4, p. 278-288, 2012.

EVANS, S.; VLADIMIROVA, D.; HOLGADO, M.; VAN FOSSEN, K.; YANG, M.; SILVA, E.A.; BARLOW, C.Y. Business model innovation for sustainability: Towards a unified perspective for creation of sustainable business models. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 5, p. 597-608, 2017.

FLIESS, S.; LEXUTT, E. How to be successful with servitization-Guidelines for research and management. **Industrial Marketing Management**, in press, 2017.

GLAS, A.H.; HENNE, F.U.; ESSIG, M. Missing performance management and measurement aspects in performance-based contracting: A systematic process-based literature analysis of an astonishing research gap. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 11, p. 2062-2095, 2018.

GOUGH, D.; OLIVER, S.; THOMAS, J. (Ed.). **An introduction to systematic reviews**. SAGE Publications Ltd, 2012.

GRANT, M.J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information & Libraries Journal**, v. 26, n. 2, p. 91-108, 2009.

HEISKANEN, E.; JALAS, M. Can services lead to radical eco-efficiency improvements?—a review of the debate and evidence. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 10, n. 4, p. 186-198, 2003.

HSIEH, H-F; SHANNON, S.E. Three approaches to qualitative content analysis. **Qualitative Health Research**, v. 15, n. 9, p. 1277-1288, 2005.

KIM, C.S.; BAI, B.H.; KIM, P.B.; CHON, K. Review of reviews: A systematic analysis of review papers in the hospitality and tourism literature. **International Journal of Hospitality Management**, v. 70, p. 49-58, 2018.

KWON, M.; LEE, J.; HONG, Y.S. Product-Service System business modelling methodology using morphological analysis. **Sustainability**, v. 11, n. 5, p. 1376, 2019.

LEE, H.; SEO, H.; GEUM, Y. Uncovering the Topic Landscape of Product-Service System Research: from Sustainability to Value Creation. **Sustainability**, v.10, n.4, p.911, 2018.

LIGHTFOOT, H.; BAINES, T.; SMART, P. The servitization of manufacturing: A systematic literature review of interdependent trends. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 11/12, p. 1408-1434, 2013.

LINDSTRÖM, J. Extending the Functional Products definition with additional through-life-cycle aspects. **International Journal of Product Development**, v. 21, n. 4, p. 288-329, 2016.

MAHUT, F.; DAABOUL, J.; BRICOGNE, M.; EYNARD, B. Product-Service Systems for servitization of the automotive industry: a literature review. **International Journal of Production Research**, v. 55, n. 7, p. 2102-2120, 2017.

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, n. 8, p. 851-857, 2003.

MONT, O.; LINDHQUIST, T. The role of public policy in advancement of product service systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 8, p. 905-914, 2003.

MORO, S.R.; CAUCHICK-MIGUEL, P.A. **Modelo de negócio de sistemas produto-serviço: uma análise da literatura**, p. 1280-1293. In: 12º Congresso Brasileiro de Inovação e Gestão de Desenvolvimento do Produto, São Paulo: Blucher, 2019a. ISSN 2357-7592, DOI: 10.5151/cbgdp2019-91.

MORO, S.R.; CAUCHICK-MIGUEL, P.A. **Revisões de literatura sobre sistemas produto-serviço: uma análise geral**. In: Anais do XXVI SIMPEP, Bauru, 2019b.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers**. John Wiley & Sons, 2010.

PALLARO, E.; SUBRAMANIAN, N.; ABDULRAHMAN, M.D.; LIU, C.; TAN, K. H. Review of sustainable service-based business models in the Chinese truck sector. **Sustainable Production and Consumption**, v. 11, p. 31-45, 2017.

QU, M.; YU, S.; CHEN, D.; CHU, J.; TIAN, B. State-of-the-art of design, evaluation, and operation methodologies in product service systems. **Computers in Industry**, v. 77, p. 1-14, 2016.

RABETINO, R.; HARMSSEN, W.; KOHTAMÄKI, M.; SIHVONEN, J. Structuring servitization-related research. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 2, p. 350-371, 2018.

REIM, W.; PARIDA, V.; ÖRTQVIST, D. Product–Service Systems (PSS) business models and tactics—a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 61-75, 2015.

RIBEIRO, V.C.; BORSATO, M. Integrating Product-Service System Tools into New Product Development Processes. **Journal of Integrated Design and Process Science**, v. 18, n. 3, p. 3-18, 2014.

SABBAGH, O.; AB RAHMAN, M.N.; ISMAIL, W.R.; WAN HUSSAIN, W.M.H. Methodology implications in automotive product–service systems: a systematic literature review. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 28, n. 13-14, p. 1632-1668, 2017.

SABBAGH, O.; AB RAHMAN, M.N.; ISMAIL, W.R.; WAN HUSSAIN, W.M.H. Research methodology implications in automotive product-service context: A literature review. **Jurnal Teknologi**, v. 78, n. 6-9, 2016.

SAKAO, T.; ÖLUNDH SANDSTRÖM, G.; MATZEN, D. Framing research for service orientation of manufacturers through PSS approaches. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 5, p. 754-778, 2009.

SCHALLEHN, H.; SEURING, S.; STRÄHLE, J.; FREISE, M. Customer experience creation for after-use

products: A product–service systems-based review. **Journal of Cleaner Production**, v. 210, p. 929-944, 2018.

SNYDER, H. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 104, p. 333-339, 2019.

SONG, W. Requirement management for product-service systems: Status review and future trends. **Computers in Industry**, v. 85, p. 11-22, 2017.

TUKKER, A. Product services for a resource-efficient and circular economy—a review. *Journal of Cleaner Production*, v.97, p.76-91, 2015.

TUKKER, A.; TISCHNER, U. Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 17, p. 1552-1556, 2006.

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

VASANTHA, G.V.A.; ROY, R.; CORNEY, J.R. Advances in designing product-service systems. **Journal of the Indian Institute of Science**, v. 95, n. 4, p. 429-448, 2015.

VELAMURI, V.K.; NEYER, A-K.; MÖSLEIN, K.M. Hybrid value creation: a systematic review of an evolving research area. **Journal für Betriebswirtschaft**, v. 61, n. 1, p. 3-35, 2011.

WANG, P.P.; MING, X.G.; LI, D.; KONG, F.B.; WANG, L.; WU, Z.Y. Status review and research strategies on product-service systems. **International Journal of Production Research**, v. 49, n. 22, p. 6863-6883, 2011.

ZHANG, W.; BANERJI, S. Challenges of servitization: A systematic literature review. **Industrial Marketing Management**, v. 65, p. 217-227, 2017.