

SERVITIZAÇÃO DIGITAL E TENDÊNCIAS QUE ABRANGEM AS *CAPABILITIES* E TECNOLOGIAS DIGITAIS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Brenda Lopes Rocha (Universidade Federal de Santa Catarina)

Eloiza Kohlbeck (Universidade Federal de Santa Catarina)

Paulo Augusto Cauchick-Miguel (Universidade Federal de Santa Catarina)

Thayla Tavares de Sousa Zomer (Fundação Dom Cabral)



A digitalização alterou a forma de prestar serviços, e este contexto demanda novas capabilities. No entanto, a literatura atual carece de uma visão mais abrangente das capabilities e tecnologias digitais. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo identificar e sintetizar os padrões da literatura recente no domínio da servitização digital, com destaque para a avaliação das capabilities emergentes e das tecnologias digitais. Por meio de uma revisão sistemática da literatura, o trabalho analisa as capabilities e tecnologias digitais, bem como uma chamada para a investigação visando o desenvolvimento futuro da servitização digital. Os resultados revelam os principais domínios em que a inovação e a digitalização podem emergir: (i) em modelos de negócio, (ii) no desenvolvimento de PSS; e (iii) nos sistemas de gestão. Nesses campos de inovação, cinco categorias de capabilities e seis categorias de tecnologias se destacaram. Por fim, o estudo apresenta perspectivas para pesquisa futura, fomentando temas que, por exemplo, considerem a necessidade de estudos temporais abrangendo transições, ciclos de vida da indústria e trajetórias de servitização.

Palavras-chave: Servitização digital, digitalização, capabilities, tecnologias digitais, sistema produto-serviço, PSS.

1. Introdução

A digitalização vem transformando o setor de serviços (FAVORETTO et al., 2022). A introdução de novas tecnologias digitais estimulam os investigadores a repensarem as investigações existentes em relação as ferramentas de *design*, os modelos de negócio, as operações, e as normas (GAIARDELLI et al., 2021). Estudos mostram casos específicos em que uma determinada *capability* foi solicitada para desenvolvida em uma organização, como o desenvolvimento de produtos/serviços e a inovação em modelos de negócio (HALLSTEDT; ISAKSSON; RONNBACK, 2020; WEKING et al., 2020), além de *capabilities* relacionadas à análise de dados (DALENOGARE et al., 2022). Este contexto representa a emergência e o desenvolvimento de tecnologias digitais, como a inteligência artificial - IA (SJÖDIN et al., 2021), e a Internet das Coisas - IoT (CONG et al., 2022).

Existem artigos de revisão da literatura que apresentam a digitalização e as suas tecnologias como facilitadores para desenvolver e melhorar as *capabilities* de servitização nos fabricantes (e.g. PIROLA et al., 2020; ZHENG et al., 2021). O foco dos trabalhos é mostrar os benefícios e os obstáculos que as empresas enfrentam, porém, falta uma visão na literatura de quais são as *capabilities* em diferentes níveis ligados às tecnologias digitais. Além disso, diante dos esforços para capitalizar a digitalização, as empresas podem apostar em novos modelos de negócio digitais sem considerar cuidadosamente as consequências (LINDE et al., 2020). Alguns estudos também comentam a necessidade de uma nova investigação centrada no estudo das novas *capabilities* necessárias para desenvolver produtos e soluções cada vez mais complexos, sendo fundamental uma compreensão mais pormenorizada das *capabilities* e práticas necessárias (HALLSTEDT I; ISAKSSON; RONNBACK, 2020).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo identificar e resumir os padrões da literatura recente no domínio da servitização digital, com enfoque na avaliação das *capabilities* emergentes e das tecnologias digitais. Para tanto, foi conduzida uma revisão sistemática da literatura, com enfoque no aparecimento de *capabilities* e tecnologias digitais, e no apelo à investigação para o desenvolvimento futuro da servitização digital.

2. Métodos de pesquisa

Este estudo seguiu as diretrizes de condução de revisão da literatura e os campos de estudo da gestão de operações (THOMÉ; SCAVARDA; SCAVARDA, 2016). A Figura 1 mostra as fases da investigação.

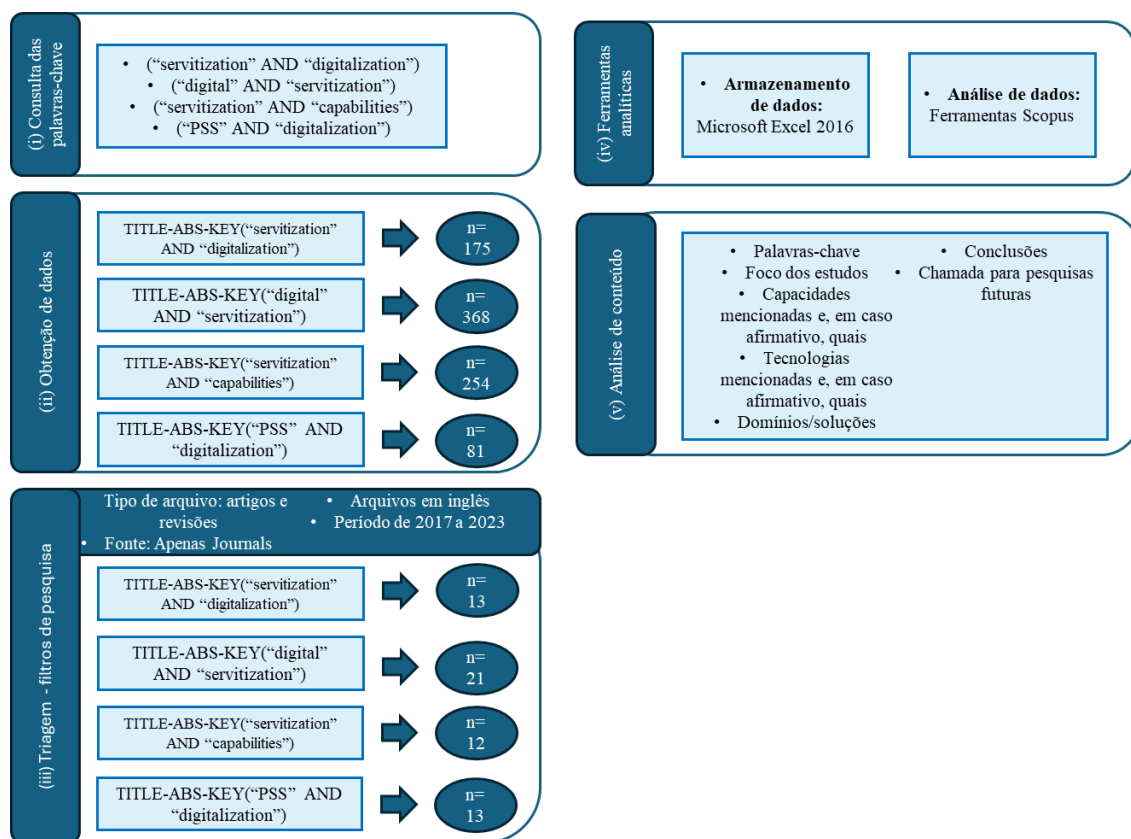


Figura 1: Fases metodológica da investigação.

Os arquivos foram selecionados por meio da base de dados Scopus, considerada um dos maiores bancos de dados multidisciplinares, e o mais adequado para a realização de revisões de literatura (GUSENBAUER; HADDAWAY, 2020). A busca foi realizada usando as seguintes palavras-chave: *TITLE-ABS-KEY ("servitization" AND "digitalization")*, *TITLE-ABS-KEY ("digital" AND "servitization")*, *TITLE-ABS-KEY ("servitization" AND "capabilities")*, e *TITLE-ABS-KEY ("PSS" AND "digitalization")*. Na busca, foram filtrados apenas artigos e revisões. O tipo de fonte foi filtrado em apenas "*journals*", e selecionados

apenas trabalhos escritos em inglês. O período considerado foi de 2017 a março de 2023.

Na sequência, ocorreu a triagem qualitativa em relação aos títulos, resumos e palavras-chave. Os critérios foram de priorizar estudos aplicados à manufatura, e resultados organizacionais internos, excluindo trabalhos que focassem nas relações com clientes e/ou fornecedores ou processos da cadeia de suprimentos. A análise adotada foi por meio do método bibliométrico considerando as áreas de investigação, periódicos, palavras-chave, autores, tendências, e citações sobre servitização. Também foi adotada a análise de conteúdo, incluindo perspectivas de pesquisa para o desenvolvimento futuro da servitização.

A *software Endnote*TM foi usado para organização e armazenamento dos dados, e o *Microsoft Excel* foi usado para os registros de conteúdo das publicações. A análise qualitativa foi segregada em sete dimensões principais da amostra dos documentos, contemplando: (i) o que os estudos estão focando, (ii) quais as palavras-chave usadas, (iii) se foram apresentadas *capabilities* e, se sim, quais eram elas, (iv) se foram apresentadas tecnologias e, se sim, quais, (v) quais foram os campos ou tipos de soluções que os autores estão pesquisando, (vi) principais conclusões, e (vii) chamadas para estudos futuros. Foi criado um segundo nível de códigos para as dimensões (iii) e (iv), abordando os estudos para os tipos de *capabilities* e tecnologias mencionados, tais como IoT, IA, *design* de serviços, dentre outros.

Na análise de conteúdo, os autores definiram os principais domínios de inovação em que os estudos se aplicavam, tais como sistemas de gestão, modelos de negócio e sistemas produto-serviço (PSS). Para a análise dos códigos das *capabilities* e tecnologias, foram identificados exemplos, agrupando-os em categorias. Por fim, este trabalho também identificou as principais chamadas para estudos futuros.

3. Resultados e discussões

A Tabela 1 mostra a classificação das publicações que surgiram recentemente, de acordo com o campo da inovação. A partir dos domínios mostrados na tabela, pode-se afirmar que a tecnologia digital permitiu aos gestores automatizarem muitos processos, o que reduziu o tempo e os recursos necessários para concluir tarefas. Alguns dos exemplos de digitalização de sistemas de gestão no domínio da prestação de serviços foram os sistemas de controle, os

sistemas de gestão de frotas, o *software as a service*, e a plataforma como serviço no setor da energia. Também há uma tendência crescente quanto a mudança nos modelos de negócio e quanto a servitização. Estudos mostram que a digitalização tem estado presente principalmente no desenvolvimento e inovação de soluções de sistemas produto-serviço.

Tabela 1. Domínios de inovação e exemplos de aplicabilidade.

Domínios de investigação	Sistemas de gestão	Sistema de controle
		Sistema de gestão de frotas
		Sistema de controle e equipamento mecânico
		Sistemas de controle de navios
		<i>Software as a service</i> e plataforma como serviço no setor da energia
	Modelos de negócio	Contrato de manutenção proativa para a gestão da frota
		Contrato de custo por tonelada para moagem
		Contrato baseado em resultados, em função da capacidade de rede utilizada
	PSS	Serviços de ciclo de vida para motores inteligentes
		Serviço de otimização de instalações
		Solução autônoma para minas subterrâneas
		Equipamento de exploração de minas
		Equipamento de construção pesada
		Caminhões e soluções de transporte
		Máquinas e equipamentos para soluções florestais
		Produtos e serviços para o setor de construção e transportes
		Fabricantes de veículos
		Soluções para veículos autônomos

3.1. *Capabilities* da prestação de serviços digitais

A definição de *capabilities* pode ser entendida como o uso de recursos empregados para atingir um objetivo final (MARCON et al., 2022). Na amostra analisada, foram identificadas 35 *capabilities*, sendo as mais citadas o *design* de serviços, a inovação dos modelos de negócio e análise de dados. Esas *capabilities* foram agrupadas conforme apresentado na Tabela 2.

A tabela 2 mostra que as *capabilities da servitização* baseadas em dados (C1), se referem a utilização de dados e análises para melhorar e otimizar a prestação de serviços. Alguns dos exemplos encontrados na literatura são relacionados com a captura e integração de dados (e.g., processos co-evolutivos e ciclos de *feedback*), que fornecem uma base para o processo de tomada de decisões. Outro exemplo é a *capability* de personalização do serviço com base nos dados do cliente (por exemplo, prestação de serviços digitais multicanais), que permitem a inovação na prestação de serviços com modelos de serviços adaptados. Assim, a integração

do ecossistema (C2) e da tecnologia surgiu como uma *capability* no domínio do desenvolvimento da IA, especificamente no processo co-evolutivo e nos ciclos de *feedback*, explorando as interdependências também para a inovação do modelo empresarial.

Tabela 2. Categorias de *capabilities* com exemplos.

Categorias de <i>capabilities</i>	Exemplos	Referências
Orientado para os dados (C1)	(1) Ferramenta de fluxo de trabalho para simplificar o planejamento de cenários	Dalenogare et al. (2022); Sjödin et al. (2021)
	(2) Prestação de serviços digitais multicanais	
	(3) Processos co-evolutivos e ciclos de <i>feedback</i>	
Integração do ecossistema/tecnologia (C2)	(1) Aumento da escala da IA através de processos co-evolutivos e circuitos de <i>feedback</i>	Hallstedt, Isaksson e Ronnback (2020); Sjödin et al. (2021)
Microserviços (C3)	(1) Investimentos incrementais em microserviços	Sjödin et al. (2021)
	(2) Desenvolvimento de microserviços baseados em <i>sprints</i>	
	(3) Aprendizagem de microserviços através da prática para garantir ofertas de serviços digitais personalizadas e escaláveis	
Organizacional (C4)	(1) Gestão das operações de produção/entrega	Benedettini (2022)
	(2) Desenvolvimento de ofertas valiosas e sustentáveis	
	(3) Planejamento diante de incertezas e mudanças	
	(4) Gestão de relações	
	(5) Priorização de recursos	
	(6) Nível de investimento em ativos específicos	
	(7) Rotinas de compartilhamento de conhecimentos e mecanismos de governança	
Design de serviços (C5)	(1) Abordagem de <i>design</i> iterativa baseada na aprendizagem automática	Cong et al. (2022); Hallstedt, Isaksson e Ronnback (2020)
	(2) Inovação de serviços inteligentes baseada em padrões na indústria transformadora	
	(3) <i>Smart PSS</i> no setor marítimo	
	(4) Abordagem de <i>design</i> iterativo baseada na aprendizagem automática	

Microserviço (C3) é um termo que começou a aparecer nos últimos cinco anos, e que necessita de maior explanação. Os microserviços fornecem entrega contínua de soluções de servitização digital cada vez mais sofisticadas (SJÖDIN et al., 2021), e são concebidos para trabalhar em conjunto e criar uma oferta de serviços maior e mais complexa. Ao dividir os serviços em componentes menores e modulares, as empresas podem oferecer soluções mais flexíveis e personalizáveis aos seus clientes, melhorando também a escalabilidade e reduzindo o tempo e os custos de desenvolvimento.

Em termos de *capabilities* organizacionais (C4), pode-se citar a gestão e as *capabilities* ligadas à alta organização da empresa, que precisam mudar a sua abordagem devido ao novo contexto de servitização digital. Pode-se citar como exemplo o caso das rotinas de partilha de conhecimentos e dos mecanismos de governança, que embora não se tratem de capacidades novas para as empresas, o seu núcleo muda drasticamente.

Finalmente, no *design* de serviços (C5), destaca-se que a *capability data driven* apareceu na maioria dos estudos recentes da amostra, especialmente nas vertentes “PSS” AND “Digitalization”. O *design* de serviços foi frequentemente mencionado com a abordagem inovadora que utiliza a aprendizagem automática, na qual, com iterações com os clientes, o resultado do desenvolvimento do serviço é melhorado.

3.2. Tecnologias de serviço digital

A Tabela 3 apresenta a codificação das tecnologias, os estudos em que são mencionadas, e os exemplos de aplicabilidade. A partir dos dados da Tabela 3, a tecnologia em nuvem (T1) foi apresentada em uma variedade de serviços baseados em *software* em diferentes domínios, como o agronegócio, a logística, o comércio eletrônico, e as soluções industriais. O uso de Big Data (T2) foi explorado de forma mais genérica, dando espaço para estudos mais aprofundados para analisar a aplicabilidade em ofertas de serviços inovadores, além da aplicabilidade no estudo do comportamento do cliente, gestão de dados e manutenção preditiva. A tecnologia que teve maior tendência na literatura recente é a Inteligência Artificial (T3), em que a inovação está na automatização de processos, o que traz novas funcionalidades aos serviços prestados (e.g. assistência ao condutor na gestão de frotas ou otimização de obras para a indústria da construção). Além disso, a IoT (T4) é normalmente

abordada com outras tecnologias, uma possível razão para isso é que esta investigação combinou tecnologias digitais com a servitização nas *strings* do método.

Tabela 3. Categorias de capacidades com exemplos.

Categorias de tecnologias	Exemplos	Referências
Nuvem (T1)	(1) <i>Software</i> baseado em nuvem para gestão agrícola com IoT	Weking et al. (2020)
	(2) Plataforma IoT industrial baseada na nuvem, e consultoria para a transformação digital industrial	
	(3) Ferramentas a pedido com disponibilidade garantida (gestão de frotas) e gestão de ativos baseada na nuvem	
	(4) Plataforma baseada na nuvem para inovar ou comercializar bens e serviços entre grupos de utilizadores	
Big Data (T2)	(1) Gestão de dados, como a qualidade da integração de dados, a partilha segura de dados e a gestão de armazéns de dados	Baines et al. (2013)
	(2) Manutenção preditiva com dados de dispositivos IoT	
	(3) Interação de dados sobre o comportamento dos clientes	
Inteligência Artificial (T3)	(1) Automação de carregamento subterrâneo, manutenção preditiva e serviços de otimização de minas com base em IA	Sjödin et al (2021)
	(2) Serviços de transformação digital com base em IA e automatização de sistemas de perfuração	
	(3) Iniciativa de IA para a prestação de serviços de otimização de locais digitalmente habilitados para a indústria da construção	
	(4) Sistemas de gestão de frotas, eficiência de combustível, e funcionalidades de assistência ao condutor	
IoT (T4)	(1) Previsão do grau de satisfação do usuário em um <i>Smart</i> PSS	Cong et al (2022)
Realidade aumentada (T5)	(1) Manutenção adaptativa de equipamento de produção por encomenda	Angelopoulos e Mourtzis (2022)
	(1) Fabricantes de serviços avançados que são integrados em ativos tangíveis nos domínios da monitorização remota, otimização de ativos e eficiência da força de trabalho	
Plataformas digitais (T6)	(2) Oferta de carteira de serviços industriais para ativos próprios e de terceiros	Tian et al. (2022)
	(3) Identificação de problemas operacionais, tais como posições de fugas de água	
	(4) Plataforma digital para ligar todos os sistemas operacionais	

Analogamente, o mesmo acontece com a tecnologia de Realidade Aumentada (T5), utilizada para os serviços de manutenção tradicionais, transformando-os em um processo mais eficiente, mas também permitindo uma aplicabilidade mais ampliada das ofertas de serviços de engenharia por encomenda. A última tecnologia na Tabela 3 é relativa as plataformas digitais (T6), maioritariamente utilizadas no contexto industrial (e.g., ligação de sistemas operacionais e otimização de ativos). Outras tecnologias citadas com menos frequência foram a impressão 3D (WEKING et al., 2020), e as finanças digitais (CHEN et al., 2021).

3.3. Chamada para estudos futuros

Há uma necessidade de avaliar mercados imaturos em termos de *capabilities* (HUIKKOLA et al., 2022), e interações entre empresas em fase inicial, bem como pequenos e médios fabricantes (MARCON et al., 2022). A tendência para avaliar melhor os processos de tomada de decisão foi associada à inovação em soluções inteligentes e às taxas de sucesso - sendo os valores financeiros frequentemente citados. Há um apelo relacionado com a necessidade de compreender como as taxas de sucesso são afetadas por um ecossistema com vários intervenientes. Também existe uma oportunidade para estudos futuros em realizar uma investigação longitudinal de casos que explorem explicitamente a tomada de decisões individuais que faz parte da abordagem de servitização (NAIK et al., 2020). A literatura também sugere a necessidade de compreender a servitização baseada em plataformas na indústria transformadora e as suas diferentes fases (TIAN et al., 2022).

Também se faz necessário analisar aspetos culturais a serem avaliados na jornada da organização de servitização digital, necessitando de aprofundamento em modelos de negócios, plataformas digitais e o processo de tomada de decisão. Além disso, a literatura também apresenta sugestões para avaliar diferentes caminhos de transição nas trajetórias de servitização, comportamento de sistemas multi-atores e percepção do cliente.

De uma amostra de 39 artigos em que foram analisados os chamadas à investigação, pouco mais de um terço deles sugeriram tendências que se correlacionam com o objetivo desta investigação, sendo (i) a necessidade de análise dos percursos de transição dominantes e das trajetórias de servitização (adição da dimensão temporal), bem como a forma como o

compartilhamento de conhecimentos é gerida ao longo do ciclo de vida (MARCON et al., 2022; TIAN et al., 2022); (ii) o estudo de novas tendências quando as organizações utilizam tecnologias digitais nos processos e ofertas relacionadas à servitização (MORAES; CUNHA, 2023); (iii) a investigação de como as capacidades diferem entre os diferentes modelos de negócios (HUIKKOLA et al., 2022); (iv) a melhor compreensão dos fatores de sucesso, e que tipos de regras os gestores criam para executar os processos com êxito, e que experiências ensinam aos gestores para quantificar o êxito da servitização através da realização de investigação longitudinal de casos (HUIKKOLA et al., 2022; NAIK et al., 2020).

4. Conclusões

Este artigo abordou uma chamada para novas tendências quando as organizações usam tecnologias digitais, visando fornecer uma compreensão mais aprofundada de quais *capabilities* emergem da servitização digital. Assim, o presente estudo resumiu e categorizou as *capabilities* e tecnologias no contexto da digitalização e da servitização, de acordo com os resultados de estudos recentes na área.

Os principais domínios em que a inovação e a digitalização emergem em conjunto foram apontados como sendo os modelos de negócio, o desenvolvimento de PSS e os sistemas de gestão. Dentro destes domínios de inovação, destacaram-se cinco *capabilities* e seis tecnologias, que foram exemplificadas com exemplos de aplicabilidade. Nas *capabilities*, está sendo cunhada uma nova tendência chamada microserviço, que foi explorada no contexto da servitização digital.

Para os gestores, o estudo possibilita oferecer evidências e *insights* de quais capacidades precisam ser desenvolvidas dado o avanço e uso de determinadas tecnologias na estratégia de inovação do caminho da servitização. Para investigação futura, as tendências encontradas nesta revisão de literatura podem ser aplicadas em estudos empíricos. Estes estudos poderiam direcionar as empresas a prever quais as *capabilities* devem ser desenvolvidas para adotar uma nova tecnologia na sua trajetória de servitização.

Referências

ANGELOPOULOS, J.; MOURTZIS, D. An Intelligent Product Service System for Adaptive Maintenance of

Engineered-to-Order Manufacturing Equipment Assisted by Augmented Reality. **Applied Sciences**, v. 12, n. 11, 2022.

BAINES, T.; LIGHTFOOT, H.; SMART, P.; FLETCHER, S. Servitization of manufacture: Exploring the deployment and skills of people critical to the delivery of advanced services. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 24, n. 4, p. 637–646, 2013.

BENEDETTINI, O. Structuring Servitization-Related Capabilities: A Data-Driven Analysis. **Sustainability**, v. 14, n. 9, 2022.

CHEN, M.; CHEN, Y.; LIU, H.; XU, H. Influence of information technology capability on service innovation in manufacturing firms. **Industrial Management and Data Systems**, v. 121, n. 2, p. 173–191, 2021.

CONG, J.; ZHENG, P.; BIAN, Y.; CHEN, C-H.; LI, J.; LI, X. A machine learning-based iterative design approach to automate user satisfaction degree prediction in smart product-service system. **Computers & Industrial Engineering**, v. 165, 2022.

DALENOGARE, L.S.; LE DAIN, M.-A.; BENITEZ, G.B; AYALA, N.F.; FRANK, A.G. Multichannel digital service delivery and service ecosystems: The role of data integration within Smart Product-Service Systems. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 183, 2022.

FAVORETTO, C.; MENDES, G.H.S.; OLIVEIRA, M.G.; CAUCHICK-MIGUEL, P.A.; COREYNEN, W. From servitization to digital servitization: How digitalization transforms companies' transition towards services. **Industrial Marketing Management**, v. 102, p. 104–121, 2022.

GAIARDELLI, P.; PEZZOTTA, G.; RONDINI, A.; ROMERO, D.; JARRAHI, F.; BERTONI, M.; WIESNER, S.; WUEST, T.; LARSSON, T.; ZAKI, M.; JUSSEN, P.; BOUCHER, X.; BIGDELI, A.Z.; CAVALIERI, S. Product-service systems evolution in the era of Industry 4.0. **Service Business**, v. 15, n. 1, p. 177–207, 2021.

GUSENBAUER, M.; HADDAWAY, N. R. Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources. **Research Synthesis Methods**, v. 11, n. 2, p. 181–217, 2020.

HALLSTEDT, I.S.; ISAKSSON, O.; RONNBACK, A. O. The Need for New Product Development Capabilities from Digitalization, Sustainability, and Servitization Trends. **Sustainability**, v. 12, n. 23, 2020.

HUIKKOLA, T.; KOHTAMÄKI, M.; RABETINO, R.; MAKKONEN, H.; HOLTKAMP, P. Overcoming the challenges of smart solution development: Co-alignment of processes, routines, and practices to manage product, service, and software integration. **Technovation**, v. 118, 2022.

- KOWALKOWSKI, C.; GEBAUER, H.; OLIVA, R. Service growth in product firms: Past, present, and future. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 82–88, 2017.
- LINDE, L.; SJÖDIN, D.; PARIDA, V.; GEBAUER, H. Evaluation of Digital Business Model Opportunities: A Framework for Avoiding Digitalization Traps. **Research Technology Management**, v. 64, n. 1, p. 43–53, 2020.
- MARCON, É.; MARCON, A.; AYALA, N.F.; FRANK, A.G.; STORY, V.; BURTON, J.; RADDATS, C.; ZOLKIEWSKI, J. Capabilities supporting digital servitization: A multi-actor perspective. **Industrial Marketing Management**, v. 103, p. 97–116, 2022.
- MORAES, C.R.; CUNHA, P.R. Enterprise Servitization: Practical Guidelines for Culture Transformation Management. **Sustainability**, v. 15, n. 1, 2023.
- NAIK, P.; SCHROEDER, A.; KAPOOR, K.K.; ZIAEE BIGDELI, A.; BAINES, T. Behind the scenes of digital servitization: Actualising IoT-enabled affordances. **Industrial Marketing Management**, v. 89, p. 232–244, 2020.
- PIROLA, F.; BOUCHER, X.; WIESNER, S.; PEZZOTTA, G. Digital technologies in product-service systems: a literature review and a research agenda. **Computers in Industry**, v. 123, p. 1–19, 2020.
- SJÖDIN, D.; PARIDA, V.; PALMIÉ, M.; WINCENT, J. How AI capabilities enable business model innovation: Scaling AI through co-evolutionary processes and feedback loops. **Journal of Business Research**, v. 134, p. 574–587, 2021.
- THOMÉ, A. M. T.; SCAVARDA, L. F.; SCAVARDA, A. J. Conducting systematic literature review in operations management. **Production Planning and Control**, v. 27, n. 5, p. 408–420, 2016.
- TIAN, J.; COREYNEN, W.; MATTHYSSENS, P.; SHEN, L. Platform-based servitization and business model adaptation by established manufacturers. **Technovation**, v. 118, 2022.
- WEKING, J.; STÖCKER, M.; KOWALKIEWICZ, M.; BÖHM, M.; KRCDMAR, H. Leveraging industry 4.0 – A business model pattern framework. **International Journal of Production Economics**, v. 225, 2020.
- ZHENG, T.; ARDOLINO, M.; BACCHETTI, A.; PERONA, M. The applications of Industry 4.0 technologies in manufacturing context: a systematic literature review. **International Journal of Production Research**, v. 59, n. 6, p. 1922–1954, 2021.