

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E
SISTEMAS
NÍVEL MESTRADO

ILDO JOSÉ KUNZ

CRIANDO VALOR POR MEIO DA SERVITIZAÇÃO DIGITAL: UM ESTUDO
EXPLORATÓRIO EM UMA FIRMA DE EQUIPAMENTOS METAL MECÂNICO

São Leopoldo
2025

ILDO JOSÉ KUNZ

**CRIANDO VALOR POR MEIO DA SERVITIZAÇÃO DIGITAL: UM ESTUDO
EXPLORATÓRIO EM UMA FIRMA DE EQUIPAMENTOS METAL MECÂNICO**

Dissertação de mestrado apresentado
como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Engenharia de
Produção e Sistemas, pelo Programa de
Pós-Graduação em Engenharia de
Produção e Sistemas da Universidade do
Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Miriam Borchardt

São Leopoldo
2025

K96c

Kunz, Ildo José.

Criando valor por meio da servitização digital : um estudo exploratório em uma firma de equipamentos metal mecânico / por Ildo José Kunz. – 2025.

105 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, São Leopoldo, RS, 2025.

“Orientador: Dra. Miriam Borchardt”.

1. Servitização digital. 2. Criação de valor.
3. Capacidades dinâmicas. 4. Modelo de negócio.
5. Indústria 4.0. 6. Grande empresa familiar. 7. Clientes.
I. Título.

CDU: 658.64:621.7

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar como a servitização digital (SD) pode agregar valor aos clientes e, conseqüentemente, aumentar a receita de sistemas produto-serviço em uma empresa grande familiar do setor metal mecânico. A pesquisa, focada no caso da empresa SAUR, partiu do problema do "paradoxo da servitização", que descreve as dificuldades das empresas em obter retorno financeiro ao transitarem para modelos de serviço. Utilizando uma abordagem qualitativa e exploratória de estudo de caso único e a lente teórica das Capacidades Dinâmicas Baseadas no Conhecimento (CDBC), investigou-se a jornada de transformação da empresa e seu ecossistema. Os achados revelaram que a transição bem-sucedida à SD depende de uma orquestração sinérgica entre capacidades internas, gestão do ecossistema externo e a aplicação de tecnologias habilitadoras. Entre as principais barreiras identificadas estão a resistência cultural (interna e externa), a escassez de profissionais qualificados e as deficiências de infraestrutura de conectividade. Em resposta, a SAUR demonstrou a aplicação prática das CDBC: (i) Percepção (*Sensing*), ao monitorar ativamente as necessidades dos clientes por meio de ferramentas como *Customer Relationship Management*; Captura (*Seizing*), ao capturar oportunidades com tecnologias como IoT e telemetria para criar modelos de negócio (ex: *pay-per-use*); e Transformação (*Transformation*), ao reconfigurar sua estrutura com equipes interdisciplinares e unidades de inovação, como a SAUR Tech. Essa estratégia resultou em um crescimento de 220% na receita da área de serviços entre 2015 e 2024, evidenciando a superação do paradoxo. As conclusões reforçam que a SD é um processo complexo e não linear. O estudo contribui com a teoria ao fornecer um modelo prático e empiricamente validado da jornada de SD em uma grande empresa familiar. Para a prática gerencial, oferece um roteiro para a transformação, destacando os desafios realistas e as respostas estratégicas eficazes. As limitações, como o foco em um caso único, abrem caminhos para estudos futuros. Sugere-se a realização de pesquisas quantitativas para validar o modelo em outros setores, estudos longitudinais para acompanhar a evolução da SD e investigações focadas no impacto de tecnologias emergentes e no desenvolvimento do fator humano nas organizações.

Palavras-chave: Servitização digital; Criação de Valor; Capacidades Dinâmicas; Modelo de Negócio; Indústria 4.0; Grande empresa familiar.

ABSTRACT

This study aimed to analyze how digital servitization (DS) can add value to customers and, consequently, increase revenue from product-service systems in a large family-owned company in the metalworking sector. The research, focusing on the case of SAUR company, addresses the "servitization paradox", which describes the challenges companies face in achieving financial returns when transitioning to service-based models. Using a qualitative and exploratory single-case study approach and the theoretical lens of Knowledge-Based Dynamic Capabilities (KBDC), the company's transformation journey and its ecosystem were investigated. The findings revealed that a successful transition to DS depends on a synergistic orchestration of internal capabilities, external ecosystem management, and the application of enabling technologies. Among the main barriers identified are cultural resistance (both internal and external), a shortage of skilled professionals, and deficiencies in connectivity infrastructure. In response, SAUR demonstrated the practical application of KBDCs: (i) Sensing, by actively monitoring customer needs through tools like Customer Relationship Management (CRM); (ii) Seizing, by capturing opportunities with technologies such as IoT and telemetry to create new business models (e.g., pay-per-use); and (iii) Transformation, by reconfiguring its structure with interdisciplinary teams and innovation units, such as SAUR Tech. This strategy resulted in a 220% growth in service revenue between 2015 and 2024, demonstrating that the paradox was overcome. The conclusions reinforce that DS is a complex and non-linear process. The study contributes to theory by providing a practical and empirically validated model of the DS journey. For managerial practice, it offers a roadmap for transformation, highlighting realistic challenges and effective strategic responses. Limitations, such as the focus on a single case, open avenues for future research, including quantitative studies to validate the model, longitudinal studies to track the evolution of DS, and investigations into emerging technologies and human factors in organizations.

Keywords: Digital Servitization; Value Creation; Dynamic Capabilities; Business Model; Industry 4.0; Large Family-Owned Enterprise.

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Tecnologias digitais | 22 |
| Quadro 2 – Requisitos para o sucesso e causas de insucesso na servitização | 28 |
| Quadro 3 – Servitização Digital | 42 |
| Quadro 4 - Protocolo de pesquisa | 47 |
| Quadro 5 – Questões para pesquisa exploratória | 50 |
| Quadro 6 – Características das empresas investigadas | 53 |
| Quadro 7 – Perfil dos profissionais entrevistados..... | 57 |
| Quadro 8 – Sugestões para pesquisas futuras | 86 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Fundamentação teórica da servitização digital..... | 20 |
| Figura 2 – Servitização digital: transformação, ecossistema e capacidades para indústria conectada..... | 45 |
| Figura 3 - Evolução da receita do pós-venda/serviço no portfólio da SAUR..... | 74 |
| Figura 4– Modelo integrador proposto..... | 77 |

LISTA DE SIGLAS

| Sigla | Descrição |
|------------|---|
| BI | <i>Business intelligence</i> |
| BSC | Balanced Scorecard |
| CCO | Centro de Controle Operacional |
| CDBC | Capacidades Dinâmicas Baseadas no Conhecimento |
| CRM | <i>Customer Relationship Management</i> |
| EBIT | <i>Earnings Before Interest and Taxes</i> |
| EBITD A | <i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization</i> |
| ERP | <i>Enterprise Resource Planning</i> |
| G4 | sistema para atendimento técnico totalmente digital e sem papel |
| KPI | Indicadores-chave de desempenho |
| I4.0 | Indústria 4.0 |
| IA | Inteligência artificial |
| IoT | Internet das Coisas |
| M2M | Máquina para máquina |
| NPS | <i>Net Promoter Score</i> |
| OTD | <i>On-Time-Delivery</i> |
| PSS | Sistemas de produto-serviço |
| RLO | Retorno sobre o Lucro Operacional |
| SD | Servitização digital |
| SWOT | <i>Strengths</i> (Forças), <i>Weaknesses</i> (Fraquezas), <i>Opportunities</i> (Oportunidades) e <i>Threats</i> (Ameaças) |
| TD | Transformação digital |
| TI | Tecnologia da Informação |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1 | Problema de pesquisa | 12 |
| 1.2 | Delimitação do tema | 16 |
| 1.3 | Objetivos | 16 |
| 1.3.1 | Objetivo Geral | 16 |
| 1.3.2 | Objetivos Específicos | 16 |
| 1.4 | Justificativa | 17 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 19 |
| 2.1 | Transformação digital | 20 |
| 2.2 | Servitização | 25 |
| 2.2.1 | Requisitos do sucesso | 25 |
| 2.2.2 | Causas do insucesso | 27 |
| 2.3 | Servitização digital | 29 |
| 2.3.1 | Conceitos | 29 |
| 2.3.2 | Ecosistema | 31 |
| 2.3.3 | Capacidades dinâmicas baseadas no conhecimento (CDBC) | 32 |
| 2.3.4 | Tecnologias digitais aplicadas à servitização digital | 35 |
| 2.3.5 | Barreiras e riscos | 38 |
| 2.4 | Servitização digital: transformação, ecossistema e capacidades para a indústria conectada | 44 |
| 3 | METODOLOGIA | 46 |
| 3.1 | Design da pesquisa | 46 |
| 3.2 | Coleta de dados | 52 |
| 3.3 | Confiabilidade da pesquisa | 58 |
| 3.4 | Análise e discussão dos resultados | 58 |
| 3.4.1 | Pré-análise | 58 |
| 3.4.2 | Exploração do material e geração de códigos | 59 |
| 3.4.3 | Ferramentas e procedimentos | 59 |
| 3.4.4 | Garantia de rigor e confiabilidade | 60 |
| 3.4.5 | Tratamento dos resultados, inferência e interpretação | 60 |
| 4 | ACHADOS | 61 |

| | |
|---|-----------|
| 4.1 Requisitos e desafios | 61 |
| 4.1.1 Requisitos identificados | 61 |
| 4.1.2 Desafios identificados | 63 |
| 4.2 Exame das soluções tecnológicas empregadas no processo de servitização digital | 65 |
| 4.3 Proposição de um modelo integrador | 68 |
| 4.3.1 Percepção (<i>Sensing</i>): identificação e adaptação às oportunidades digitais..... | 68 |
| 4.3.2 Captura (<i>Seizing</i>): desenvolvimento e agregação de valor por meio de soluções digitais..... | 69 |
| 4.3.3 Transformação (<i>Transformation</i>): reconfiguração e renovação contínua do modelo de negócios..... | 71 |
| 4.4 Modelo integrador de servitização digital | 75 |
| 5 DISCUSSÃO | 78 |
| 5.1 Questões internas..... | 78 |
| 5.2 Questões externas..... | 80 |
| 5.3 Tecnologias habilitadoras..... | 81 |
| 6 CONCLUSÕES | 83 |
| 6.1 Contribuições teóricas e práticas | 83 |
| 6.1.1 Contribuições teóricas | 83 |
| 6.1.2 Contribuições práticas e gerenciais | 84 |
| 6.2 Limitações e sugestões para pesquisas futuras | 85 |
| 6.2.1 Limitações..... | 85 |
| 6.2.2 Sugestões para pesquisas futuras..... | 86 |
| REFERÊNCIAS | 88 |

1 INTRODUÇÃO

A indústria opera em um cenário de rápida transformação impulsionada pela ascensão das tecnologias digitais. Essa tendência redefine a própria capacidade de criação de valor em diversos setores (EBERHARDT et al., 2025). Tal cenário é influenciado pela evolução de inovações centradas no cliente em um ecossistema de negócios moderno, por meio da lente da servitização (LANKAUSKIENĖ; BANDYOPADHYAY; ROY, 2025). Ademais, a convergência da digitalização e da servitização tornou-se um impulsionador essencial para a transformação, a sustentabilidade organizacional e o desenvolvimento de alta qualidade em empresas de manufatura (LI et al., 2025; MENG et al., 2025). A ascensão do uso de tecnologias digitais emergentes desafia a capacidade de criar valor em muitos setores industriais. Tecnologias como a internet das coisas (IoT), big data, inteligência artificial (IA) e computação em nuvem (comumente referidas pelo acrônimo SMACIT) (SAMUELSON; STEHN, 2023; VIAL, 2019) aceleram a transformação dos processos, capacidades e ofertas, tanto dentro das empresas quanto nos ecossistemas associados (SJÖDIN et al., 2020a). A digitalização, como megatendência, não apenas altera as cadeias de valor existentes, mas também impulsiona a convergência entre produtos e serviços, tornando a SD um imperativo estratégico para a sustentabilidade organizacional e a competitividade (CALDERON-MONGE; RIBEIRO-SORIANO, 2024) .

A fim de garantir e aumentar o valor percebido pelos clientes, as organizações podem adotar práticas de gestão do valor ofertado. Este procedimento engloba a supervisão da entrega do valor prometido e aprimora a percepção de valor do cliente ao longo de todo o ciclo de vida de uma oferta complexa por meio de alinhamento e fatores relacionais (DAPIRAN; KAM, 2017; PROHL; KLEINALTENKAMP, 2020). A literatura indica que para implementar tais estratégias as empresas podem investir na servitização. Autores chamam atenção que a servitização tem o propósito de auxiliar as empresas no enfrentamento de desafios competitivos nos mercados, bem como conquistar vantagens competitivas (BAINES et al., 2009b; VANDERMERWE; RADA, 1988). Muitas empresas encaram a servitização como uma evolução natural de suas operações industriais. Essa abordagem é considerada uma opção importante para explorar novas oportunidades de negócio ou colocar foco numa estratégia para diferenciar e estender a vida útil de seus produtos, assim prevenir a obsolescência do

negócio (BAINES ET AL., 2009a; VANDERMERWE; RADA, 1988). Esse modelo de negócio busca aprimorar o valor oferecido aos clientes. Essa perspectiva ressalta a crescente importância da servitização no portfólio empresarial (KOWALKOWSKI et al., 2017).

A literatura sugere que as vantagens competitivas provenientes da servitização costumam ser mais duradouras, uma vez que, por serem menos evidentes e mais dependentes de mão de obra, os serviços são mais difíceis de serem imitados (GEBAUER; FRIEDLI, 2005; OLIVA; KALLENBERG, 2003). Outro ponto de atenção reside na saturação e comoditização dos mercados. A literatura sugere que a comoditização pode ser mitigada por meio da estratégia de servitização. Visto que o foco essencial da servitização consiste na inovação dos recursos e processos de uma organização para criar valor mútuo por meio de mudança de foco da venda de produtos para venda de sistemas de produto-serviço (PSS *product-service system*) (BAINES et al., 2009b). Ademais, as firmas devem entender que não existe separação ou ruptura entre produtos e serviços. O aspecto fundamental está na natureza híbrida e complexa das ofertas de PSS (KOWALKOWSKI et al., 2015). Esses sistemas se encaixam em três categorias: o foco fulcral da primeira categoria está na venda do produto físico, mas agregando serviços complementares a fim de auxiliar na utilização ou manutenção do produto; já a segunda categoria, o foco está no uso do produto, com o cliente pagando por um serviço; e, a terceira categoria, o foco principal está no resultado que o cliente almeja alcançar, nesta categoria o fornecedor do PSS assume a responsabilidade pela entrega do resultado almejado (REIM; PARIDA; ÖRTQVIST, 2015).

A despeito do interesse de empresas de manufatura em oferecer PSS, a sua implementação prática ainda apresenta desafios às empresas (BENYOUSSEF ZGHIDI; ZAIEM, 2017). A literatura indica que as empresas precisam equilibrar a inovação de produtos e serviços e criar culturas distintas, mas sinérgicas. Essas ações exigem mudança do entendimento, migrando do foco no produto para produto-serviço (STORY et al., 2017). A fim de executar a servitização, sugere-se identificar a necessidade de implementar estruturas operacionais: processos e tecnologia; capacidade de entrega; instalação adequadas para lidar com PSS; capacidade de planejamento e controle. Além disto, também se indica as seguintes estruturas de apoio: recursos humanos; controle de qualidade; alcance do PSS às necessidades dos clientes; capacidade para lançar novo PSS; indicadores-chave de desempenho

(KPI's); relacionamento com clientes; relacionamento com rede de fornecedores (BAINES et al., 2009a).

Em outras palavras, a servitização foi concebida com o propósito de auxiliar as firmas alcançarem seus objetivos organizacionais, ou seja, aumentar suas receitas e margens. A servitização pode criar novas oportunidades de negócios por meio da relação com os clientes (KINSDTRÖM; KOWALKOWSKI; SANDBERG, 2013). Essa relação pode ser cultivada por colocar foco nas necessidades dos clientes (COREYNEN; MATTHYSSENS; VAN BOIZZACKHAVEN, 2017; KOWALKOWSKI et al., 2015); pela capacidade de criar e intercambiar conhecimento tácito (FORKMANN et al., 2017); pela facilidade de ajustar as estratégias e objetivos de acordo com as necessidades dos clientes (KOWALKOWSKI et al., 2012). A literatura também chama atenção acerca do fortalecimento da relação indústria-cliente. A colaboração é essencial para o desenvolvimento de produto-serviço que atendam as expectativas dos clientes (ASIKAINEN, 2015). Envolver os clientes no processo de criação de produto-serviço pode garantir que eles sejam adequados às suas necessidades, bem como desenvolver relacionamentos fortes de longo prazo (BÖHM; EGGERT; THIESBRUMMEL, 2017; COREYNEN; MATTHYSSENS; VAN BOCKHAVEN, 2017). A servitização pode ser vista como um processo de modelagem de mercado. Clientes satisfeitos com o PSS tendem a comprar mais produtos e serviços (FERREIRA et al., 2016; GEBAUER; FLEISCH; FRIEDLI, 2005). Sendo que uma variedade de PSS pode impulsionar o crescimento da empresa e aumentar a lucratividade (BENYOUSSEF ZGHIDI; ZAIEM, 2017; BÖHM; EGGERT; THIESBRUMMEL, 2017; EGGERT et al., 2014). A servitização pode ajudar as empresas a manterem sua posição de mercado e conquistar novos clientes, bem como contribuir para o aumento da receita e eficiência da indústria (BENYOUSSEF ZGHIDI; ZAIEM, 2017; BÖHM; EGGERT; THIESBRUMMEL, 2017; HUANG, 2014).

Pode-se dizer que a servitização é uma tendência estratégica importante para empresas que buscam se manter competitivas no mercado. Ao combinar produtos com serviços de alto valor agregado, as empresas podem aumentar sua lucratividade, fidelizar clientes e se diferenciar da concorrência. No entanto, implementar a servitização com sucesso exige planejamento cuidadoso, mudança cultural e desenvolvimento de novas competências. Neste contexto, as novas tecnologias digitais podem ser competências e ferramentas valiosas para as empresas explorarem novas oportunidades de servitização (BENKENSTEIN et al., 2017; LENKA; PARIDA;

WINCENT, 2017). Essas novas oportunidades podem surgir ao combinar tecnologias digitais emergentes com a servitização, também conhecida como SD.

A SD se refere ao uso de tecnologias digitais emergentes a fim de transformar empresas em fornecedoras de soluções de PSS completas. Essa transformação envolve a combinação de produtos, serviços e informação para criar valor para os clientes (PASCHOU et al., 2020). Embora a servitização tradicional sempre tenha envolvido tecnologias digitais até certo ponto (RABETINO et al., 2018), a introdução de novas tecnologias como a IA (KOHTAMÄKI et al., 2025; NAEEM; KOHTAMÄKI; Parida, 2025), IoT, computação em nuvem, análise preditiva e big data pode mudar radicalmente as ofertas de PSS, os modelos de negócio e a base da competição em um setor industrial (KOHTAMÄKI et al., 2019; LUZ MARTÍN-PEÑA; DÍAZ-GARRIDO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2018; PASCHOU et al., 2020). Um exemplo a ser citado é que oportunidades podem vir por meio da captura e análise de big data (KOHTAMÄKI et al., 2019). A SD pode abrir novas oportunidades para as empresas, mas também pode apresentar desafios como a mudança cultural e o desenvolvimento de novas competências (KOHTAMÄKI et al., 2019).

1.1 Problema de pesquisa

Apesar do reconhecimento crescente da importância da servitização para enfrentar desafios competitivos e diferenciar produtos (BAINES et al., 2009C; SMITH; MAULL; C.L. NG, 2014), a transição para modelos de negócios orientados a serviços nem sempre garante sucesso (CUSUMANO; KAHL; SUAREZ, 2015; SPOHRER, 2017), resultando no que a literatura denomina de 'paradoxo da servitização' ou 'paradoxo da digitalização'. Esse fenômeno sublinha a necessidade de uma abordagem mais integrada e sinérgica entre a oferta de serviços e a adoção de tecnologias digitais (KOWALKOWSKI; GEBAUER; OLIVA, 2017; VALTAKOSKI, 2017), orquestração eficaz do ecossistema para a cocriação de valor pode ser fundamental para superar os paradoxos da servitização e digitalização (KOLAGAR, 2024). Além disto, sugere-se examinar a coevolução do engajamento dos atores na cocriação de valor em plataformas digitais (HENDRICKS; MATTHYSSENS; KOWALKOWSKI, 2025), e como as empresas devem ser lideradas para ter sucesso em sua implementação da SD (KOHTAMÄKI et al., 2025).

A despeito das recomendações de estudo sobre os riscos e oportunidades da servitização, a literatura vem chamando atenção para colocar foco em estudos sobre transformação digital, modelos de negócio de sistemas de PSS digitais (MENG et al., 2025). Tais estudos são recentes e ainda resultam em receitas modestas provenientes dessas inovações (SOELLNER et al., 2024), bem como estabelecer modelos de negócios de SD é complexo, que pode dificultar o gerenciamento das empresas (TAGSCHERER; CARBON, 2025). Sugere-se estudar como o uso de tecnologias digitais em conjunto com a servitização pode criar vantagens competitiva sobre seus concorrentes (EBERHARDT et al., 2025). Tais estudos podem explorar capacidade digitais específicas, tais como: análise de dados, IoT e IA podem ser usadas para criar serviços inovadores e valiosos para os clientes (KOHTAMÄKI et al., 2019; LUZ MARTÍN-PEÑA; DÍAZ-GARRIDO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2018; MENG et al., 2025), bem como a combinação de tecnologias: análise de dados e IoT para ofertar serviços de manutenção preditiva (MENG et al., 2025; NAEEM; CORONATO, 2022; PASCHOU et al., 2020). Além disto, a literatura também sugere que os estudos podem explorar como as empresas podem usar os dados coletados e analisados para gerar receitas, incluindo venda de dados agregados e serviços baseado em dados (PASCHOU et al., 2020), bem como pesquisas adicionais sobre a captura de valor em ecossistemas de serviços, impulsionada pela manufatura inteligente habilitada para IA e a servitização (BUSTINZA ET AL., 2024; JIA et al., 2024).

O foco atual da pesquisa em SD e sistemas digitais de PSS pode estar em áreas já estabelecidas (SOELLNER et al., 2024). Sugere-se que estudos coloquem luzes sobre como SD e plataformas digitais criam modelos de negócios e fluxos de receita (KOHTAMÄKI et al., 2019; PASCHOU et al., 2020; SOELLNER et al., 2024). A orquestração do ecossistema pode facilitar a criação e a captura de valor nesses modelos de negócios (KOLAGAR, 2024), assim como examinar a coevolução do engajamento dos atores e da cocriação de valor em plataformas digitais, é diretamente relevante para o foco na SAUR e seus distribuidores (HENDRICKS; MATTHYSSENS; KOWALKOWSKI, 2025). A literatura também indica que estudar como a SD pode contribuir para promover práticas de negócios sustentáveis, tais como: serviços que prolongam a vida útil dos produtos, ou facilitam a reciclagem, ou a remanufatura (PASCHOU et al., 2020), assim como ir além da vantagem competitiva, mas também à obtenção de desempenho ambiental, social e de governança (CHEN; WANG, 2024; LI et al., 2025).

A literatura também indica a necessidade realizar pesquisas sobre a inclusão de tecnologias digitais que não foram ainda estudadas no âmbito da SD, por exemplo: realidade virtual aumentada, blockchain, IA avançada e outras tecnologias emergentes (KOHTAMÄKI et al., 2019; PASCHOU et al., 2020). Além do foco nas tecnologias, identifica-se lacunas na promoção de mudanças organizacionais para identificar novas oportunidades, bem como colaborar com outras empresas para criar valor por meio da SD (KOHTAMÄKI et al., 2019; KOLAGAR; PARIDA; SJÖDIN, 2022; TRONVOLL et al., 2020). Essa colaboração também abre oportunidades de estudos para investigar os desafios, riscos e potenciais tensões relacionadas a colaboração (KAMALALDIN et al., 2020; MOMENI; RADDATS; MARTINSUO, 2023; TRONVOLL et al., 2020). Outra vertente sugere que há poucos estudos sobre como pequenas e médias empresas familiares podem se beneficiar da SD (CHEN; WANG, 2024). Tais estudos deveriam colocar foco sobre restrições financeiras, de recursos e cultura organizacional das empresas para propor soluções e estratégias adequadas ao contexto (MOMENI; RADDATS; MARTINSUO, 2023; MÜNCH et al., 2022). A literatura sugere que estudos podem colocar foco na análise do papel da tecnologia e fusão entre humanos e tecnologia em ecossistemas de serviços, bem com as diferentes características do ecossistema interagem com iniciativas de SD (KOLAGAR; PARIDA; SJÖDIN, 2022; SJÖDIN et al., 2020b; SKLYAR et al., 2019).

Ao abordar essas questões, estudos podem contribuir para o desenvolvimento de estratégias eficazes de cocriação de valor no cenário da SD e industriais (SJÖDIN et al., 2020b), bem como estratégias de governança relacional para a SD (KAMALALDIN et al., 2020). A SD é uma tendência estratégica importante para empresas que buscam se manter competitivas no mercado (CHEN; WANG, 2024). No entanto, é fundamental que as empresas avaliem cuidadosamente seus recursos, capacidades e mercado antes de embarcarem em um processo de SD (PIZZICHINI et al., 2025).

Este estudo objetiva estudar a “SAUR: Líder em Movimento”. A SAUR foi fundada em 1926 pelo imigrante alemão Richard Saur, com uma oficina de reparos. A partir de 1956, sob direção do filho Ernesto Otto Saur, a empresa passa a investir em novos projetos, com foco nos segmentos do agronegócio e setor industrial, visando a liderança em soluções logísticas inovadoras. A missão da SAUR abarca desenvolver, produzir e comercializar soluções logísticas para movimentação de cargas e materiais com foco na satisfação dos clientes, acionistas e colaboradores

com desenvolvimento sustentável. Atualmente, sob o comando da neta Ingrid Saur, a empresa familiar possui um portfólio com mais de 1,7 mil equipamentos para movimentação, atendendo os segmentos agrícola, industrial e florestal.

A SAUR, com 99 anos de experiência, é reconhecida no mercado pela tradição e inovação, combinados com investimentos constantes em pesquisa e desenvolvimento a fim de oferecer soluções de última geração. Dentre seus diferenciais, salienta-se o foco na qualidade e segurança, com investimentos em equipes dedicadas a compreender as necessidades de cada cliente. Um dos pontos fortes da empresa reside na atuação global. A SAUR marca presença global em mais de 45 países com mais de 120 mil equipamentos entregues nos últimos 20 anos. Possui ampla rede de assistência técnica no Brasil e América Latina. Atualmente, a empresa conta com três unidades fabris localizadas em Panambi - RS, Flores da Cunha - RS e Santa Rita – Paraguai, cinco filiais de atendimento distribuídas estrategicamente nas cidades de Valinhos - SP, Cuiabá - MT, Sinop - MT, Palmas - TO e Jaboatão dos Guararapes - PE. Também, conta com uma joint-venture comercial, em Santiago, no Chile.

Certificada pela ISO 9001, ISO 14001, I-REC(e) e GPTW, a SAUR tem como propósito movimentar riquezas e gerar emprego e renda de forma responsável. Sua preocupação com o meio ambiente e a comunidade onde atua também faz parte da filosofia da empresa, que investe na preservação dos recursos naturais, com destaque para a utilização de energia fotovoltaica, central de tratamento de efluentes e manutenção de área verde. Com seu olhar voltado para a responsabilidade social, apoia e desenvolve ações de educação, cultura, desenvolvimento e bem-estar na empresa e na comunidade. A empresa projeta uma receita anual de cerca de 100 milhões de dólares. Com um foco estratégico em produtos e serviços, a SAUR atualmente destina 15% de sua receita total para a área de serviços, com planos de expansão para 25%.

A área de serviços (pós-vendas) da SAUR abrange diversas soluções voltadas ao ciclo de vida dos equipamentos, incluindo a venda de peças de reposição, serviços de instalação e manutenção, contratos de manutenção preventiva e corretiva, além de atividades de remanufatura e *retrofitting* (atualização e modernização de equipamentos). A empresa também oferece o serviço de aluguel de equipamentos, ampliando ainda mais o escopo de seu portfólio de soluções integradas.

Com o intuito de preencher essas lacunas de pesquisa, este estudo propõe-se a responder: “Como a SD pode contribuir para agregar valor ao cliente da SAUR e, conseqüentemente, aumentar a receita advinda de sistemas produto-serviço?”.

1.2 Delimitação do tema

O presente estudo coloca foco à análise dos problemas e estratégias empregadas pela SAUR e sua rede de distribuidores no processo de criação de valor por meio da SD de seus produtos-serviços, direcionada aos clientes atuais e potenciais. Essa delimitação visa explorar a inovação do modelo de negócios impulsionada pela SD, reconhecendo o papel crucial dos distribuidores nesse processo de transição. Excluem-se desta análise as dimensões estritamente sociais, como relações trabalhistas e gestão de resíduos, bem como a utilização de energias renováveis e o desenvolvimento de novos materiais, para focar nas capacidades e práticas que permitem a SD e a geração de receita.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Propor um modelo integrador, fundamentado nas CDBC, para a geração de valor em ofertas de produto-serviço por meio da SD.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar como a servitização digital agrega valor ao cliente e impacta a receita de empresas de manufatura;
- b) Identificar as principais necessidades e os desafios para a implementação da servitização digital no setor industrial;
- c) Examinar as soluções tecnológicas que viabilizam o processo de transição para a servitização digital.

1.4 Justificativa

O presente estudo pode oferecer contribuições importantes à SAUR ao colocar luzes sobre direções estratégicas por meio da SD a fim de criar valor sustentável (LI et al., 2025). As tecnologias digitais emergentes tornam o mercado mais dinâmico e competitivo para empresas de produtos industriais (NAEEM; KOHTAMÄKI; PARIDA, 2025). Desde o século passado, a literatura já indica que vantagens baseadas somente em produtos não garantem uma boa posição estratégica (BAINES et al., 2009c; KINDSTRÖM; KOWALKOWSKI, 2014; VANDERMERWE; RADA, 1988). Para evitar a perda de competitividade, recomenda-se que as empresas desenvolvam sistemas de SD e PSS (LANKAUSKIENĖ; BANDYOPADHYAY; ROY, 2025; SOELLNER et al., 2024). Ademais, as tecnologias digitais estão se tornando cada vez mais crucial nas organizações, já que a combinação da servitização com as tecnologias digitais emergentes pode gerar melhores resultados (JIA et al., 2024; KOHTAMÄKI et al., 2025). Essas tecnologias podem melhorar a prestação de serviços por meio do gerenciamento logístico, das tecnologias de monitoramento remoto e de plataformas digitais na SAUR a fim de capturar o valor para o cliente (EBERHARDT et al., 2025; HENDRICKS; MATTHYSSENS; KOWALKOWSKI, 2025). Contudo, empresas que perdem estas conexões correm o risco de perder oportunidades de criação e captura de valor, bem como a adaptação a mercados em constante mudança (JIA et al., 2024). Para lidar com estes desafios a literatura sugere que a SD pode oferecer oportunidades para configurar a oferta (como agrupar produtos e serviços); para operacionalizar a servitização (extensão da oferta de serviço); para disseminar o uso de tecnologias digitais (digitalização) (KOHTAMÄKI et al., 2019). Além disto, o espaço de soluções para projetar plataformas de engenharia digital é amplo, aumentando a complexidade para as organizações industriais escolherem a configuração certa (EBERHARDT et al., 2025). O processo é complexo, visto que a literatura sugere que há três configurações de impulsionamento distintas para a transformação da SD (liderança da indústria, liderança digital e otimização interna) (MENG et al., 2025).

A despeito do forte impulso pela transformação digital (TD), as empresas ainda lutam para converter esse foco em fluxos de receita bem-sucedidos com SD, particularmente em modelos de digital PSS e plataformas digitais (SOELLNER et al., 2024). Neste contexto, este estudo se justifica pela perspectiva de grande empresa

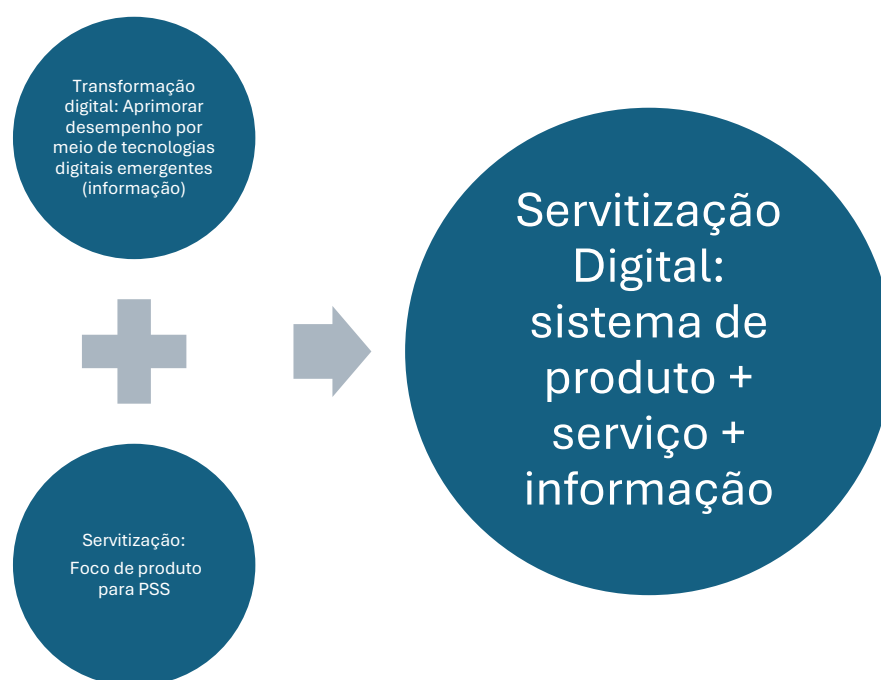
familiar no que diz respeito a SD. Essa perspectiva pode permitir analisar a colaboração interna entre diferentes funções da empresa e os desafios dessa colaboração. Isso pode permitir investigar as razões para escolha de certos mecanismos de desenvolvimento de capacidade (MOMENI; RADDATS; MARTINSUO, 2023), bem como colocar foco em como construir e manter relacionamento fortes com outros participantes em seu ecossistema de negócios (distribuidores, instaladores, técnicos de campo, clientes etc.) (KOLAGAR; PARIDA; SJÖDIN, 2022; LUZ MARTÍN-PEÑA; DÍAZ-GARRIDO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2018), assim como pode permitir investigar como as organizações familiares podem orquestrar seus ecossistemas, incluindo distribuidores e clientes, para superar restrições de recursos e cultura organizacional na SD (KOLAGAR, 2024).

O presente estudo visa preencher lacunas de pesquisa cruciais no campo da SD, especialmente ao investigar a complexidade inerente à transição de empresas de manufatura para modelos orientados a serviços e digitalmente habilitados (MENG et al., 2025; TAGSCHERER; CARBON, 2025). Diferentemente da literatura predominantemente focada em grandes fabricantes ou em setores específicos, este trabalho oferece uma perspectiva aprofundada sobre como uma grande empresa familiar do setor metal mecânico, a SAUR, navega essa transformação e cria valor sustentável (PIZZICHINI et al., 2025; SOELLNER et al., 2024).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A SD representa uma evolução significativa para os setores industriais, fornecendo um caminho para criar valor adicional e diferenciação no mercado (PASCHOU et al., 2020). Ao incorporar tecnologias digitais, como IoT, IA e big data, as empresas podem desenvolver soluções inovadoras que combinam produtos e serviços, aprimorando a experiência do cliente e simplificando as operações (KOHTAMÄKI et al., 2019; PASCHOU et al., 2020). Além disso, a servitização permite serviços mais personalizados, atendendo às necessidades específicas dos clientes e estabelecendo um modelo de negócios de longo prazo mais sustentável (FAVORETTO ET AL., 2022; LANKAUSKIENĖ; BANDYOPADHYAY; ROY, 2025). A TD facilita essa transição ao permitir uma conectividade e uma análise de dados aprimoradas, cruciais para a implementação bem-sucedida da SD (KOHTAMÄKI; LEMINEN; PARIDA, 2024; SJÖDIN et al., 2020b). Portanto, a SD não é apenas uma tendência, mas uma necessidade estratégica para os setores que desejam inovar e permanecer competitivos na era digital (CALDERON-MONGE; RIBEIRO-SORIANO, 2024). A estrutura desses conceitos, que será o foco da fundamentação teórica deste estudo, está ilustrada na figura 1.

Figura 1 – Fundamentação teórica da servitização digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

2.1 Transformação digital

A transformação digital é um processo que visa aprimorar o desempenho de uma indústria por intermédio de mudanças significativas em suas propriedades, unindo tecnologias de informação, computação, comunicação e conectividade (CHEN; WANG, 2024; VIAL, 2019). Entender que o foco principal é aprimorar o desempenho pode contribuir para o sucesso das firmas que desejam investir em TD. Isso pode garantir que seus esforços em digitalização não sejam apenas uma despesa, mas um investimento estratégico que pode levar a retornos positivos (RITTER; PEDERSEN, 2020; TEECE, 2018). Além disso, para alcançar esses retornos, é recomendável que a TD se concentre na elaboração de um modelo de negócios voltado para a inovação digital (RITTER; PEDERSEN, 2020; TEECE, 2018; VIAL, 2019). Esse modelo de negócio descreve como uma empresa cria, opera e entrega valor para seus clientes e fornecedores, gerando lucro por meio de produtos-serviços digitais (LENKA; PARIDA; WINCENT, 2017; RITTER; PEDERSEN, 2020; TEECE, 2018). Tal modelo de negócio precisa colocar foco na capacidade de adotar tecnologias digitais (capacidade de digitalização); de melhorar o modelo de negócios

da empresa para ser valiosa; na maneira que gera receita e outros benefícios (LENKA; PARIDA; WINCENT, 2017; RITTER; PEDERSEN, 2020)

Há quatro componentes-chaves para modelo de negócio focados na TD: capacidades; clientes; proposta de valor; e demonstração de valor (RITTER; PEDERSEN, 2020). A indústria que deseja aproveitar a tendência da TD precisa de habilidades, recursos e tecnologias, além de oferecer um valor exclusivo aos clientes. Além disso, é essencial que a indústria saiba como segmentar sua base de clientes. Esse passo é crucial para comunicar e destacar sua proposta de valor (RITTER; PEDERSEN, 2020). Além disso, o modelo de negócio em TD deve reconhecer problemas e necessidades dos clientes que não estão sendo abordados no momento. Após essa identificação, a empresa pode determinar as tecnologias digitais e a estrutura organizacional necessárias para atender às demandas identificadas. É essencial que o modelo de negócio estabeleça como a empresa irá obter valor a partir dos produtos e serviços digitais oferecidos. Por último, mas não menos importante, um modelo de negócio de sucesso requer um equilíbrio entre as funções de criação ou transformação, entrega e captura. Sem essa harmonia, o modelo pode não ser viável a longo prazo (TEECE, 2018).

A TD nas empresas não é um fenômeno recente, mas sim um processo em evolução com uma história extensa. Estudos apontam que os profissionais de marketing foram os pioneiros na adoção da TD em suas estratégias, como no marketing de banco de dados ou em sistemas de relacionamento com os clientes (CRM). A questão crucial é que muitos dos obstáculos atuais que impedem a realização dos benefícios da TD já tinham sido identificados há aproximadamente 20 anos. (RITTER; PEDERSEN, 2020). A má notícia é que esses desafios podem estar ligados à dificuldade que as empresas tradicionais enfrentam ao tentar fazer mudanças drásticas em seus modelos de negócio (TEECE, 2018; VIAL, 2019).

Especialmente quando não possuem os recursos e conhecimentos necessários para adotar o novo modelo. Um exemplo disso é a luta das empresas de táxi para competir com aplicativos como o Uber, devido à falta de conhecimento em software e dados (TEECE, 2018). A literatura também chama atenção para duas barreiras essenciais à TD: inércia e resistência (VIAL, 2019). A inércia é a oposição de um objeto a mudanças em seu estado de movimento. Quando aplicada às organizações, refere-se à relutância em adotar mudanças devido às estruturas e processos existentes. Embora a liderança possa reconhecer o potencial das tecnologias digitais,

as estruturas e cultura arraigadas da organização, tanto tangíveis quanto intangíveis, podem dificultar sua implementação (VIAL, 2019). Um exemplo clássico é o caso da Kodak, onde competências essenciais podem se tornar "rigidezes essenciais" que podem inibir a TD (LUCAS; GOH, 2009). A resistência inclui a oposição dos colaboradores à mudança, o que pode afetar a eficácia na implementação das iniciativas de TD. Essa resistência pode surgir da "fadiga da inovação", quando os funcionários se sentem sobrecarregados pelas mudanças tecnológicas constantes, ou das rotinas de trabalho estabelecidas (VIAL, 2019). Esses desafios devem ser enfrentados pelas empresas, pois a literatura indica que as próximas décadas serão dominadas pela TD, impulsionadas pela digitalização, tecnologia da informação e comunicação, aprendizado de máquina, robótica e IA (IVANOV et al., 2021; SYAM; SHARMA, 2018). Aqui está um resumo das principais soluções propostas pela literatura para resolver problemas, utilizando tecnologias digitais, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Tecnologias digitais

| Tecnologia digital | Revisão Literatura |
|-----------------------------|--|
| Sistemas ciberfísicos (CPS) | Os CPS são essenciais na Indústria 4.0, conectando o mundo físico com a computação avançada. Eles coletam dados via sensores, interagem com o ambiente por atuadores e se conectam a redes digitais, permitindo ajustes em tempo real e ampliando as capacidades da indústria (OZTEMEL; GURSEV, 2020); coletar dados sociais das interações e feedbacks dos usuários para entender melhor o comportamento do cliente (YIN; MING; ZHANG, 2020); como a servitização e a cocriação de valor podem ser alcançadas por meio da aplicação dessas tecnologias avançadas (LIU et al., 2019) |
| Sistema em nuvem | O termo "nuvem" se refere ao fornecimento de serviços como armazenamento remoto, gerenciamento de cores e aplicativos de |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | benchmarking de desempenho pela internet, A computação em nuvem está ganhando atenção significativa no mundo de TI, e sua influência deve se expandir para outras áreas de negócios, bem como aos contínuos avanços tecnológicos (OZTEMEL; GURSEV, 2020) |
| Comunicação entre máquinas (M2M) | M2M refere-se à comunicação direta entre dispositivos usando qualquer canal, com ou sem fio (OZTEMEL; GURSEV, 2020); inclui instrumentação industrial, em que sensores transmitem dados para aplicativos de software (BIRAL et al., 2015). |
| Fábricas inteligentes | A fábrica inteligente é uma categoria de manufatura que visa otimizar a geração de conceitos, produção e transações de produtos, passando de abordagens tradicionais para sistemas digitalizados e autônomos (OZTEMEL; GURSEV, 2020). |
| Realidade aumentada (AR) e simulação | AR pode enriquecer as vistas ao vivo do mundo real com imagens computadorizadas, sendo essencial na Indústria 4.0 para unir operações reais e simulações. Essa tecnologia traz benefícios significativos para o design de produtos e sistemas de produção (OZTEMEL; GURSEV, 2020). |
| Data mining | Big data são gerados constantemente por interações digitais, redes sociais, sistemas, sensores e dispositivos móveis. Para extrair insights valiosos, é essencial ter poder de processamento eficiente, habilidades analíticas e competências em gestão da informação (OZTEMEL; GURSEV, 2020); Revolução do Big Data impulsiona estratégias organizacionais com vantagem competitiva. Integração de dados em tempo real permite decisões ágeis e embasadas, entendimento do cliente e |

| | |
|--|---|
| | insights que impulsionam decisões estratégicas eficazes (FOSSO WAMBA et al., 2015). |
| Internet of things (IoT) | IoT é a interconexão de dispositivos físicos, veículos, edifícios e outros itens incorporados com eletrônicos, software, sensores, atuadores e conectividade de rede que permitem a esses objetos coletarem e trocar dados (OZTEMEL; GURSEV, 2020); empresas estão adotando a servitização com a ajuda da IoT, que permite produtos compartilharem dados para melhorar serviços e experiências do cliente (NAIK et al., 2020). |
| Planejamento de recursos empresariais (ERP) e inteligência de negócios | O ERP integra processos empresariais, como vendas, contabilidade, produção, recursos humanos, estoque e compras. Os dados são inseridos no início do período e processados em vários departamentos para fornecer informações integradas (OZTEMEL; GURSEV, 2020). |
| Manufatura virtual (VM) | VM é o uso de computadores para modelar, simular e otimizar as operações críticas e entidades em uma planta fabril. Começou como uma maneira de projetar e testar ferramentas de máquinas, mas se expandiu para abranger processos de produção e os próprios produtos. As principais tecnologias utilizadas na VM incluem design assistido por computador (CAD), software de modelagem e simulação 3D, gerenciamento do ciclo de vida do produto (PLM), realidade virtual, rede de alta velocidade e prototipagem rápida (OZTEMEL; GURSEV, 2020). |
| Robótica inteligente | A tecnologia avança com produtos surpreendentes como carros voadores e robôs humanoides capazes de interagir em atividades recreativas, promovendo sua utilização em fábricas. Os robôs apresentam |

| | |
|--|--|
| | habilidades avançadas, como jogar jogos e realizar tarefas complexas, graças a inovações recentes e inteligência artificial (OZTEMEL; GURSEV, 2020). |
|--|--|

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

2.2 Servitização

A literatura aponta os requisitos essenciais para uma implementação bem-sucedida da servitização (BAINES; LIGHTFOOT, 2011; GEBAUER; KOWALKOWSKI, 2012; HUIKKOLA; KOHTAMÄKI, 2017). Prestar atenção a esses requisitos pode auxiliar as firmas na implementação de sistemas de PSS. Para os propósitos deste estudo, esses requisitos foram divididos na gestão de ativos humanos (ações, postura, expertise e habilidades) (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI, 2017; VALTAKOSKI; WITELL, 2018) e operações (estrutura organizacional separada e novos processos, mecanismos de receita, e atenção à propriedade e responsabilidade) (OLIVA; GEBAUER; BRANN, 2012). Além disso, é necessário prestar atenção aos recursos críticos (informação, ativos físicos e tecnológicos) (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI, 2017; ULAGA; REINARTZ, 2011), bem como à integração de clientes e parceiros externos no ecossistema de inovação de serviços (para melhorar a aquisição de informações e a oferta de serviços) (LÜTJEN; TIETZE; SCHULTZ, 2017; ULAGA; REINARTZ, 2011).

2.2.1 Requisitos do sucesso

Os ativos humanos desempenham um papel fundamental no sucesso da servitização (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI, 2017; VALTAKOSKI; WITELL, 2018). A alta e média gerência e o pessoal de soluções devem estabelecer relações com os clientes (BASTL et al., 2012; KINSIDTRÖM, 2010), ser resilientes, flexíveis e tecnicamente proficientes (BAINES et al., 2013), estabelecer laços pessoais próximos e comunicações regulares com parceiros de serviço (KREYE, 2017a). Além disso, devem possuir a expertise e habilidades para entregar serviços inovadores (BELTAGUI, 2018; LÜTJEN; TIETZE; SCHULTZ, 2017), comunicar a estratégia da empresa, reduzir a dissonância, fornecer educação profissional, consultoria e alavancar ofertas (CHAKKOL et al., 2018).

A governança em um nível estratégico na prestação de serviços desempenha um papel crucial não apenas na tomada de decisões em meio à incerteza do setor de serviços, mas também contribui para a melhoria do desempenho ambiental e da capacidade das empresas de atender à responsabilidade corporativa (DURUGBO; ERKOYUNCU, 2016). Os gestores podem preferir criar uma organização de serviços separada, organizada como um centro de lucro (OLIVA; GEBAUER; BRANN, 2012) a fim de garantir a orientação de mercado. A orientação para o serviço deve ser enfatizada, um processo de serviço implementado e competências de relacionamento construídas em todas as partes da organização (BELTAGUI; CANDI, 2018; GEBAUER; FRIEDLI, 2005; GEBAUER; KOWALKOWSKI, 2012). Além disso, eles têm que desenvolver novos mecanismos de receita (KINSDTRÖM; KOWALKOWSKI; SANDBERG, 2013) e examinar o ambiente operacional (TURUNEN; FINNE, 2014), para estabelecer práticas de gestão adequadas, medidas, propriedade e responsabilidade (MUSTAK, 2014).

A prestação de serviços das firmas também requer o uso de recursos críticos como (1) dados de uso do produto e processos derivados da base instalada, (2) ativos de desenvolvimento de produto e manufatura, (3) uma força de vendas experiente e rede de distribuição e (4) uma organização de serviço de campo (ULAGA; REINARTZ, 2011). Ademais, pode ser necessário implementar a digitalização, significando uma arquitetura modular e escalável, planos de qualidade e processos automatizados de backoffice para entregar efetivamente uma oferta de serviço avançado (KOWALKOWSKI et al., 2015; RÖNNBERG SJÖDIN; PARIDA; KOHTAMÄKI, 2016). Soluções servitizadas também devem fazer uso de ativos informacionais, físicos e tecnológicos – por exemplo, conhecimento do produto, diagnósticos remotos, base instalada de produtos e dados de qualidade da base de serviço instalada (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI, 2017).

As empresas também devem integrar clientes e parceiros externos no ecossistema de inovação de serviços. Essa inclusão pode ajudar a superar barreiras relacionadas ao mercado (LÜTJEN; TIETZE; SCHULTZ, 2017). A servitização requer que o fabricante esteja mais atento aos processos dos clientes, incluindo os processos dos clientes de seus clientes (KINSDTRÖM, 2010). Para isso, os fabricantes podem incluir equipes de clientes nas unidades de serviço para criar capacidades de melhorar a oferta de serviços (GEBAUER; KOWALKOWSKI, 2012; RADDATS et al., 2017). Parceiros de serviço externos podem desempenhar um papel importante na

servitização, já que a imagem de um fabricante entre seus clientes provavelmente será afetada pela qualidade dos serviços prestados em seus ativos instalados nos locais dos clientes. Assim, o desempenho de um provedor de serviços externo é um determinante da satisfação do cliente com o fabricante servitizado (MORGAN; DEETER-SCHMELZ; MOBERG, 2007). A rede de parceiros pode ajudar a reduzir despesas e aumentar a inovação (ULAGA; REINARTZ, 2011) e contribuir para a configuração de recursos (KINSDTRÖM, 2010). Esses parceiros também podem possibilitar a entrega de serviços e o entendimento do problema do cliente quando o fabricante não possui capacidades e expertise de serviço próprios (KINSDTRÖM; KOWALKOWSKI, 2014; OWEN RADDATS et al., 2014). Os fabricantes também podem melhorar seus serviços considerando o conhecimento especializado entre seus clientes, fornecedores, intermediários e desenvolvedores (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI, 2017).

2.2.2 Causas do insucesso

A literatura sugere que as empresas têm insucesso na servitização devido a fatores internos. Uma ênfase intensa em produtos e processos de produção, por exemplo, contribui para o fracasso na servitização (STORY et al., 2017). Esse foco pode levar a alguns impactos econômicos negativos na entrega de serviços, como aumento dos custos de mão-de-obra, maior demanda por capital de giro e aumento dos ativos líquidos (BENEDETTINI; SWINK; NEELY, 2017; NEELY, 2008; TRENTO et al., 2022). Ademais, essa ambivalência organizacional que resulta da coexistência das orientações de produto e serviço pode levar à ineficiência de recursos, diluição da responsabilidade e restrição da tomada de decisões (LENKA et al., 2018). A deterioração da qualidade do serviço, por exemplo, tende a reforçar as impressões gerenciais iniciais de um potencial econômico menor e dos altos riscos inerentes à expansão do negócio de serviços, especialmente quando há uma ênfase excessiva em características ambientais óbvias e tangíveis (GEBAUER; FLEISCH; FRIEDLI, 2005). Complementarmente, o conhecimento tácito é central para as empresas no mercado atual (SCHOENHERR; GRIFFITH; CHANDRA, 2014). Contudo, os fabricantes podem falhar por não possuírem conhecimento suficiente para entregar soluções ou por não valorizarem a transferência de conhecimento. Além disso, a prestação do serviço pode ser negativamente afetada quando o cliente detém um

conhecimento superior ou melhores capacidades integrativas em comparação ao provedor de soluções (VALTAKOSKI, 2017).

Os problemas externos na relação comprador-fornecedor também foram identificados em estudos de servitização. Um exemplo é o uso de representantes de vendas externos, que dificulta o acesso do fabricante ao cliente, podendo assim bloquear inovações de serviços cocriados pelo cliente (KINSDTRÖM; KOWALKOWSKI, 2014). A oferta de serviços também pode enfrentar problemas devido à incerteza relacional causada por questões organizacionais não resolvidas do parceiro, como a falta de capacidade para entregar ou receber (partes do) serviço (KREYE, 2017b). Preocupações com a perda de conhecimento valioso durante a colaboração podem levar o cliente a não cooperar com o provedor de serviços (VALTAKOSKI, 2017). Outros problemas resultam dos riscos operacionais do sistema de PSS, como competência de entrega, riscos técnicos e comportamentais (REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2016). A relação comprador-fornecedor também pode ser afetada por tecnologia e inovação, economia, mercados e concorrência, política e regulamentação, aquisição e fornecimento, estratégias de cadeia de suprimentos e reengenharia (MACCARTHY et al., 2016).

Foram identificados e apresentados os requisitos potenciais para o êxito da servitização, assim como as causas prováveis de seu insucesso. O Quadro 2 sintetiza esses requisitos e causas conforme encontrados na literatura.

Quadro 2 – Requisitos para o sucesso e causas de insucesso na servitização

| Servitização | Revisão da Literatura |
|---------------------------|--|
| Requisitos para o sucesso | <p>Administrar recursos humanos e operações requer um foco meticuloso nos recursos críticos;</p> <p>Atenção aos parceiros externos dentro do ecossistema de inovação em serviços;</p> <p>É essencial gerenciar com eficácia o talento humano e as operações para impulsionar a inovação e manter uma vantagem competitiva;</p> <p>A colaboração com parceiros estratégicos e a otimização dos recursos disponíveis são fundamentais para o sucesso em um ambiente de negócios em constante evolução;</p> |

| | |
|---------------------|--|
| | Gerenciamento estratégico permite que as organizações se adaptem e prosperem na vanguarda da inovação em serviços. |
| Causas de insucesso | <p>O excessivo foco no produto;</p> <p>A ambivalência organizacional,</p> <p>A degradação da qualidade do serviço;</p> <p>A deficiência no conhecimento tácito ou a falta de integração do conhecimento do cliente são fatores críticos;</p> <p>Desempenho insatisfatório de parceiros externos;</p> <p>Falta de cooperação dos clientes ou mudança na tecnologia, concorrência, regulamentações ou práticas de aquisição podem impactar negativamente a eficiência operacional.</p> |

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

2.3 Servitização digital

A SD é uma mudança estratégica na qual empresas de manufatura ampliam seus produtos para incluir serviços aprimorados por tecnologias digitais (FAVORETTO et al., 2022). Esse processo permite criar soluções integradas que aprimoram a experiência do cliente e geram fluxos de receita mais consistentes (FAVORETTO et al., 2022; PASCHOU et al., 2020). As capacidades dinâmicas são essenciais para o sucesso nessa jornada, pois permitem que as empresas se adaptem rapidamente às mudanças de mercado e às demandas dos clientes (CHIRUMALLA; LEONI; OGHAZI, 2023; FAVORETTO et al., 2022; TEECE, 2018). No entanto, a transição para a SD apresenta desafios, como a necessidade de investir em novas tecnologias e gerenciar os riscos relacionados ao desenvolvimento de produtos e serviços, bem como à informação (FAVORETTO et al., 2022; PAIOLA; GEBAUER, 2020).

2.3.1 Conceitos

A literatura sugere que as empresas devem considerar a servitização como o ponto de partida para a transição para a SD (VENDRELL-HERRERO et al., 2024),

visto que para se obter um desempenho superior, é recomendado priorizar a padronização em vez da personalização (VENDRELL-HERRERO et al., 2024). A eficaz interação entre digitalização e servitização é essencial para evitar o paradoxo da digitalização nas empresas de manufatura. A interação entre digitalização e servitização influencia o desempenho financeiro da empresa, bem como um impulsionador do desempenho ESG (CHEN; WANG, 2024). Em níveis baixos a moderados de digitalização, a interação tem um efeito negativo; em níveis moderados a altos, o efeito é positivo, destacando a importância da servitização para obter desempenho financeiro positivo (KOHTAMÄKI et al., 2020; LI et al., 2023; MARTÍN-PEÑA; SÁNCHEZ-LÓPEZ; DÍAZ-GARRIDO, 2020). A servitização e a digitalização estão interligadas e impulsionam a evolução dos modelos de negócios (LUZ MARTÍN-PEÑA; DÍAZ-GARRIDO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2018). Esses achados indicam que a SD é chave para obter os benefícios financeiros, visto que investir somente em digitalização não traz os ganhos financeiros esperados (KOHTAMÄKI ET AL., 2020; LUZ MARTÍN-PEÑA; DÍAZ-GARRIDO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2018).

A SD refere-se ao processo de desenvolver novos serviços ou melhorar os existentes por intermédio das tecnologias digitais (PASCHOU et al., 2020). Esse processo inclui a transição para a criação de sistemas inteligentes que combinam produto, serviço e software. Esses sistemas integrados possibilitam que as empresas gerem valor por meio de funcionalidades como monitoramento, controle, otimização e autonomia (KOHTAMÄKI et al., 2019). Uma outra definição mais abrangente destaca que a SD é um processo de transformação no qual uma indústria utiliza tecnologias digitais para evoluir para um modelo de negócios centrado em serviços (FAVORETTO et al., 2022).

O capital humano desempenha um papel crucial como precursor tanto da servitização quanto da transformação digital. Dessa forma, os gestores que buscam implementar a SD em suas organizações devem dar prioridade ao desenvolvimento e à manutenção de um nível apropriado de capital humano antes de avançar com outros investimentos (FUNKE; WILDEN; GUDERGAN, 2023; GONZÁLEZ CHÁVEZ et al., 2024; VENDRELL-HERRERO et al., 2024). A investigação sobre como a digitalização pode facilitar e impulsionar a servitização é extremamente importante para os gestores. A empresa precisa focar nas conexões entre a implementação de serviços e a digitalização, criando modelos de negócio que promovam sinergias entre esses dois processos para melhorar o desempenho de forma positiva (KOHTAMÄKI;

LEMENEN; PARIDA, 2024; MARTÍN-PEÑA; SÁNCHEZ-LÓPEZ; DÍAZ-GARRIDO, 2020). A literatura indica que a transição de produtos para soluções inteligentes, como sistemas de produto-serviço-software, representa não apenas uma mudança no modelo de negócios, mas também uma transformação na identidade estratégica da organização, definindo quem somos (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI; YLIMÄKI, 2022; NICOLETTI; APPOLLONI, 2023; TRONVOLL et al., 2020), visto que muitas vezes tais mudanças requerem inovações significativas, não apenas pequenas melhorias (CHEN et al., 2021).

A SD tem o potencial de transformar produtos em serviços inteligentes, sobretudo no contexto da IoT. Isso resulta na evolução da SD, com a incorporação de tecnologias digitais em negócios que abrangem serviços, ecossistemas e plataformas digitais. Existe uma relação importante entre a servitização e a digitalização, indicando um caminho promissor para a inovação empresarial (LUZ MARTÍN-PEÑA; DÍAZ-GARRIDO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2018). A SD traz no seu cerne o conceito de PSS, mas expande este conceito trazendo a conectividade entre produtos, bem como a colaboração entre provedores de PSS e clientes (FAVORETTO et al., 2022; KOHTAMÄKI et al., 2019; LI et al., 2023). A literatura sugere que as empresas devem ampliar seus PSS orientados a produtos, estabelecer acordos de nível de serviço e criar PSS digitais para possibilitar modelos de negócios digitais, a digitalização interna e novas plataformas digitais. Isso pode reduzir riscos e permitir a oferta de PSS orientados ao desempenho e resultados (FAVORETTO et al., 2022; SOELLNER et al., 2024).

2.3.2 Ecossistema

As firmas podem colocar foco na criação de um ecossistema que promova convergência entre servitização (foco produto-serviço) e digitalização (alavancado por tecnologias digitais). Um ecossistema é uma rede interconectada de atores que contribuem e se beneficiam mutuamente dentro de um sistema maior, enfatizando a interconexão para a criação de valor (KOHTAMÄKI et al., 2022), visto que a orquestração desse ecossistema é fundamental para a criação bem-sucedida de serviços digitais orientados a dados (KOLAGAR, 2024). Esse ecossistema pode incluir parceiros, plataformas e tecnologias que suportem a transição à SD (FAVORETTO et al., 2022; KOHTAMÄKI; LEMENEN; PARIDA, 2024). Além disto, a entrega de valor

bem-sucedida necessita da colaboração eficaz dentro do ecossistema (CHEN et al., 2021; DALENOGARE et al., 2023), ainda mais relevante em pequenas e médias empresas familiares que operam em mercados dinâmicos e têm capacidades internas insuficientes para a transição para a oferta de soluções em SD (LAMPERTI; CAVALLO; SASSANELLI, 2024).

Em um ecossistema simbiótico, é recomendável que as firmas adotem uma estrutura de poder baseada na reciprocidade para facilitar a colaboração, a tomada de decisões estratégicas e a identificação de oportunidades de negócios (DALENOGARE et al., 2023). A literatura enfatiza a importância das plataformas digitais para estabelecer e administrar um ecossistema de negócios que permita colaboração flexível e inovação aberta com novos modelos de negócios (PIROLA et al., 2020), bem como a compreensão de que a IA pode impulsionar a transformação dos ecossistemas de serviço (BUSTINZA et al., 2024). No entanto, é essencial alinhar a estrutura organizacional à SD. Isso pode envolver fomentar a agilidade, a colaboração e uma cultura de apoio aos serviços digitais (FAVORETTO et al., 2022; TIAN et al., 2022). Esse alinhamento necessita uma reconfiguração fundamental dos recursos, das estruturas organizacionais, das práticas de trabalho, da infraestrutura, da cultura etc. (CHIRUMALLA; LEONI; OGHAZI, 2023), bem como investir em capacidades digitais, ativos compartilhados e rotinas de compartilhamento de conhecimento para construir parcerias fortes em modelos de negócios de SD (KAMALALDIN et al., 2020). A colaboração permite que equipes enfrentem desafios complexos, aproveitem diversas especialidades e alcancem resultados maiores do que trabalhando sozinhas. Os gestores devem fazer uma seleção estratégica de entidades ou indivíduos com quem colaborar para atingir um objetivo específico (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI; YLIMÄKI, 2022). Por exemplo, modelos de precificação baseados em desempenho exigem alto grau de confiança e uma colaboração estreita com clientes para garantir o uso adequado, visto que, caso contrário, o modelo de precificação pode facilmente se transformar em um negócio deficitário (QVIST-SØRENSEN, 2020).

2.3.3 Capacidades dinâmicas baseadas no conhecimento (CDBC)

Para estabelecer um ecossistema de SD, as empresas devem desenvolver capacidades dinâmicas voltadas para o desenvolvimento de PSS e tecnologias

digitais. É essencial que os líderes entendam as competências organizacionais e os procedimentos requeridos para evoluírem como provedores de soluções inovadoras (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI; YLIMÄKI, 2022). A literatura sugere que a implementação bem-sucedida da SD requer habilidades específicas que se focam em capacidades dinâmicas adaptabilidade, conectividade (interações com clientes), inteligência (insights baseados em dados) e análise (competência na análise de dados) (FAVORETTO et al., 2022). As capacidades dinâmicas percepção (*sensing*), captura (*seizing*) e transformação (*transformation*) contribuem para a construção de modelos de negócios em servitização (TEECE, 2018). A literatura, contudo, evidencia uma ausência de consenso quanto à compreensão dessas capacidades. Para abordar essa complexidade, sugere-se adaptar um modelo unificado das capacidades dinâmicas baseadas em conhecimentos (CDBC) (PANIZZON et al., 2015). Esse modelo coloca foco no detalhamento de como o conhecimento (interno e externo) é o elemento central para a construção, desenvolvimento e evolução dessas capacidades dinâmicas (PANIZZON et al., 2015).

O modelo proposto por PANIZZON et al. (2015) mostra que as CDBC se expressam por meio de diferentes processos que lidam com o fluxo e a transformação do conhecimento dentro das organizações. Esses processos envolvem, por exemplo, a aquisição de conhecimento externo, o desenvolvimento conjunto com parceiros, a assimilação e interpretação do que foi aprendido, a internalização efetiva desse conteúdo e, por fim, a sua integração com o que já existe internamente. Dentro da empresa, essas capacidades também se revelam por meio da criação de novos conhecimentos e pela recombinação, reconfiguração e transformação daquilo que já está disponível. Além disso, todo esse funcionamento é influenciado por certas orientações estratégicas da organização, como a habilidade de perceber e aproveitar oportunidades (o famoso "*sensing* e *seizing*"), a alavancagem de recursos e processos internos, e, em alguns contextos, até a imitação de soluções que já deram certo em outros lugares. Essas capacidades dinâmicas essenciais da percepção - como identificar serviços lucrativos, adotar novas tecnologias, explorar conhecimento e melhorar relacionamentos - são cruciais para implementar a servitização. Contudo, elas não são suficientes para apoiar e orientar a transição à SD (CHIRUMALLA; LEONI; OGHAZI, 2023).

Uma "capacidade cognitiva gerencial" é essencial para impulsionar uma mudança estratégica em direção a soluções inteligentes. Gestores devem

compreender a mentalidade da empresa, sua posição no ecossistema de soluções inteligentes, as capacidades necessárias e os processos essenciais. Essa cognição das capacidades estratégicas pode ser fonte de capacidade dinâmica, permitindo adaptação e crescimento (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI; YLIMÄKI, 2022). A importância de uma abordagem gradual e colaborativa no desenvolvimento de recursos dinâmicos em empresas de soluções inteligentes. O alinhamento de vários recursos e a promoção da colaboração são fundamentais para o sucesso. O ponto central é a relação entre os métodos de realinhamento (desenvolvimento de novos recursos digitais, aproveitamento dos existentes, aquisição de conhecimento externo e descarte de recursos desatualizados) e as práticas rotineiras específicas ligadas a cada método. Essa interação estabelece mecanismos de reforço que sustentam o aprimoramento de recursos, o que se mostra crucial neste cenário devido aos desafios presentes (ANCILLAI; PASCUCCI, 2023; HUIKKOLA; KOHTAMÄKI; YLIMÄKI, 2022), visto que os modelos de receita de serviços digitais necessitam de cocriação com o cliente e pensamento ágil para criar e aprimorar novos modelos de receita (LINDE; FRISHAMMAR; PARIDA, 2023)

Os desafios para os desenvolvimentos dessas capacidades abarcam as diferentes competências para lidar com produtos, serviços e software business (HSUAN; JOVANOVIĆ; CLEMENTE, 2021), bem como o variável ciclo de desenvolvimento dos produtos, serviços e softwares (HUIKKOLA et al., 2022). A literatura sugere que sincronizar essas diversas lógicas (produto, serviço e software) exige tempo, resiliência e perseverança (RAPACCINI et al., 2020). Alterações muito rápidas nas capacidades não resultariam em efeitos favoráveis, uma vez que as capacidades ligadas a vários tipos de negócios (produtos, serviços, software) precisam ser alinhadas, o que demanda tempo e esforço significativos (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI; YLIMÄKI, 2022). Além disso, o desenvolvimento de capacidades é impulsionado pela colaboração, tanto dentro da empresa (HUIKKOLA et al., 2022; RAPACCINI et al., 2020) quanto entre empresas (SKLYAR et al., 2019; TÖYTÄRI et al., 2018). Assim, as capacidades dinâmicas devem viabilizar a fusão de recursos e processos para gerar valor exclusivo para o cliente por meio de soluções inteligentes. Essa integração deve estar alinhada com o desenvolvimento da capacidade em todo o ecossistema/limites (HUIKKOLA et al., 2020; SKLYAR et al., 2019) e em relacionamentos bilaterais (TÖYTÄRI et al., 2018). Mudanças rápidas são improváveis em setores industriais, ao contrário de áreas mais ágeis, como bens de consumo ou

mercados de plataforma (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI; YLIMÄKI, 2022). Recomenda-se compreender os níveis de complexidade para orientar os gestores em um processo de Inovação do modelo de negócios "evolutivo", permitindo avanços graduais sem alterações abruptas (FRANK et al., 2019a).

2.3.4 Tecnologias digitais aplicadas à servitização digital

Conforme mencionado anteriormente, as firmas que adotam a SD precisam criar estratégias de crescimento baseadas em serviços, ajustar seu portfólio para incorporar produtos conectados, serviços não digitais, digitalmente habilitados e serviços totalmente digitais, além de estabelecer uma estratégia de SD apropriada (FAVORETTO et al., 2022). Para implementar essas estratégias, as empresas precisam criar aplicações utilizando as tecnologias digitais emergentes. Os gestores devem ser perspicazes, considerando que o desenvolvimento de tecnologias digitais emergentes deve visar a geração de receita. Na “Amazon”, por exemplo, as interações que os usuários podem ter com a “Alexa: assistente virtual” podem revelar informações privadas sobre o usuário. Essas informações treinadas em machine learning algoritmos podem identificar padrões valiosos que podem gerar receitas e lucros (BARCELÓ-ARMADA; CASTELL-UROZ; BARLET-ROS, 2022). A pesquisa mostra que empresas multinacionais como “Volvo”, “Scania”, “Caterpillar” e “John Deere” criaram modelos de negócios IoT específicos, abrangentes, e com projetos de valor e sistemas de valor, além de se concentrarem no contexto de máquina para máquina (M2M) (LEMNEN et al., 2020). Os serviços digitais exigem o apoio de três tecnologias digitais integradas essenciais - IoT, computação em nuvem e ferramentas de análise preditiva (IA) - que facilitam a ligação entre os dois elementos centrais do modelo de negócio: o valor agregado para o cliente e os processos internos (FRANK et al., 2019b). A percepção de valor em um modelo de negócios não depende apenas de novas ofertas tecnológicas e estratégias de preços, mas também de considerações organizacionais e individuais (SIMONSSON; AGARWAL, 2021).

A conexão entre a IoT e os modelos de negócios industriais reside na capacidade de alterar os processos de produção, a maneira como as empresas se relacionam com os clientes e as estruturas organizacionais, devido às influências da IoT (PALMACCIO; DICUONZO; BELYAEVA, 2021). A IoT industrial pode oferecer oportunidades para inovar nos modelos de negócios relacionados a módulos e

arquiteturas. Isso se alinha diretamente com a discussão sobre como a IA pode estar revolucionando a servitização, permitindo que as empresas mudem de um modelo de negócios centrado no produto para um focado em serviços baseados em resultados (BUSTINZA et al., 2024; NICOLETTI; APPOLLONI, 2023). As inovações em modelos de negócios modulares são viáveis porque, com as tecnologias IoT, os módulos se tornam inteligentes e conectados, expandindo a natureza sistêmica dos negócios. Além disso, essas inovações são facilitadas pelas tecnologias M2M e IoT, possibilitando novos modelos de negócios complexos e em rede, compreendidas no nível do ecossistema (LEMNEN et al., 2020). A literatura sugere que as empresas podem ampliar a proposta de valor em PSS, com foco no desempenho do cliente, o que demanda atividades de monitoramento e controle. A tecnologia IoT é crucial para facilitar essa expansão (PAIOLA; GEBAUER, 2020). No ecossistema da plataforma Siemens *MinSDphere* IOT, a Siemens garante valor contínuo aos envolvidos com uma infraestrutura digital que interliga parceiros e facilita a troca de dados (MADANAGULI et al., 2023). Na indústria, observa-se um aumento significativo no foco em IoT em larga escala. Muitas empresas estão adotando sensores avançados, soluções analíticas de última geração e diversos dispositivos IoT com capacidade de computação de baixa latência (LANGLEY, 2022), bem como conectar produtos, monitorar desempenho, coletar, analisar e extrair insights dos dados (NAEEM; KOHTAMÄKI; PARIDA, 2025; NAIK et al., 2020).

Novas competências são essenciais, uma vez que os dados e a análise, impulsionados pela IoT e IA, terão um papel significativo na comunicação das empresas com seus clientes atuais e potenciais (LENKA; PARIDA; WINCENT, 2017; NAIK et al., 2020). Nas empresas, a servitização está associada a maiores riscos e a um aumento no potencial de lucro (QVIST-SØRENSEN, 2020). A IA nos negócios tem como principal objetivo facilitar o acesso interativo em tempo real aos dados, possibilitando a manipulação e condução de análises adequadas. Entender as necessidades dos clientes e as propostas de valor é crucial para o sucesso de uma estratégia em engenharia de produção (PROHL; KLEINALTENKAMP, 2020). Comunicação aberta e diálogo constante com os principais clientes são essenciais para alinhar as ofertas da empresa com as demandas do mercado e avanços tecnológicos (COREYNEN; MATTHYSSENS; VAN BOCKHAVEN, 2017; KINDSTRÖM; KOWALKOWSKI; SANDBERG, 2013). A disrupção da transformação digital pode representar uma ameaça existencial para algumas empresas industriais,

enquanto para outras, tanto existentes quanto novas, as tecnologias digitais, como Big Data e IA, serão facilitadoras para unir os melhores atributos da Europa: qualidade, know-how, serviços, distribuição e acesso ao mercado. Isso permitirá a criação de novos e lucrativos modelos de negócios, além de aprimorar os serviços oferecidos (KOHTAMÄKI et al., 2019; QVIST-SØRENSEN, 2020).

A IA pode estar revolucionando a servitização ao permitir que as empresas mudem de um modelo de negócios centrado no produto para um focado em serviços baseados em resultados (BUSTINZA et al., 2024). Com a IA, é possível oferecer monitoramento avançado e manutenção preditiva, melhorando a eficiência e a satisfação do cliente. Além disso, as plataformas de IA podem criar fontes de receita recorrente, ao agregar valor aos produtos por meio de serviços inovadores. Essa transformação impulsionada pela IA não é apenas digital, mas uma mudança estratégica nos fundamentos dos negócios (BUSTINZA ET AL., 2024; NICOLETTI; APPOLLONI, 2023). A fim de executar essa mudança estratégica indica-se que as empresas precisam desenvolver recursos críticos que envolvem o pipeline de dados, desenvolver algoritmos e democratizar a IA (KOHTAMÄKI et al., 2025; SJÖDIN et al., 2021). Como já abordado, para incorporar esses recursos em seus negócios, as empresas precisam transformar seus modelos de negócios, concentrando-se nos princípios-chave relacionados à cocriação ágil com o cliente, operações de entrega orientadas por dados e operações escalonáveis (NAEEM; KOHTAMÄKI; PARIDA, 2025; QVIST-SØRENSEN, 2020; SJÖDIN et al., 2021), bem como oferecer soluções para lidar com os desafios da avaliação e ajuste frequente da precificação baseado em valor variável (SIMONSSON; AGARWAL, 2021). Pode-se afirmar que a potência da IA e a abertura da plataforma digital para aproveitar fontes de dados externas e descobrir necessidades ocultas (JOVANOVIĆ; SJÖDIN; PARIDA, 2022; SHEN; SUN; PARIDA, 2023).

Os fabricantes progressivamente avançam em direção aos serviços inteligentes, ao explorar e combinar diversas abordagens, em vez de seguir uma estratégia clara, pré-planejada e disruptiva de servitização. A servitização inteligente pode ser alcançada com o uso de plataformas digitais e conectadas, tanto no *front-end* quanto no *back-end* da organização (TIAN et al., 2022). Uma plataforma digital facilita interações entre fornecedores e clientes, promovendo transações, inovações e criação de valor, resultando em benefícios para todos os envolvidos (KOHTAMÄKI; LEMINEN; PARIDA, 2024).

Os fabricantes progressivamente avançam em direção aos serviços inteligentes, ao explorar e combinar diversas abordagens, em vez de seguir uma estratégia clara, pré-planejada e disruptiva de servitização (HENDRICKS; MATTHYSSENS; KOWALKOWSKI, 2025). A servitização inteligente pode ser alcançada com o uso de plataformas digitais e conectadas, tanto no *front-end* quanto no *back-end* da organização (JOVANOVIĆ; SJÖDIN; PARIDA, 2022; SHEN; SUN; PARIDA, 2023). Uma plataforma digital facilita interações entre fornecedores e clientes, promovendo transações, inovações e criação de valor, resultando em benefícios para todos os envolvidos. Além disso, a potência da Inteligência Artificial (IA) e a abertura das plataformas digitais são cruciais para aproveitar fontes de dados externas e descobrir necessidades ocultas. Essas plataformas, impulsionadas pela IA, podem transformar ecossistemas de serviços e aumentar a captura de valor, especialmente em indústrias digitalmente intensivas (BUSTINZA et al., 2024; NICOLETTI; APPOLLONI, 2023). A evolução da arquitetura, dos serviços e da governança dessas plataformas é interligada, promovendo a descoberta de novos serviços e ampliando seu valor no ecossistema (MADANAGULI et al., 2023).

Portanto, para uma empresa industrial, o foco não está apenas em elaborar uma estratégia de digitalização, mas sim em avaliar como essas tecnologias podem contribuir para manter as empresas com uma presença de mercado bem-sucedida (LUZ MARTÍN-PEÑA; DÍAZ-GARRIDO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2018; QVIST-SØRENSEN, 2020). A literatura sugere que a era pós-COVID-19 pode ver a implementação de tecnologias como internet industrial, manutenção preditiva, realidade aumentada, e gêmeos digitais em serviços e soluções (EBERHARDT et al., 2025; LANGLEY, 2022; RAPACCINI et al., 2020).

2.3.5 Barreiras e riscos

O progresso da SD pode deparar-se com várias barreiras. A literatura indica que empresas ineficientes oferecem alguns produtos e serviços digitais iniciais, como "Serviços de ciclo de vida de produtos" e "Serviços de suporte a processos", porém enfrentam desafios ao tentar criar serviços focados em desempenho e resultados. Esse progresso limitado é causado por algumas barreiras, como a falta de demanda dos clientes por serviços avançados, a escassez de conhecimento interno para o desenvolvimento desses serviços, a dificuldade em padronizar ofertas de serviços

complexos, bem como a restrição de dados dos clientes para personalização e otimização dos serviços (SOELLNER et al., 2024). Estudos destacam a importância de identificar possíveis desequilíbrios, falta de alinhamento ou incompatibilidades para aproveitar ao máximo o potencial dos serviços inteligentes. Mesmo empresas tecnologicamente avançadas podem enfrentar falhas se crenças gerenciais desatualizadas dificultarem a adoção de avanços tecnológicos (FUNKE; WILDEN; GUDERGAN, 2023; TÖYTÄRI et al., 2018). Existem obstáculos que dificultam a adoção de tecnologias digitais, devido a preocupações dos clientes com privacidade, cibersegurança e potenciais violações de dados (FAVORETTO et al., 2022; LANGLEY, 2022; RAPACCINI et al., 2020). As empresas podem enfrentar barreiras internas, como dificuldades em reconfigurar recursos, modificar a estrutura organizacional e controlar custos, além de barreiras externas envolvendo clientes, concorrentes, fornecedores e a indústria (LÜTJEN; TIETZE; SCHULTZ, 2017; PAIOLA; GEBAUER, 2020; XU et al., 2021).

No entanto, de acordo com a literatura, o papel fundamental dos fornecedores de soluções é auxiliar os solucionadores a superar desafios de replicação, eliminando barreiras de conhecimento e prevenindo padrões de exploração (PAIOLA et al., 2021). Neste contexto, os principais obstáculos para melhorar as capacidades existentes estão relacionados à adaptação estratégica e expansão estratégica. Entender o cerne do negócio, as necessidades dos clientes e ampliar as capacidades principais para novas oportunidades pode representar um desafio. As empresas enfrentam dificuldades em equilibrar atividades de exploração e exploração, além do receio de perder o controle, canibalização de negócios, mudança de identidade e a dificuldade de avaliar os custos de oportunidade (FUNKE; WILDEN; GUDERGAN, 2023; HUIKKOLA; KOHTAMÄKI; YLIMÄKI, 2022). A compreensão dos desafios de criar e aprimorar modelos de receita para serviços digitais, que necessitam de cocriação com o cliente e pensamento ágil, também é um obstáculo (LINDE; FRISHAMMAR; PARIDA, 2023).

Na literatura, foram encontradas barreiras de causa que se concentram na falta ou insuficiência de infraestrutura de TI, na escassez de funcionários qualificados (LEDAIN et al., 2023; PAIOLA; GEBAUER, 2020) e na segurança dos dados (FAVORETTO et al., 2022). Outras barreiras são os custos elevados de implementação, a falta de informação e conhecimento, e os desafios de adaptação à nova tecnologia. Por último, a barreira mais significativa é a dificuldade de adaptação

à nova tecnologia (ADSIZ; OZTURKOGLU, 2023). Para lidar com riscos de segurança eletrônica na inteligência artificial, é essencial adotar soluções de coleta e armazenamento de dados em tempo real, transitar para sistemas ciber-físicos, e implementar interfaces de automação específicas. Plataformas de big data são cruciais para segurança em aplicativos de inteligência artificial, enquanto arquiteturas temporais e controle estrutural dinâmico protegem contra ameaças (NICOLETTI; APPOLLONI, 2023; PAIOLA; GEBAUER, 2020). Vários riscos foram identificados relacionados à implementação da SD na indústria de máquinas-ferramentas. Os principais riscos destacados por este estudo incluem: falta de consenso entre os parceiros sobre as condições para novos serviços digitais; falta de interoperabilidade entre o serviço digital e o software já existente nas máquinas; escassez de conectividade e fluxo de dados disponíveis; relação custo-benefício baixa; preocupações sobre a propriedade dos dados; e dificuldade de transferir simulações para ambientes industriais reais (GONZÁLEZ CHÁVEZ et al., 2023).

Um processo de SD pode ser arriscado, pois envolve a expansão e a redefinição de vários aspectos do modelo de negócios, o que representa um desafio para as empresas (PAIOLA; GEBAUER, 2020). Um exemplo de risco para pequenas e médias empresas familiares seria a perda de controle durante o processo de cocriação com empresas líderes (SHEN; SUN; PARIDA, 2023). Além disso, existe a transferência de riscos do cliente para o fabricante. Ao utilizar a tecnologia de monitoramento remoto, que oferece dados em tempo real sobre o status atual e futuro de um produto no campo, alguns desses riscos podem ser mitigados (FRANK et al., 2019a). A literatura também destaca o risco de dependência dos clientes em relação aos provedores de serviços (FAVORETTO et al., 2022), podendo resultar em dificuldades caso a oferta seja interrompida (LANGLEY, 2022). Há o perigo de que empresas estabelecidas invistam mais em desenvolver e lançar novas ofertas baseadas em serviços do que o retorno que pode ser adequado dos mercados, resultando em um "paradoxo de serviços" com modelos de negócios de baixo desempenho (SIMONSSON; AGARWAL, 2021). A transição para serviços digitais requer modelos de receita altamente personalizados, além de considerar o aumento dos riscos nos contratos (LINDE; FRISHAMMAR; PARIDA, 2023; PAIOLA; GEBAUER, 2020). Coletar dados essenciais para avaliar o valor dos serviços pode ser um desafio em estratégias de precificação baseadas em valor. A falta de transparência entre as partes pode dificultar a adoção da precificação baseada em

valor (AGARWAL et al., 2022). No entanto, muitas empresas consideram o compartilhamento de dados confidenciais como uma prática de alto risco (LANGLEY, 2022). Compartilhar dados pode aumentar o volume de informações, o que pode ser útil, mas também trazer riscos de dados redundantes, imprecisos e duplicados, prejudicando os serviços e a tomada de decisões (FOSSO WAMBA et al., 2015).

Empresas devem entender que a mudança de modelo de negócios requer tempo. Para as empresas de manufatura inteligente que precisam de serviços, é essencial integrar investimentos digitais nas atividades de valor para aprimorar o modelo atual ou aumentar a adaptabilidade a novos ambientes. Isso resulta em melhorias no desempenho a curto prazo. Em relação às mudanças climáticas, é crucial que as empresas de manufatura invistam em tecnologias digitais para melhorar operações e reduzir as emissões de carbono, alinhando-se aos objetivos climáticos (LI et al., 2023), mas as empresas precisam ter atenção a falta de responsabilidade e falta de funções claras pode dificultar a priorização de mudanças voltadas a sustentabilidade (GONZÁLEZ CHÁVEZ et al., 2024).

Os serviços em diferentes países no setor de bens de capital enfrentam desafios como regulamentações locais, problemas operacionais, distância entre recursos e clientes, cultura do fabricante privilegiando bens sobre serviços, falta de relacionamento aberto entre fabricante e cliente, compreensão limitada sobre geração de receitas a longo prazo, rigidez de contratos e equipe de vendas única para produtos e serviços. Além disso, há conhecimento insuficiente sobre as demandas dos clientes (NETO; PEREIRA; BORCHARDT, 2015). Outras barreiras incluem os desafios de integração (especialmente em aquisições), diferenças culturais, falta de uma linguagem comum, falta de compreensão gerencial sobre capacidades complementares e rotinas de *sourcing* existentes, ou seja, a utilização de mecanismos de governança à distância (HUIKKOLA; KOHTAMÄKI; YLIMÄKI, 2022). Além disso, é mais simples fornecer serviços utilizando recursos centralizados em países com alta prontidão digital. Ao planejar a expansão de seus serviços internacionalmente, as empresas, especialmente as menores com recursos financeiros limitados e maior dependência de recursos centrais, devem considerar esses países (JOVANOVIĆ; MORSCHEIT, 2021).

A SD é uma mudança estratégica na qual as empresas agregam serviços aos seus produtos convencionais, aproveitando as tecnologias digitais para criar soluções mais integradas e centradas no cliente. Esse processo requer a implementação de um

ecossistema sólido que suporte capacidades dinâmicas, além do uso de tecnologias-chave, como IoT, IA, análise de dados e plataformas digitais. No entanto, é fundamental estar ciente dos obstáculos e riscos, como a resistência à mudança e preocupações de segurança, que podem impactar o êxito da SD. O Quadro 3 sintetiza esses conceitos conforme encontrados na literatura.

Quadro 3 – Servitização Digital

| SD | Revisão da literatura |
|-----------------------|--|
| Conceitos | <p>Processo de transformação no qual uma indústria utiliza tecnologias digitais para evoluir para um modelo de negócios centrado em serviços (FAVORETTO et al., 2022); a eficaz interação entre digitalização e servitização é essencial para evitar o paradoxo da digitalização nas empresas de manufatura (KOHTAMÄKI et al., 2020; LI et al., 2023; MARTÍN-PEÑA; SÁNCHEZ-LÓPEZ; DÍAZ-GARRIDO, 2020)</p> |
| Ecossistema | <p>Uma rede interconectada de atores que contribuem e se beneficiam mutuamente dentro de um sistema maior, enfatizando a interconexão para a criação de valor (KOHTAMÄKI et al., 2022); pode incluir parceiros, plataformas e tecnologias que suportem a transição da SD (FAVORETTO et al., 2022; KOHTAMÄKI; LEMINEN; PARIDA, 2024)</p> |
| Capacidades dinâmicas | <p>A percepção são cruciais para a implementação da servitização. Para a transição para a SD, são necessárias bases adicionais, como explorar e processar dados de serviço, interpretar dados e integrar competências digitais. Ajustes nas capacidades de captura e transformação são vitais ao migrar para a SD (CHIRUMALLA; LEONI; OGHAZI, 2023);</p> <p>Requer habilidades específicas que se focam em dinâmicas (adaptabilidade), conectividade (interações com clientes), inteligência (insights baseados em</p> |

| | |
|----------------------------|--|
| | dados) e análise (competência na análise de dados) (FAVORETTO et al., 2022); |
| Tecnologias aplicadas à SD | <p>Tecnologias digitais essenciais - IoT, computação em nuvem e análise preditiva - facilitam a conexão entre o valor para o cliente e os processos internos de um modelo de negócio (FRANK et al., 2019b); multinacionais como "Volvo", "Scania", "Caterpillar" e "John Deere" desenvolveram modelos de negócios IoT abrangentes, com projetos de valor e sistemas de valor, focando principalmente no contexto de M2M (LEMNEN et al., 2020); novas competências são essenciais devido ao papel dos dados, análise, IoT e IA na comunicação empresarial. A servitização nas empresas traz riscos e potencial de lucro (QVIST-SØRENSEN, 2020); a servitização inteligente é possível com o uso de plataformas digitais e conectadas em toda a organização (TIAN et al., 2022). Uma plataforma digital facilita interações entre fornecedores e clientes, promovendo transações, inovações e criação de valor, resultando em benefícios para todos os envolvidos (KOHTAMÄKI; LEMNEN; PARIDA, 2024);</p> |
| Barreiras e riscos | <p>O progresso limitado é devido à falta de demanda por serviços avançados, escassez de conhecimento interno, dificuldade em padronizar ofertas complexas e restrição de dados dos clientes para personalização (SOELLNER et al., 2024); há obstáculos na adoção de tecnologias digitais devido a preocupações dos clientes com privacidade, cibersegurança e violações de dados (RAPACCINI et al., 2020); barreiras de causa incluem falta de infraestrutura de TI e escassez de funcionários qualificados (LE-DAIN et al., 2023; PAIOLA; GEBAUER, 2020); SD é arriscado, pois requer a</p> |

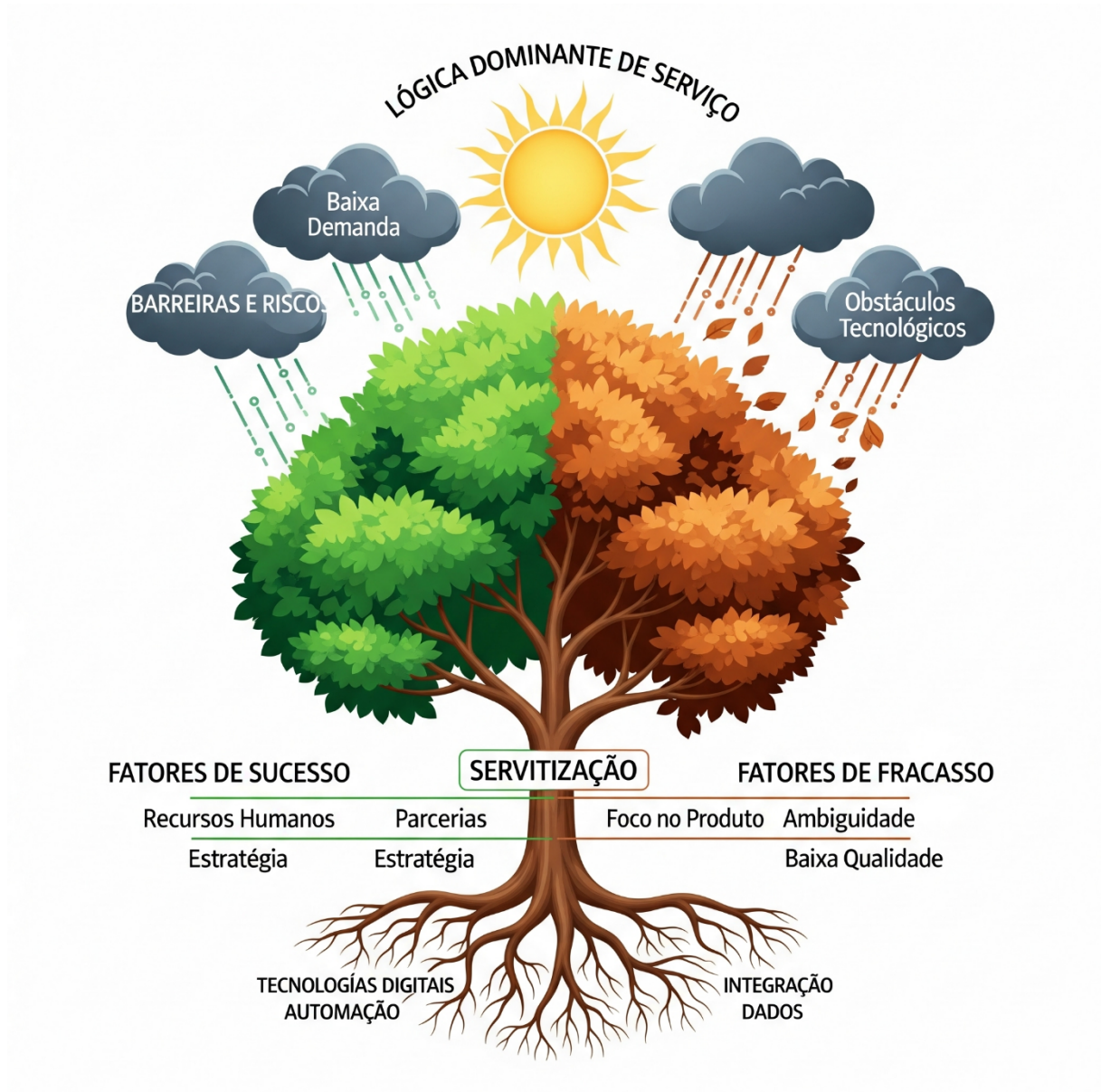
| | |
|--|--|
| | expansão e redefinição do modelo de negócios, desafiando as empresas (PAIOLA; GEBAUER, 2020) |
|--|--|

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

2.4 Servitização digital: transformação, ecossistema e capacidades para a indústria conectada

A revisão da literatura destaca a importância das tecnologias digitais na Indústria 4.0, que promovem automação e integração de sistemas. Essas tecnologias possibilitam a servitização, criando formas de gerar valor. Para o sucesso da servitização, é vital uma gestão estratégica de recursos e colaboração no ecossistema de inovação. A adaptação e otimização contínuas são essenciais para a vantagem competitiva, mas a servitização pode falhar devido à ênfase excessiva no produto e desafios externos. A SD, que integra dados e conectividade, enfrenta obstáculos como baixa demanda, falta de conhecimento e cibersegurança, além da necessidade de infraestrutura e profissionais qualificados, tornando sua implementação complexa e desafiadora. Os conceitos essenciais da SD pesquisados na revisão da literatura estão estruturados na figura 2.

Figura 2 – Servitização digital: transformação, ecossistema e capacidades para indústria conectada



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

3 METODOLOGIA

A metodologia descreve o processo e as técnicas empregadas no desenvolvimento da dissertação atual. Por meio de uma abordagem exploratória, foram utilizados métodos específicos que possibilitaram uma investigação aprofundada do tema asseguraram a criação de um estudo consistente e coeso.

3.1 Design da pesquisa

Para o desenvolvimento desta dissertação foi utilizado o estudo de caso único colocando foco na SAUR, parceiros e clientes de modo a garantir maior robustez e rigor na pesquisa, durante todo o projeto. Estudo de caso consiste em uma investigação empírica de um determinado fenômeno, especialmente quando este não está claro (YIN, R.K., 2009). Sendo que a literatura indica que a investigação de um único caso em profundidade pode ser uma maneira valiosa de capturar os links contingentes, como as circunstâncias específicas que moldam os relacionamentos e podem afetar os resultados (SIGGELKOW, 2007) e a dinâmica complexa com riqueza de detalhes (EISENHARDT, 1989; YIN, R.K., 2009). Um estudo de caso único pode aprimorar a teoria existente, apontando e preenchendo as lacunas ou fornecendo informações conceituais (SIGGELKOW, 2007). Além disto, o estudo de caso único permite uma investigação aprofundada da complexa dinâmica da orquestração do ecossistema da SAUR para a SD, capturando os links contingentes e as interações específicas entre os atores, o que seria difícil de observar em uma abordagem com múltiplos casos (KOLAGAR, 2024).

A lacuna de conhecimento identificada e os argumentos desenvolvidos nas seções anteriores deste manuscrito evidenciaram a necessidade de uma investigação mais aprofundada, conduzida por meio de uma abordagem qualitativa (YIN, R.K., 2009). Para isso, optou-se por um estudo de caso único e exploratório, com o objetivo de compreender de que forma a lógica dominante de serviço contribui para a geração de valor para os clientes de PSS, bem como o impacto dessa dinâmica na receita da empresa SAUR. A coleta de dados foi conduzida de maneira abrangente e multifacetada, buscando garantir a triangulação das informações (YIN, R.K., 2009). Foram realizadas entrevistas em profundidade com gestores da SAUR, gerentes de contas-chave de parceiros estratégicos e diretores de clientes relevantes. Além disso,

a pesquisa envolveu observações diretas e a análise de documentos internos da empresa — como relatórios, procedimentos operacionais e, de forma especialmente relevante, indicadores financeiros e de desempenho. Essa abordagem robusta e integrada permitiu uma avaliação sólida dos resultados obtidos e dos impactos econômicos decorrentes das estratégias adotadas, servindo como base para toda a análise apresentada neste trabalho.

Dessa forma, esta pesquisa foi executada de acordo com o protocolo de pesquisa apresentado no quadro 4, que destaca os desdobramentos da pesquisa, as principais entregas e os objetivos a serem alcançados em cada fase, nomeadamente por etapa 1: framework teórico; etapa 2: Metodologia da pesquisa; etapa 3: Pesquisa de campo.

Quadro 4 - Protocolo de pesquisa

| Etapa | Descrição | Plano de Trabalho | Entrega | Objetivo |
|--------------|---|---|--|---|
| 1 | Estruturar o framework teórico, definindo TD, servitização e SD | 1- Realizar levantamento bibliográfico e definição do alcance da pesquisa; 2- Analisar detalhadamente artigos científicos pertinentes; 3- Detectar lacunas de pesquisas no campo teórico; 4- Estabelecer dos objetivos principais e secundários, limites da investigação, | A introdução de um estudo é de suma importância, pois estabelece o contexto e a importância da pesquisa. O objetivo geral deve representar a principal contribuição do trabalho, ao passo que os objetivos específicos delineiam as etapas | Analisar como a SD contribui para agregar valor para os clientes de PSS, e o respectivo impacto na receita na empresa SAUR. |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| | | fundamentações e impactos esperados; 5- Desenvolver a formulação do quadro teórico e reconhecer os elementos-chave para o estudo; | requeridas para atingir essa meta. Identificar os construtos de pesquisa é fundamental para definir de forma clara o que será avaliado e como essas medidas se conectam aos objetivos do estudo | |
| 2 | Metodologia da Pesquisa e etapas de trabalho | 6- Descrever o método de pesquisa e procedimentos de trabalho; 7- Elaborar o instrumento de coleta de dados (questionário semiestruturado); 8- Validar o instrumento de coleta; | Detalhamento dos procedimentos metodológicos para o desenvolvimento da pesquisa. | a) Avaliar as necessidades e desafios enfrentados pelas firmas de médio e grande porte na implementação da SD; b) Examinar as soluções tecnológicas empregadas no processo de SD; c) Propor um modelo integrador que |
| 3 | Pesquisa de campo para estudo de casos | 9- Seleção das unidades de análise; 10- Aplicação do questionário, transcrições e | Condução do trabalho efetivo de pesquisa de campo, coleta e análise dos dados. | |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | análise dos dados; 11- Identificar os pontos de agregação de valor da SD ao PSS da SAUR; 12 – elaborar o modelo integrador para a SAUR e parceiros. | | demonstre como a SAUR e seus distribuidores podem criar valor nas propostas de PSS por meio da SD. |
|--|--|---|--|--|

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Uma pesquisa na literatura foi conduzida para identificar estudos relevantes sobre o tema. Revisões da literatura podem aumentar o rigor metodológico e destacar futuras oportunidades de pesquisa (ARKSEY; O'MALLEY, 2005; BRINER; DENYER, 2012). As pesquisas focalizaram os requisitos, causas e barreiras da transformação digital, indústria 4.0, servitização e SD. Estas buscas foram limitadas a revistas revisadas por pares publicadas em inglês. Web-of-Science e Scopus foram usadas como bancos de dados para pesquisa. As palavras-chave usadas para orientar as buscas incluíram “transformação digital”, “indústria 4.0”, “servitização”, “SD”, “tecnologias digitais”, “modelo de negócio”, “requisitos”, “barreiras”, “riscos”, “indústria” e “b2b”.

Com base nos resultados da revisão da literatura descrita acima, foi escolhida uma abordagem de codificação para a etapa de análise qualitativa do texto (SALDAÑA, 2015). A codificação utilizou o “Mendeley Reference Manager” e “Microsoft Word”, com o objetivo de apoiar a análise dos dados qualitativos. Os códigos foram organizados em torno de requisitos da TD (foco em modelos de negócio, capacidades dinâmicas e tecnologias digitais), servitização (conceito, requisitos de sucesso e causas de insucesso). A SD foi codificada da seguinte forma: conceito, ecossistema, capacidades dinâmicas habilitadoras, tecnologias digitais, barreiras e riscos. Finalmente foram sintetizadas as informações coletadas (ARKSEY; O'MALLEY, 2005) em três quadros (detalhes nos quadros 1, 2 e 3). A análise dos

artigos selecionados também indica as lacunas emergentes no conhecimento científico.

Três conjuntos diferentes de perguntas foram elaborados para entrevistar representantes de empresas e parceiros. Esses grupos de perguntas foram estruturados com base na codificação identificada na revisão da literatura. As questões são voltadas para a captura, percepção e transformação de requisitos, com o intuito de aumentar o valor dos produtos e serviços por meio da SD. O Quadro 5 apresenta o planejamento das perguntas que foram aplicadas aos profissionais das empresas selecionadas, ressaltando que o protocolo foi organizado com o uso das CDBC. Essas capacidades são essenciais para o sucesso nesta jornada, pois permitem que as empresas se adaptem rapidamente às mudanças do mercado e às necessidades dos clientes.

Quadro 5 – Questões para pesquisa exploratória

| Requisitos (Capacidades Dinâmicas do Conhecimento - CDBC's) | Questões |
|--|---|
| Percepção (Sensing): Identificação e Adaptação às Oportunidades Digitais (Coleta e assimilação de conhecimento externo e interno) | <p>Descoberta e Adaptação: Como sua empresa identifica as necessidades dos clientes e adquire conhecimento para usar soluções digitais e atendê-las?</p> <p>Tomada de Decisão e Parcerias: Quais métricas financeiras e critérios de parceria são avaliados para garantir a lucratividade e minimizar riscos? Como o conhecimento sobre o mercado e os parceiros é utilizado nessas decisões?</p> <p>Qualidade e Inovação Orientada ao Conhecimento: Como sua empresa mede a satisfação do cliente e utiliza os dados e o conhecimento gerado para melhorar continuamente seus produtos e serviços digitais?</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Captura (Seizing): Desenvolvimento e Agregação de Valor por Meio de Soluções Digitais (Criação de novo conhecimento, recombinação de recursos)</p> | <p>Geração de Valor e Soluções Digitais: Como sua empresa utiliza o conhecimento existente para criar soluções digitais que agreguem valor aos produtos e serviços (PSS)?</p> <p>Mensuração de Retorno e Impacto do Conhecimento: Como sua empresa mede o retorno das soluções digitais e quais são os principais ganhos da aplicação e inovação baseada em conhecimento?</p> <p>Gestão de Parcerias para Alavancagem de Conhecimento: Como sua empresa seleciona e avalia parceiros com capacidades técnicas semelhantes? Como a troca e alavancagem de conhecimento nessas parcerias maximizam o valor?</p> |
| <p>Transformação (Transformation): Reconfiguração e Renovação Contínua do Modelo de Negócios (Reconfiguração, renovação e aplicação do conhecimento)</p> | <p>Barreiras, Riscos e Recompensas na Reconfiguração: Quais são os principais desafios e benefícios da adoção de soluções digitais nos PSS? Como a empresa reconfigura seus processos e cultura para lidar com isso?</p> <p>Adaptação e Renovação do Modelo de Negócios: Como sua empresa ajusta e renova continuamente seu modelo de negócios e coordena o desenvolvimento de produtos e serviços para maximizar valor, utilizando o conhecimento adquirido?</p> <p>Engajamento e Sustentabilidade Orientada ao Conhecimento: Como sua empresa incentiva a interação com clientes e administra os custos para fortalecer a oferta de PSS digitais? Como o</p> |

| | |
|--|--|
| | conhecimento sobre sustentabilidade e o engajamento impulsionam essa oferta? |
|--|--|

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

3.2 Coleta de dados

Os dados utilizados neste estudo podem ser vistos como pesquisa qualitativa exploratória, pois envolveram uma coleta de dados aprofundada de múltiplas fontes de dados (YIN, 2017). A pesquisa qualitativa sobre aprimoramento da SD é fundamental para entender como as empresas podem evoluir na era da TD. A servitização, que envolve a transição de empresas de manufatura para a oferta de serviços de valor agregado, é uma estratégia promissora que pode ser potencializada com a adoção de ferramentas tecnológicas como IoT, IA, big data e plataformas digitais. Essas ferramentas podem ajudar a melhorar a oferta de serviços, a experiência do cliente e proporcionar uma vantagem competitiva no mercado. As atividades associadas à coleta de dados iniciaram-se com a definição do perfil das empresas que foram investigadas. Adaptou-se uma técnica de amostragem proposital na seleção das empresas participantes para garantir que todas as empresas selecionadas tenham processos que enfatizem a necessidade de produtos, serviços e busquem o aprimoramento por meio da digitalização. Identificou-se as seguintes unidades de pesquisa (quatro fábricas, três clientes e dois parceiros instaladores). Essas empresas contribuíram com informações valiosas sobre as necessidades e desafios, bem como indicaram como e quais soluções digitais podem contribuir para implementar a SD. E, por fim, quais os requisitos do modelo integrador para SAUR e distribuidores para criar valor nas propostas de PSS por intermédio da SD.

Estas empresas operam na produção de equipamentos industriais para movimentação e logística, prestadores de serviço e clientes que utilizam os produtos e serviços. Os perfis, características e atuação das empresas investigadas são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Características das empresas investigadas

| Grupo | Empresa | Área Operação | Receita Anual (Milhões USD) | Atuação |
|--------------------------------|----------------|-------------------------------|--|--|
| Estudo de caso / fábrica | SAUR | BRASIL /PARAGUAI /CHILE | 100 | <ul style="list-style-type: none"> • Atuação global e líder na venda de Plataformas de Descarga para Granéis e equipamentos para empilhadeiras e guindastes florestais na América Latina. • Equipamentos agrícolas e industriais oferecidos incluem tombadores, cabines de captação, coletores de amostras, acessórios para empilhadeiras, niveladoras de docas, guindastes e soluções |

| | | | | |
|----------------------|------------------|--|-----|---|
| | | | | personalizadas pela empresa. |
| Parceiro/ fábrica | Empresa “K.C” | ALEMANHA/ CHINA/ AUSTRALIA/ ÍNDIA | 155 | <ul style="list-style-type: none"> • Produz equipamentos para movimentação de cargas, semelhante à Saur. • Colabora no desenvolvimento de tecnologia e fornece alguns componentes e equipamentos. • Estabeleceu uma joint venture para comercialização na América Latina (exceto no Brasil). |
| Parceiro/ fábrica | Empresa “V” | ALEMANHA/ EUA | 140 | <ul style="list-style-type: none"> • A fábrica produz garfos para empilhadeiras; • Oferece soluções digitalizadas, sendo representada pela Saur na |

| | | | | |
|----------------------|-------------------|--------|-----|--|
| | | | | América Latina. |
| Parceiro/ fábrica | Empresa “Kl.S” | BRASIL | 200 | <ul style="list-style-type: none"> • A empresa fabrica empilhadeiras e adquire componentes e equipamentos da Saur, sendo o principal cliente da empresa; • Além disso, oferece serviços de locação de soluções completas para movimentação para grandes empresas na América Latina; • Mantém contratos de manutenção dos equipamentos com a Saur. |
| Cliente | Empresa “P” | BRASIL | 50 | |

| | | | | |
|-------------------------|-----------------|--------|-----|---|
| Cliente | Empresa “M” | BRASIL | 130 | <ul style="list-style-type: none"> • Adquirem equipamentos da marca Saur; • Contratam serviços de movimentação. Normalmente, optam por empilhadeiras e outros equipamentos da Saur. |
| Parceiro/ instalador | Empresa “J” | BRASIL | 5 | <ul style="list-style-type: none"> • Empresas que oferecem serviços de montagem e assistência técnica para os equipamentos Saur |
| Parceiro/ instalador | Empresa “CS” | BRASIL | 0,2 | |

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

O grupo de entrevistados selecionado para a pesquisa, composto por diretores, gerentes e coordenadores com vasta experiência em suas áreas, foi o ideal para fornecer insights valiosos sobre como a SD pode ser implementada e otimizada nas empresas. As entrevistas ocorreram entre abril e junho de 2025, com duração entre 45 e 70 minutos. Para a realização das entrevistas, utilizou-se a plataforma “Microsoft Teams” para agendar, conduzir e gravar cada sessão. A própria plataforma foi empregada para transcrever os depoimentos, que foram posteriormente salvos em um arquivo “Microsoft Word (DOCX)” para análise. A diversidade de experiências e idades entre os participantes enriqueceu a pesquisa, trazendo diferentes perspectivas sobre os desafios e oportunidades da SD. Os perfis dos profissionais entrevistados são apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 – Perfil dos profissionais entrevistados

| Grupo | Cargo | Empresa | Experiência | Idade | Código |
|----------------------------|----------------------------------|----------------|--------------------|--------------|---------------|
| Estudo de Caso/ fábrica | Diretor comercial | SAUR | 10 | 43 | E1 |
| Estudo de Caso/ fábrica | Gerente pós-vendas | SAUR | 21 | 43 | E2 |
| Estudo de Caso/ fábrica | Gerente TI | SAUR | 23 | 46 | E3 |
| Estudo de Caso/ fábrica | Coordenador de Inovação | SAUR | 12 | 36 | E4 |
| Estudo de Caso/ fábrica | Gerente de Operação | Empresa “K.C” | 17 | 42 | E5 |
| Parceiro/ fábrica | Gerente de Engenharia de Produto | SAUR | 35 | 50 | E6 |
| Parceiro/ fábrica | Diretor | Empresa “K.AS” | 29 | 57 | E7 |
| Parceiro/ fábrica | Diretor | Empresa “K.A” | 7 | 56 | E8 |
| Parceiro/ fábrica | Diretor | Empresa “V” | 9 | 39 | E9 |
| Parceiro/ fábrica | Diretor | Empresa “Kl.S” | 21 | 60 | E10 |
| Cliente | Diretor | Empresa “P” | 7 | 46 | E11 |
| Cliente | Diretor | Empresa “M” | 17 | 46 | E12 |
| Parceiro de instalação | Proprietário | Empresa “J” | 20 | 54 | E14 |
| Parceiro de instalação | Proprietário | Empresa “CS” | 32 | 48 | E15 |

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

3.3 Confiabilidade da pesquisa

Um conjunto rígido de critérios foram utilizados para garantir sua confiabilidade e credibilidade. Esses critérios incluem ajustes, compreensão, generalidade e controle, além de transferibilidade, confiabilidade, verificabilidade e integridade (CORBIN; STRAUSS, 2007). Este estudo seguiu três etapas baseadas no modelo apresentado no quadro 4. Na primeira etapa, que foi previamente explicada, foi estabelecido o quadro teórico, definindo TD, servitização e SD. A literatura foi explorada para compreender os conceitos, requisitos, tecnologias, obstáculos e riscos relacionados à transformação digital, servitização e SD. Durante esta fase, as questões de pesquisa foram formuladas e os objetivos do estudo foram estabelecidos. Na segunda etapa, conforme descrito ao longo deste capítulo, os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, análise de documentos, observação direta, indicadores, publicações, entre outros métodos. Por último, na terceira etapa, cada entrevista foi analisada individualmente e, em seguida, comparada para identificar semelhanças e diferenças, além de investigar as razões por trás dessas disparidades. O objetivo final foi desenvolver um modelo para avaliar como a SD pode agregar valor aos clientes de PSS e seu impacto na receita da empresa SAUR.

3.4 Análise e discussão dos resultados

A análise e a discussão dos resultados constituem a etapa central da pesquisa, na qual os dados brutos são transformados em achados significativos. Neste estudo, adotou-se a Análise de Conteúdo categorial, seguindo as três fases propostas por Bardin (2016): (1) pré-análise, (2) exploração do material, (3) ferramentas e procedimentos, (4) garantia de rigor e confiabilidade e (5) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

3.4.1 Pré-análise

Nesta fase inicial, dedicou-se à organização e à leitura detalhada do material coletado. Todas as 14 entrevistas gravadas foram transcritas na íntegra, resultando em um corpus textual robusto. Cada entrevista foi sistematizada em arquivos

individuais no formato Microsoft Word, garantindo uma estrutura organizada e acessível. Durante essa etapa, definimos o plano de análise e formulamos as hipóteses iniciais, sempre alinhadas aos objetivos da pesquisa e ao referencial teórico.

3.4.2 Exploração do material e geração de códigos

Esta é a fase de codificação propriamente dita, onde adotou-se uma abordagem híbrida, combinando elementos dedutivos (orientados pela teoria) e indutivos (emergentes dos dados).

- **Codificação Dedutiva (*Top-Down*):** Inicialmente, criou-se uma árvore de códigos preliminar baseada nos construtos teóricos estabelecidos na Fundamentação Teórica (Capítulo 2). As categorias principais foram definidas como: "Transformação Digital", "Servitização" e "Servitização Digital (SD)". Dentro de "SD", estabeleceu-se subcategorias alinhadas às Capacidades Dinâmicas Baseadas no Conhecimento (CDBC): Percepção (Sensing), Captura (Seizing) e Transformação (Transformation). Essas categorias pré-definidas serviram como uma lente inicial para organizar os dados.
- **Codificação Indutiva (*Open Coding*):** À medida que a análise avançava, novos códigos e subcategorias emergiram diretamente das falas dos entrevistados. Temas recorrentes que não se encaixavam perfeitamente na estrutura inicial, como "Resistência Cultural", "Desafios de Conectividade" e "Gestão de Parceiros", foram criados e incorporados à árvore de códigos. Esse processo garantiu que a análise se mantivesse fiel aos dados, capturando nuances e perspectivas não previstas pela teoria.

3.4.3 Ferramentas e procedimentos

Para a execução da codificação, optou-se por não utilizar um software dedicado de análise qualitativa, como NVivo ou Atlas.ti, pois considerou-se que o volume de dados poderia ser gerenciado eficientemente com ferramentas de produtividade. O processo foi conduzido da seguinte forma:

- **Microsoft Word:** Utilizou-se a função "Comentários" para aplicar os códigos a trechos específicos das transcrições. Cada comentário continha o código correspondente, como "Desafio: Resistência Cultural".
- **Microsoft Excel:** Após a codificação, os trechos codificados foram extraídos e organizados em uma planilha. Cada linha representava uma evidência (um trecho da entrevista), e as colunas indicavam os códigos, as categorias, o entrevistado (E1, E2 etc.) e outras observações pertinentes. Isso permitiu uma visualização clara, além de facilitar a comparação e a quantificação da frequência dos temas entre os diferentes grupos de entrevistados (fábrica, parceiros, clientes).

3.4.4 Garantia de rigor e confiabilidade

Para assegurar o rigor metodológico e minimizar o viés do pesquisador no processo de codificação, adotou-se os seguintes procedimentos:

- **Validação por Pares (Peer Debriefing):** O pesquisador principal realizou a codificação completa do corpus. Em seguida, o orientador da dissertação atuou como revisor, analisando de forma independente uma amostra do material.
- **Índice de Concordância:** A concordância inicial entre os dois codificadores foi avaliada e considerada satisfatória. Os pontos de divergência foram discutidos em reuniões, resultando no refinamento de algumas definições de códigos para torná-las mais claras e inequívocas. Esse processo de diálogo e consenso aprimorou a consistência e a confiabilidade da estrutura de codificação final.

3.4.5 Tratamento dos resultados, inferência e interpretação

Na fase final, os dados categorizados e validados foram sintetizados de forma abrangente. As informações tabuladas no Excel permitiram identificar padrões, relações e tendências significativas. Os resultados foram interpretados à luz do referencial teórico, conectando os achados empíricos com a literatura existente. Essa triangulação entre as perspectivas dos diferentes atores (fabricante, parceiros e clientes) foi crucial para construir as análises apresentadas no Capítulo 4 (Achados) e para fundamentar o modelo integrador proposto.

4 ACHADOS

O processo de transformação à SD da SAUR e seus parceiros revela um foco estratégico na otimização dos produtos e serviços, bem como no crescimento da produtividade de seus clientes. A empresa e seus parceiros privilegiam a capacidade de antecipar problemas, de melhorar a performance dos equipamentos e de reduzir os custos de manutenção, impulsionadores que se alinham às CDBC.

Contudo, a execução desse processo não está isenta de obstáculos. A SAUR e seus parceiros enfrentam desafios impactantes, como os paradigmas de mercado, que exigem uma “reeducação” dos clientes, e na resistência cultural à mudança, uma barreira que exige adaptação e novas mentalidades organizacionais. Ademais, a carência de infraestrutura de internet em regiões mais remotas limita a conectividade essencial para o desenvolvimento de soluções digitais. Outros desafios importantes residem na escassez de profissionais qualificados no mercado, no alto custo de investimento inicial, bem como no aumento exponencial das ameaças à cibersegurança e à privacidade de dados, que demandam o fortalecimento contínuo das CDBC.

Primeiro, são abordados com mais profundidade os requisitos e desafios, e na sequência são apresentadas as ferramentas desenvolvidas. Por fim, é proposto um modelo integrador fundamentado na teoria das capacidades dinâmicas baseadas em conhecimento.

4.1 Requisitos e desafios

4.1.1 Requisitos identificados

O processo de identificação das necessidades dos seus clientes consiste num requisito importante à SD. Esse processo na SAUR é realizado por meio de um forte direcionamento de marketing e pré-vendas, com gestão de funis *inbound* e *outbound*, visitas frequentes de consultores técnicos, reuniões com grandes empresas globais de logística, participação em feiras no Brasil e no exterior, e feedbacks diretos da equipe de campo e representantes comerciais. Os parceiros, como as empresas “K.C”, “K.A”, “K.AS” e “Kl.S”, que adotam abordagens alinhadas, baseadas no diálogo direto e regular com os clientes e em um ciclo formal de gestão e

desenvolvimento de produtos. Para garantir que todas essas demandas sejam registradas e analisadas de forma eficiente, a empresa utiliza plataformas como o CRM (*Salesforce*), que são cruciais nesse processo. Essas ações demonstram a capacidade de Percepção (*Sensing*), uma das CDBC essenciais, que permite à SAUR identificar e moldar oportunidades. Seguem alguns exemplos de citações pertinentes que ilustram estes pontos:

“A empresa realiza visitas técnicas aos clientes para entender suas necessidades e obter feedback direto. Ele destacou uma visita recente ao Paraná para visitar clientes do setor agrícola.” (E2)

*“A empresa possui um time de vendas composto por consultores técnicos que identificam as necessidades dos clientes e registram essas demandas no CRM (*Salesforce*).” (E1)*

Para garantir a viabilidade das iniciativas, a tomada de decisão é guiada por métricas financeiras rigorosas. O foco está no acompanhamento do RLO e em indicadores como EBITDA, EBIT e margem bruta, assegurando a lucratividade. A satisfação do cliente é medida sistematicamente via NPS, com a meta de nota mínima igual a oito; abaixo disso, é gerado um plano de ação consistente. Seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram estes pontos:

“Métricas financeiras e critérios de parceria são avaliados para garantir a lucratividade e minimizar riscos: Sistema de controle financeiro, Margem bruta, EBITDA, EBIT, Lucro líquido” (E7)

“Através do fechamento dos contratos que levam intensamente o peso das soluções digitais ofertadas. Os principais ganhos esperados é o aumento de receita sem grande impacto no custo de operação.” (E1)

Os mercados em que a SAUR atua caracterizam-se pela necessidade de otimização da performance, de constantes incrementos de produtividade e de redução de custos de manutenção. A telemetria consiste numa ferramenta essencial para atender essas necessidades. Essa ferramenta permite monitorar o tempo de equipamentos parados, identificar reincidência de problemas e monitorar o tempo de resposta técnica. A telemetria fornece dados acerca dos problemas em campo que favorece a implementação de melhoria contínua, de inovações baseadas na causa real do problema, de soluções que antecipem os problemas, as quebras de

equipamentos, bem como garantam alta disponibilidade deles. Essa ferramenta é fundamental para aumentar a produtividade, para reduzir os custos de manutenção e para proporcionar um ambiente de trabalho mais eficiente e lucrativo, refletindo a capacidade de Captura (*Seizing*) de oportunidades. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“A empresa utiliza plataformas de monitoramento remoto e telemetria para agregar valor aos produtos e serviços, permitindo a conectividade e o acompanhamento em tempo real dos equipamentos. (E2)

“Uso da telemetria permitirá modelos como pay-per-use e uptime garantido.” (E12)

“Eles monitoram equipamentos com telemetria e IoT para entender o valor agregado.” (E6)

Por fim, os clientes demandam fortemente disponibilidade de canais digitais de suporte e autoatendimento. Essas demandas abarcam o acesso fácil a manuais, listas de peças, orçamentos e treinamentos técnicos. A fim de atender tais demandas, a SAUR atua para oferecer plataformas que permitam suporte ágil e eficiente. Tais plataformas têm foco no oferecimento de autonomia aos clientes para garantir a satisfação dos clientes, contribuindo para a transformação do modelo de negócio. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“Além disso, são criados canais digitais de suporte, autoatendimento e serviços agregados com base no uso de diversos softwares que os clientes podem acessar.” (E5)

“A empresa incentiva a interação com clientes por meio de canais digitais, como o portal do cliente, que oferece acesso a manuais, discussões técnicas e suporte técnico.” (E3)

4.1.2 Desafios identificados

Na caminhada da SAUR rumo à digitalização de seus serviços, um dos maiores obstáculos relaciona-se a recursos humanos. A maior questão que eles enfrentam foi a resistência cultural. Tanto dentro da própria empresa quanto entre os clientes, mudar para novas tecnologias e alterar antigos jeitos de fazer as coisas foi um grande desafio. Superar os paradigmas de mercado exigiu um esforço de "reeducação" do

cliente sobre o valor das novas soluções. A SAUR percebeu que precisava ajudar pessoas de todas as idades a se adaptarem a essa nova realidade, incentivando uma mentalidade mais aberta às inovações tecnológicas e promovendo a aceitação das mudanças. Além disto, outra questão enfrentada reside na carência de profissionais qualificados para lidar com a digitalização, a interpretação de dados e o suporte técnico especializado, impactando diretamente o desenvolvimento das CDBC relacionadas ao conhecimento e aprendizado. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“A resistência cultural, tanto interna quanto dos clientes, é um dos principais desafios na adoção de soluções digitais, devido ao apego aos processos manuais.” (E2)

“Os principais desafios da SD incluem escassez de profissionais qualificados na região e resistência cultural à adoção tecnológica.” (E6)

“Resistência cultural e falta de habilidades internas” (E10)

“O desafio é mostrar que o tombador pode ir além da função básica, incorporando eficiência energética, segurança (como NR-12), automação e valor agregado. A resistência cultural ainda é um entrave.” (E14)

“Paradigmas de mercado (muitas vezes necessidade de “reeducação” do cliente), transparência e processo amigável junto aos clientes e argumento comercial adequado para demonstrar a diferenciação a partir da aplicação das soluções. Os principais benefícios são escalabilidade, capilaridade e otimização de recursos.” (E1)

Ademais, questões de conectividade e infraestrutura se mostraram barreiras importantes. Em várias áreas rurais, especialmente em regiões agrícolas e em regiões mais remotas do Brasil, a baixa qualidade do sinal de internet dificulta o uso de dados em tempo real e compromete o monitoramento à distância. Outro desafio é a falta de profissionais qualificados para lidar com as novas tecnologias, interpretar os dados corretamente e oferecer suporte técnico de qualidade, o que sempre foi uma luta constante, afetando a aquisição e assimilação de conhecimento externo. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“A baixa cobertura de internet em áreas rurais limita a aplicação de dados em tempo real, especialmente na linha agrícola, dificultando a implementação de soluções digitais.” (E2)

“Muitos equipamentos operam em regiões sem cobertura de rede confiável. Isso compromete a transmissão de dados e a efetividade do monitoramento remoto.” (E4)

“Problemas de acesso à internet em algumas regiões e falta de cobertura de Wi-Fi em campo.” (E15)

Finalizando, a SAUR também precisou se preocupar com a segurança dos dados e a privacidade, tanto dos clientes quanto da própria empresa. Para proteger as informações, é essencial montar sistemas de segurança bem robustos. Investir em soluções digitais também significa um gasto alto, e o retorno financeiro muitas vezes demora a aparecer, o que complica, especialmente, para pequenas e médias empresas. Aliás, é desafiador criar ofertas de serviços padronizadas, já que muitas vezes é preciso modelos de receita bem customizados, além de contratos com riscos mais altos, exigindo uma constante reconfiguração do modelo de negócios. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“Resistência de clientes quanto à cibersegurança e abertura de dados (ex: caso da Whirpool em Joinville).” (E15)

“Acreditamos que o investimento inicial deve vir de nós, fabricantes, mesmo sendo alto, pois o retorno é a longo prazo.” (E15)

“Alto custo inicial e integração tecnológica.” (E10)

4.2 Exame das soluções tecnológicas empregadas no processo de servitização digital

No processo de transformação, a SAUR e seus parceiros colocam foco na inovação tecnológica. A primeira etapa dessa transformação foi o desenvolvimento do CRM (Salesforce). Essa ferramenta foi essencial à gestão do relacionamento com o cliente. Destaca-se a "visão 360º" do cliente, que permite às equipes identificarem novas oportunidades de vendas, novos segmentos de mercado, bem como automatizar a confecção de orçamentos. Chama atenção que todos os leads do site são encaminhados e monitorados via CRM, garantindo um acompanhamento eficiente e personalizado, o que fortalece a Integração de informações. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“Utilização do CRM (Salesforce) com visão 360º do cliente.” (E1)

“A empresa utiliza sistemas de pesquisa integrados ao ERP e CRM para medir a satisfação do cliente e melhorar continuamente seus produtos e serviços digitais.” (E3)

“Por meio do contato direto dos consultores e registros no ERP/CRM.” (E12)

Concomitantemente, a SAUR coloca foco no desenvolvimento de plataformas de gestão de serviços como G4 e plataforma digital Fluig. Tais plataformas permitem um atendimento técnico digitalizado. Essa digitalização permite eliminar processos manuais de registro e acompanhamentos dos chamados, bem como o monitoramento do status dos equipamentos. A migração para a plataforma ZAITEN integrou processos desde a engenharia até o pós-venda. A telemetria foi implementada por meio de um Centro de Controle Operacional (CCO), que permite a gestão centralizada da frota e agrega valor com um pacote completo de soluções. Essa integração permite um salto significativo nos processos de orçamento, de gestão de garantias, de centralização de informações. Aliado a isto, a SAUR Tech desenvolveu equipamentos com sensores e conectividade IoT, que capacitou o monitoramento remoto, a coleta de dados precisos, a antecipação de problemas, a redução dos custos de garantia, o desenvolvimento de modelos *pay-per-use* e *uptime* garantido, evidenciando a criação/geração de novas soluções e a recombinação de conhecimentos. Parceiros como empresas “K.C”, “K.A”, “K.AS” e “Kl.S” também investem na criação de um centro interno de competência digital e no desenvolvimento de software exclusivo para manter a vantagem competitiva. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“Uso do sistema G4 para atendimento técnico totalmente digital e sem papel.” (E1)

“A empresa está migrando para uma nova plataforma chamada ZAITEN, que integrará processos desde a engenharia até o pós-vendas, contribuindo para orçamentos mais rápidos e assertivos, gestão de garantias, centralização de informações e padronização de catálogos.” (E1)

“Uso da telemetria permitirá modelos como pay-per-use e uptime garantido.” (E12)

“Novos Modelos de Negócio para a Ki.S: Pay-per-use e Manutenção proativa” (E10)

“Agregam como um fornecimento de pacote completo de soluções aos clientes, principalmente via telemetria e gestão de frota com aplicação do CCO (Centro de Controle Operacional). Soma-se à tecnologia embarcada aos equipamentos que permite maior usabilidade dos clientes.” (E1)

“Desenvolvimento de software exclusivo interno e estabelecimento de um centro interno de competência digital.” (E7)

A inteligência artificial também desempenha um papel crucial nessa transformação. Incorporada a algumas máquinas para reconhecimento de carga, a IA ajuda a desenvolver softwares para controle de horas de trabalho e manutenção preditiva e corretiva. A plataforma BI foi utilizada para monitorar indicadores, faturamento, custos, produtividade e OTD, enquanto dashboards consolidam dados de satisfação do cliente para análises periódicas. Investimentos em marketing digital, redes sociais e parcerias fortalecem a presença digital da SAUR, enquanto o ERP integrou processos empresariais e a realidade aumentada foi utilizada para apoio à manutenção e otimização de processos logísticos, demonstrando a alavancagem de recursos e a transformação de dados em insights. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“Criação da Saur Tech para desenvolvimento de tecnologias com sensores, IA e eletrificação.” (E1)

“Tomada de decisão baseada em dados (dashboards e BI).” (E2)

“A empresa usa dados coletados por sensores embarcados em equipamentos para medir a satisfação do cliente e melhorar continuamente produtos e serviços digitais. Eles estão iniciando um trabalho com big data e inteligência artificial.” (E6)

“Dashboards para o cliente acompanhar a frota em tempo real.” (E12)

4.3 Proposição de um modelo integrador

Com base nos achados, propõe-se um modelo integrador que indica como a SAUR e seus distribuidores podem gerar valor nas ofertas de produto-serviço por meio da SD, utilizando as capacidades dinâmicas de percepção (*sensing*), captura (*seizing*) e transformação (*transformation*), em consonância com o Modelo Unificado das Capacidades Dinâmicas Baseadas em Conhecimento de PANIZZON et al. (2015).

4.3.1 Percepção (*Sensing*): identificação e adaptação às oportunidades digitais

A percepção é uma habilidade importante para coletar oportunidades, bem como identificar ameaças advindas tanto do ambiente externo, quanto do interno. A SAUR coloca muito foco no monitoramento ativo do mercado e dos clientes. Esse monitoramento é realizado por meio de visitas contínuas, de reuniões com grandes corporações e participação em feiras e um forte direcionamento de marketing com gestão de funis de vendas. Tais atividades permitem identificar tendências e compreender as dificuldades dos clientes, bem como fornecer insights significativos para a melhoria contínua, refletindo a capacidade de perceber e aproveitar oportunidades (*Sensing* e *Seizing*).

“A empresa SAUR identifica as necessidades dos clientes por meio de visitas diárias a operações logísticas complexas, reuniões com grandes empresas globais de logística, feiras no Brasil e no exterior, feedbacks em sites de clientes e outros canais.” (E5)

“Através de forte direcionamento de marketing e pré-vendas, utilizando de forma intensa a grande maioria dos canais digitais aplicados a B2B com gestão via ExactSales dos funis inbound e outbound em conexão com o funil de vendas.” (E1)

Além disso, a SAUR valoriza a escuta ativa e mantém canais de feedback abertos, como o "Fale com a Presidência". Por meio de pesquisas de satisfação pós-atendimento, a empresa coleta feedback direto e espontâneo, essencial para aprimorar seus produtos e serviços digitais. A análise de dados históricos de chamados e falhas, combinada com a análise de mercado, ajuda a identificar padrões e oportunidades de melhoria, garantindo que a empresa esteja sempre à frente das

necessidades dos clientes, o que também se relaciona à assimilação de conhecimento. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“A empresa mede a satisfação dos clientes através de pesquisas enviadas após cada atendimento e um canal no site chamado “Fale com a Presidência”. (E1)

“Usamos o sistema da SAUR, com pesquisas de satisfação tanto no comercial quanto na prestação de serviços. O método inclui o uso de ferramentas como NPS (Net Promoter Score).” (E15)

“Usamos pesquisas automáticas e análise de comportamento em plataformas digitais. Os dados são integrados ao nosso ERP e Salesforce, permitindo análises contínuas.” (E5)

Reconhecendo a inovação como um fator vital para a continuidade e crescimento, a SAUR possui um departamento dedicado à pesquisa e desenvolvimento, separado da engenharia. Esse departamento foca exclusivamente em novas soluções, assegurando que a empresa continue a inovar e a se adaptar às mudanças do mercado. Com essa abordagem, a SAUR está bem-posicionada para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades na era digital, demonstrando sua capacidade de criação/geração de conhecimento.

“A empresa possui um departamento dedicado à pesquisa e desenvolvimento, segregado da engenharia, para continuar inovando e crescendo no mercado.” (E1)

4.3.2 Captura (Seizing): desenvolvimento e agregação de valor por meio de soluções digitais

A compreensão das oportunidades é essencial na transformação de ativos em processos que agreguem valor. Inicialmente, a SAUR integrou diferentes tecnologias a fim de gerar impactos positivos nos processos internos e percepção dos clientes. Investiu num CRM (Salesforce) e “visão 360º” para obter informações completas dos clientes a fim de identificar novas oportunidades de vendas. O retorno dessas soluções é medido de forma pragmática, pelo fechamento dos contratos que levam intensamente o peso das soluções digitais ofertadas. Além disso, implementou uma

plataforma de IoT para coletar dados, prever problemas, otimizar a troca de peças e acelerar o atendimento. Essa combinação de tecnologias permitiu à SAUR avançar passos à frente aos concorrentes, oferecendo soluções mais eficientes e ajustadas às necessidades dos clientes, o que exemplifica a aquisição e integração de conhecimento. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“A empresa utiliza o CRM Salesforce para identificar funis de vendas e oportunidades, além de ter uma visão 360 do cliente.” (E1)

“Foco no acompanhamento do RLO através de forte gestão orçamentária de custos e receitas” (E9)

“Através do fechamento dos contratos que levam intensamente o peso das soluções digitais ofertadas. Os principais ganhos esperados é o aumento de receita sem grande impacto no custo de operação.” (E1)

Outro passo importante foi a criação de produtos-serviços inteligentes. A SAUR transformou seus equipamentos em plataformas digitais, equipadas com sensores, conectividade IoT e softwares integrados. Isso possibilitou o monitoramento remoto, a manutenção preditiva e atualizações constantes, gerando valor ao aumentar a produtividade, a segurança e a precisão das operações. A empresa também desenvolveu novos modelos de receita, transformando informações valiosas para os clientes — como alertas antecipados de falhas, redução de paradas e suporte remoto. Estão em desenvolvimento estratégias como o modelo *“pay-per-use”* e a garantia de *“uptime”*, que oferecem serviços focados em resultados específicos, manifestando a capacidade de desenvolvimento de novas ofertas. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“As soluções digitais da empresa estão em constante evolução, com novidades como sensoramento, conectividade remota, câmeras de reconhecimento de carga e IA incorporada em algumas máquinas.” (E5)

A gestão estratégica de parcerias foi essencial para o sucesso da SAUR. A seleção de parceiros baseou-se em alinhamento de valores, cultura, saúde financeira, qualificação técnica e histórico de inovação. Esse processo é realizado por meio da

seleção baseada em critérios como homologação técnica com aplicação real em campo. A criação da SAUR Tech demonstrou a proatividade da empresa em desenvolver soluções internamente quando necessário. A medição de retorno e ganhos das soluções digitais foi realizada por meio do crescimento de novos clientes via canais digitais, fidelização do cliente, maior produtividade, alta disponibilidade das máquinas, redução nos tempos de manutenção e melhor controle e agendamento de técnicos. Com foco na redução do tempo médio de atendimento, aumento da eficiência operacional e taxa de resolução na primeira chamada, a SAUR garantiu que suas soluções digitais gerassem resultados tangíveis e duradouros, o que se alinha à alavancagem de recursos. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“Parcerias são baseadas em confiança, idoneidade e histórico de transparência (como a Saur). Evita parcerias com posturas oportunistas ou de aproveitamento indevido.” (E14)

“A empresa tem parcerias com institutos e parceiros internacionais para implementar tecnologias e replicar boas práticas.” (E4)

“Parcerias são feitas com empresas que utilizam as mesmas métricas e indicadores.” (E1)

“Através de homologação técnica com aplicação real em campo, bem como um acordo contratual robusto, além do relacionamento comercial.” (E1)

4.3.3 Transformação (*Transformation*): reconfiguração e renovação contínua do modelo de negócios

A capacidade de transformação é essencial para manter a competitividade num ambiente dinâmico que demanda inovações. A empresa está migrando de um modelo cujo foco é a venda de produtos para oferta de valor contínuo por meio da SD. Essa migração envolve o desenvolvimento de planos de manutenção, fornecimento programado de peças e upgrades. Colocando o foco na oferta de disponibilidade dos equipamentos dos clientes. Essa evolução estratégica é guiada por ferramentas de gestão formais, como o BSC, que desdobra a estratégia para os níveis tático e operacional. Parceiros do ecossistema utilizam abordagens complementares, como a análise SWOT e a reavaliação da proposta de valor. Essa mudança não é somente

uma adaptação, mas uma evolução estratégica cujo foco visa garantir a satisfação e a fidelização dos clientes, demonstrando a reconfiguração e transformação do modelo de negócio. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

Estão sendo criados departamentos específicos de tecnologia e o modelo de negócio está migrando de simplesmente vender um produto para oferecer valor contínuo via serviços digitais. Isso envolve a coordenação entre desenvolvimento de produto, pesquisa e desenvolvimento, TI, comercial e operação. (E5)

“Antecipar demandas e propor soluções antes que o cliente perceba uma necessidade.” (E4)

“Estamos implementando um modelo que integra: Planos de manutenção, fornecimento programado de peças e upgrades; Foco na disponibilidade dos equipamentos do cliente.” (E2)

“Inicialmente, partindo do BSC estratégico e desmembrando isto ao tático e operacional. Aplicação nos processos reais de interação entre áreas e clientes bem como indicadores de medição de resultados.” (E1)

“Desenvolvimento de estratégia por meio da análise SWOT para avaliar fatores internos e externos que impactam o modelo de negócio atual” (E7)

Para suportar essa transformação, a SAUR criou uma estrutura organizacional adaptável. Departamentos específicos de tecnologia foram estabelecidos, e equipes interdisciplinares, compostas por engenheiros mecânicos, elétricos e cientistas de dados, foram formadas. Além disso, equipes específicas por projeto foram montadas para integrar hardware, software e serviços de maneira eficiente. Essa abordagem colaborativa e flexível permite que a empresa responda rapidamente às demandas do mercado e inove continuamente, refletindo a recombinação de recursos e a capacidade de implantação/síntese/aplicação/replicação. Ademais, a empresa incentiva a interação com clientes durante toda a sua jornada, por meio de canais digitais como portais de autoatendimento, áreas de login personalizadas e centros de download. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“A empresa SAUR ajusta seu modelo de negócio utilizando uma estratégia de transformação digital alinhada ao conceito de servitização.” (E5)

“Trabalhamos com equipes interdisciplinares compostas por engenheiros mecânicos, eletricitas e cientistas de dados.” (E6)

“O engajamento do cliente é medido desde a jornada do lead na entrada, até o processo final de atendimento fechando com a aplicação da NPS.” (E1)

A inovação orientada por dados é outro pilar dessa transformação. A SAUR utiliza dados de campo para planejar seu portfólio, identificando quando um cliente precisa de mais equipamentos e oferecendo serviços personalizados com base em padrões de operação. A empresa também incentiva a interação com clientes por meio de canais digitais como portais de autoatendimento, aplicativos e plataformas de feedback. Além disso, promove a sustentabilidade por meio da remanufatura e *retrofitting*, otimizando recursos e reduzindo o impacto ambiental. A modularidade e reutilização de componentes, juntamente com a arquitetura em nuvem, são utilizadas para gerenciar custos e escalar a oferta digital, garantindo que a SAUR continue a ser uma líder inovadora no mercado, evidenciando a alavancagem e o aprendizado contínuo. Abaixo seguem exemplos de citações pertinentes que ilustram esses pontos:

“Temos um planejamento de portfólio orientado por dados de campo e buscamos sempre integrar hardware, software e serviços.” (E6)

“Utiliza canais digitais interativos, como portais de autoatendimento, onde os clientes podem revisar manuais, listas de peças, solicitar orçamentos, entre outros.” (E5)

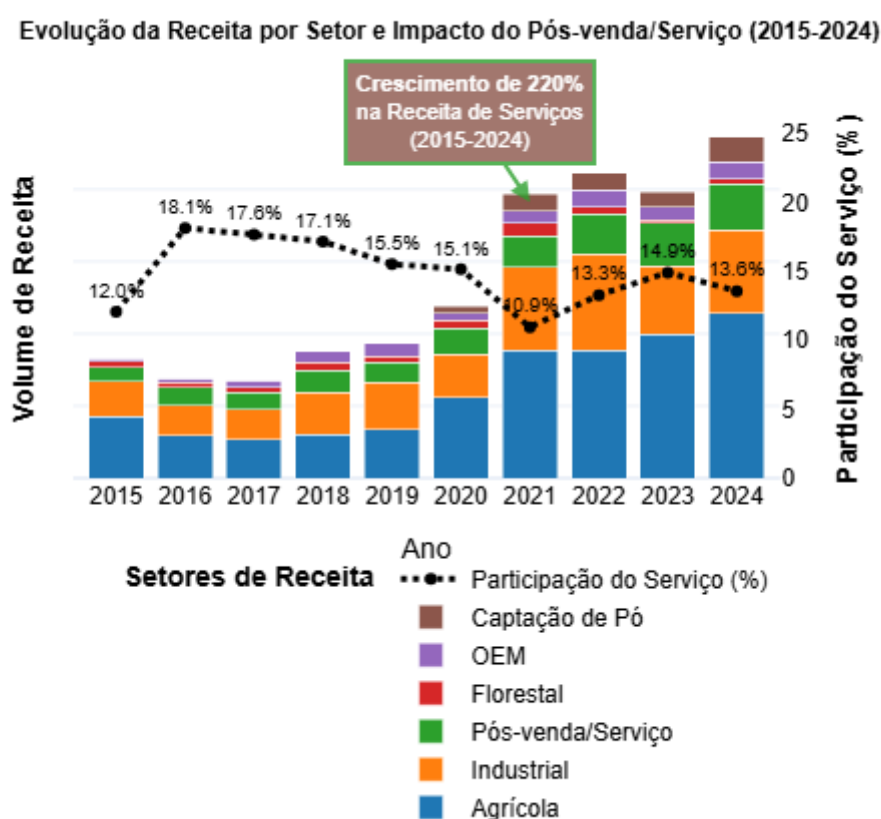
“A remanufatura e retrofitting ajudam na sustentabilidade e economia circular.” (E15)

A jornada de Transformação na SAUR trouxe resultados financeiros e estratégicos impressionantes, comprovando a eficácia da contínua reconfiguração do modelo de negócios. Ao mudar o foco de produtos para uma oferta pós-venda/serviço de valor contínuo, por meio da servitização, observou-se um crescimento significativo na receita do setor de Pós-venda/Serviço. A análise da evolução das receitas (Figura 3) revela o dinamismo e a crescente importância do setor de Pós-venda/Serviço. Com um crescimento de 220% entre 2015 e 2024, a receita de serviços demonstrou uma expansão muito superior à de outros setores. Esse resultado, impulsionado pela introdução de novas ofertas de valor, estabelece a área como um pilar estratégico

para a companhia. É importante notar que, apesar desse avanço expressivo, a participação relativa dos serviços no faturamento total manteve-se na faixa de 12% a 18,1%. Isso ocorre porque o crescimento absoluto da empresa como um todo também foi significativo, especialmente no setor Agrícola. Ainda assim, a trajetória ascendente demonstra um progresso consistente em direção à meta de 25% de participação, alicerçado em inovação e adaptação ao mercado.

Em resumo, os dados quantitativos e qualitativos mostram que a capacidade de transformação, ao reconfigurar a estrutura organizacional, orientar a inovação por dados e promover o engajamento digital, não apenas permitiu à SAUR enfrentar os desafios do mercado, mas também criou fluxos de valor tangíveis, reforçando o modelo integrador proposto.

Figura 3 - Evolução da receita do pós-venda/serviço no portfólio da SAUR



Fonte: Elaborado pelo autor por meio de fontes secundárias

4.4 Modelo integrador de servitização digital

Com base nos achados e alinhado à Capacidades Dinâmicas Baseadas em Conhecimento (CDBC) de PANIZZON et al. (2015), propõe-se um modelo integrador que ilustra como organizações podem gerar valor nas ofertas de produto-serviço por meio da SD. Este modelo conceitualiza as interconexões entre as capacidades dinâmicas de percepção (*sensing*), captura (*seizing*) e transformação (*transformation*), e o papel central do ciclo de realimentação na promoção de um aprimoramento e inovação contínuos.

O modelo visualiza a SAUR (e seus distribuidores) como o ator central em um ciclo dinâmico e contínuo, onde as capacidades dinâmicas impulsionam a SD:

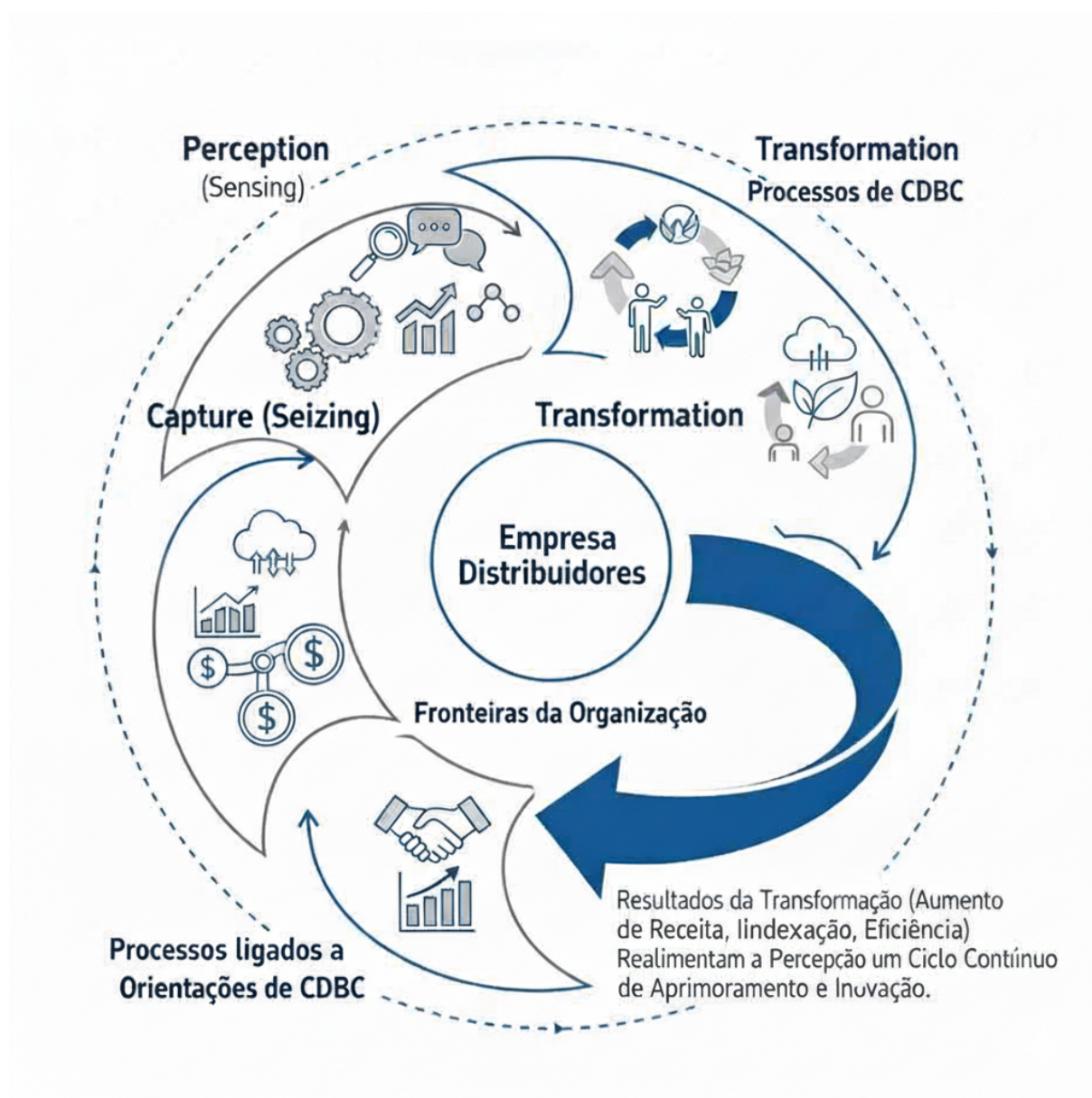
- **Núcleo:** Representado pela SAUR e Distribuidores, o ponto focal da organização e o epicentro de todas as interações e transformações.
- **Camada de Entrada (Percepção - *Sensing*):** Esta fase concentra-se na habilidade da empresa em identificar e avaliar oportunidades e ameaças do ambiente.
 - **Fontes de Informação:** incluem dados de CRM, funis de marketing e vendas, pesquisas de satisfação com metas ($NPS \geq 8$), resultados de pesquisas de satisfação, informações do canal "Fale com a Presidência", *feedbacks* diretos da equipe de campo, análises de dados históricos e monitoramento constante de tendências de mercado.
 - **Processos de Identificação:** Manifestam-se por meio da escuta ativa das necessidades dos clientes, análise aprofundada de dados e reuniões multidisciplinares de inovação que traduzem *insights* em potenciais ações.
- **Camada de Processamento (Captura - *Seizing*):** Nesta fase, as oportunidades percebidas são convertidas em ações concretas, desenvolvimento de soluções e agregação de valor.
 - **Tecnologias Habilitadoras:** Abrangem o uso de CRM (Salesforce), plataformas de gestão de serviços (G4, Fluig, ZAITEN), tecnologias de IoT, telemetria (implementada via um Centro de Controle Operacional – CCO), Inteligência Artificial (IA), ferramentas de *Business Intelligence* (BI) e *Dashboards*, e estratégias de Marketing Digital.

- **Soluções Digitais Desenvolvidas:** Materializam-se em plataformas de monitoramento remoto, manuais digitais, modelos de *pay-per-use*, e sistemas de manutenção preditiva. A gestão de parcerias é estratégica, baseada em homologação técnica e compatibilidade cultural. O valor é medido por métricas comerciais, como o fechamento de contratos atrelados a soluções digitais, e financeiras, como o RLO.
- **Gestão de Parcerias:** Envolve a seleção estratégica de parceiros baseada em alinhamento de valores, homologação técnica e compatibilidade cultural, capacidade técnica e histórico de inovação, incluindo a criação de unidades internas como a SAUR Tech para suprir demandas específicas.
- **Métricas de Valor:** O retorno é mensurado por indicadores como faturamento, custos, produtividade, *On-Time Delivery* (OTD), *Net Promoter Score* (NPS), tempo médio de atendimento, eficiência operacional, taxa de resolução na primeira chamada e fidelização do cliente.
- **Camada de Saída (Transformação - *Transformation*):** Esta fase reflete a capacidade da organização de reconfigurar seus ativos e estruturas para sustentar a competitividade e a inovação.
 - **Ajuste do Modelo de Negócios:** Caracteriza-se pela transição de um modelo focado na venda de produtos para uma oferta de valor contínuo via serviços digitais, como planos de manutenção, fornecimento programado de peças e *upgrades*. Além disso, essa transição é guiada por frameworks como o BSC e se caracteriza pela transição para uma oferta de valor contínuo.
 - **Reconfiguração Organizacional:** Implica na criação de departamentos de tecnologia dedicados, formação de equipes interdisciplinares (*squads*) e um planejamento de portfólio orientado a dados.
 - **Engajamento e Sustentabilidade:** Promove canais digitais interativos (portais de autoatendimento, aplicativos, *chats*), vídeos de capacitação, reutilização de componentes e a adoção de arquitetura em nuvem para otimização de custos e impacto ambiental.
- **Ciclo de Realimentação:** Este é o elemento dinâmico que conecta a saída de uma fase com a entrada de outra, garantindo a natureza contínua do modelo.

Os resultados da transformação (aumento de receita, fidelização, eficiência) realimentam a fase de percepção, permitindo novas identificações de necessidades e ajustes no modelo. Este ciclo contínuo de aprimoramento e inovação é fundamental para a adaptação da SAUR em um ambiente de mercado em constante evolução.

Este modelo representa a interconexão entre as capacidades dinâmicas e a implementação bem-sucedida da SD na SAUR e seu ecossistema, demonstrando como a empresa pode gerar valor e aumentar a receita de sistemas produto-serviço.

Figura 4– Modelo integrador proposto



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

5 DISCUSSÃO

Este estudo investigou como a SD pode agregar valor aos clientes e gerar impactos positivos à receita da SAUR por meio da SD. Os achados, detalhados no capítulo anterior, mostram que a jornada da SAUR e seus parceiros é impulsionada pela busca de otimização, de produtividade e de redução de custos para os clientes. Ademais, as descobertas contribuem indicando que o processo segue a estrutura das CDBC (PANIZZON et al., 2015). No entanto, o processo enfrenta barreiras significativas, como a resistência cultural, a falta de infraestrutura de conectividade e a falta de profissionais qualificados.

A análise dos resultados, considerando o problema de pesquisa e a literatura, permite aprofundar a compreensão sobre como uma grande empresa familiar pode navegar a complexidade da SD, superando o paradoxo da servitização (KOWALKOWSKI; GEBAUER; OLIVA, 2017; VALTAKOSKI, 2017). Esta discussão está organizada em três eixos principais: questões internas à organização, que tratam de cultura e capacidades; as questões externas, focadas no ecossistema de clientes e parceiros; e, por fim, o papel catalisador das tecnologias.

5.1 Questões internas

A transição à SD apresenta desafios profundos tanto à estrutura quanto à cultura organizacional. Os achados contribuem sugerindo que a resistência cultural, tanto interna quanto por parte dos clientes, e a falta de profissionais qualificados são os principais obstáculos enfrentados pela SAUR. Esses resultados estão alinhados com a literatura, que identifica a inércia e a resistência como barreiras centrais à TD (VIAL, 2019), e o foco excessivo no produto como uma causa de insucesso na servitização (STORY et al., 2017). A jornada da SAUR para reeducar seus clientes e adaptar sua própria força de trabalho desvenda como enfrentar as "rigidezes essenciais", que podem inibir a inovação (LUCAS; GOH, 2009).

Para superar essas barreiras, a SAUR tem demonstrado uma capacidade de reconfiguração ativa de seus recursos, alinhando-se à sua CDBC de transformação. A criação de departamentos específicos de tecnologia, a formação de equipes interdisciplinares (squads) e o desenvolvimento da SAUR Tech são respostas diretas à necessidade de novas competências, uma lacuna crítica apontada por estudos

anteriores (KOHTAMÄKI et al., 2019). Esta pesquisa contribui à literatura ao apresentar um modelo prático de como uma grande empresa familiar de grande porte, mesmo com recursos limitados em comparação a grandes corporações, pode desenvolver capacidades operacionais para a SD, um ponto que a literatura recente identifica como carente de estudos (EBERHARDT et al., 2025; TAGSCHERER; CARBON, 2025).

Além disso, a adoção de ferramentas formais de gestão, como o BSC, para implementar a estratégia de SD nos níveis tático e operacional, é um achado importante. A análise desse achado revela que existe um mecanismo concreto para alinhar a organização e mitigar a ambivalência organizacional — a coexistência conflitante entre as lógicas de produto e serviço — que frequentemente resulta em ineficiências (LENKA et al., 2018). Tal transição, no entanto, não ocorre sem atritos. A mudança de um modelo de receita baseado na venda transacional de equipamentos para um focado em serviços e resultados gera tensões inerentes ao negócio. A criação de estruturas segregadas, como a SAUR Tech, pode ser interpretada como uma estratégia para incubar a nova lógica de serviço sem o conflito direto com as rotinas e métricas da área comercial tradicional, permitindo que a inovação floresça em um ambiente protegido antes de ser integrada à organização como um todo. Ao fazer isso, a SAUR não apenas adapta sua estrutura, mas também constrói um modelo de negócio que torna a oferta de SD financeiramente viável, como evidenciado pelo crescimento de 220% na receita do setor de Pós-venda/Serviço entre 2015 e 2024 (SOELLNER et al., 2024), enfrentando diretamente o paradoxo da servitização (KOWALKOWSKI; GEBAUER; OLIVA, 2017; VALTAKOSKI, 2017). É crucial, no entanto, analisar essa transformação de forma crítica. A narrativa de sucesso, evidenciada pelo expressivo crescimento de 220% na receita de serviços, não captura integralmente os trade-offs e os desafios operacionais enfrentados ao longo do percurso.

A criação de uma unidade de inovação como a SAUR Tech, embora estratégica, pode ter gerado tensões internas por recursos ou conflitos com a cultura estabelecida da engenharia tradicional. A decisão de investir pesadamente em novas plataformas digitais certamente implicou um custo de oportunidade, desviando capital e foco que poderiam ter sido alocados em outras áreas. Uma análise mais detalhada poderia investigar projetos que não atingiram o sucesso esperado ou que exigiram pivôs significativos, oferecendo uma visão mais realista e menos linear do processo

de inovação. A ausência de vozes do nível operacional, como técnicos de campo, na coleta de dados, limita a compreensão sobre como essas tensões se manifestaram no dia a dia e como a estratégia foi, de fato, traduzida em prática na ponta.

5.2 Questões externas

O sucesso da SD não é um esforço solitário; ele depende da orquestração eficaz do ecossistema de negócios. Os achados desta dissertação contribuem indicando que a SAUR utiliza sua capacidade dinâmica de percepção (*Sensing*) para monitorar ativamente o ambiente externo (KOWALKOWSKI; GEBAUER; OLIVA, 2017; VALTAKOSKI, 2017). Práticas como visitas contínuas, participação em feiras, gestão de funis de marketing e canais de feedback direto são fundamentais para identificar as necessidades dos clientes e as tendências de mercado. Um avanço significativo oferecido por este estudo é a demonstração de que uma grande empresa familiar pode estruturar esses processos de escuta ativa para além da simples coleta de dados, integrando-os diretamente ao desenvolvimento de novas ofertas de SD (KOHTAMÄKI et al., 2022; PASCHOU et al., 2020).

A gestão de parceiros emerge como um pilar estratégico, refletindo a necessidade de colaboração mencionada na literatura para superar limitações de recursos e cultura. Esses achados contribuem sugerindo que a seleção de parceiros da SAUR, baseada em critérios como homologação técnica, alinhamento cultural e saúde financeira, além da colaboração para desenvolvimento tecnológico, exemplifica a construção de um ecossistema simbiótico (KOLAGAR, 2024; MOMENI; RADDATS; MARTINSUO, 2023).

A interação com o cliente também se revela uma via de mão dupla. Por um lado, a SAUR enfrenta o desafio de "reeducar" os clientes sobre o valor das soluções digitais. Por outro, a empresa desenvolve canais de autoatendimento e suporte que fortalecem o relacionamento e a fidelização. Na prática, o estudo elucida como é essencial envolver os clientes no processo de criação de valor para garantir que as soluções atendam às suas reais necessidades, como sugerido por BÖHM, EGGERT E THIESBRUMMEL (2017) e COREYNEN, MATTHYSSENS E VAN BOCKHAVEN (2017). A capacidade de gerenciar essa dinâmica externa é crucial para transformar investimentos em tecnologia em receita e valor percebido.

Na prática, esses achados mostram como a governança relacional e a colaboração com a rede podem ser implementadas para mitigar riscos e maximizar a criação de valor, um tema que a literatura demanda mais investigações (HENDRICKS; MATTHYSSENS; KOWALKOWSKI, 2025; KOLAGAR, 2024). Embora a gestão do ecossistema seja um ponto forte, os achados também revelam que o modelo da SAUR enfrenta desafios externos persistentes (BENYOUSSEF ZGHIDI; ZAIEM, 2017). Por exemplo, a falta de infraestrutura de conectividade em regiões rurais e remotas do Brasil representa uma barreira significativa para a implementação plena de serviços baseados em dados em tempo real, como o monitoramento da linha agrícola. Ademais, o alto custo do investimento inicial em tecnologias e as preocupações com cibersegurança podem restringir a adesão de clientes e parceiros. Os achados contribuem sugerindo que mesmo com capacidades internas robustas, o sucesso da SD está condicionado a fatores macro ambientais que extrapolam o controle da organização. Isso modera a narrativa de sucesso, destacando áreas que necessitam de soluções adaptativas ou políticas de fomento (KOLAGAR; PARIDA; SJÖDIN, 2022; SJÖDIN et al., 2020b; SKLYAR et al., 2019).

5.3 Tecnologias habilitadoras

As tecnologias digitais são as ferramentas que habilitam a estratégia de SD da SAUR, atuando como catalisadoras das CDBC. Os achados deste estudo corroboram a literatura que destaca a importância da IoT, IA e plataformas digitais para a SD (BENKENSTEIN et al., 2017; LENKA; PARIDA; WINCENT, 2017). Além disso, os achados contribuem indicando como essas tecnologias são integradas de forma sinérgica em uma grande empresa familiar de grande porte (KOHTAMÄKI et al., 2019; LUZ MARTÍN-PEÑA; DÍAZ-GARRIDO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2018; MENG et al., 2025). A implementação de um CRM (*Salesforce*) com "visão 360°" vai além de ser uma simples ferramenta de vendas; é a espinha dorsal da capacidade de percepção, centralizando o conhecimento sobre o cliente e o mercado (PASCHOU et al., 2020).

A capacidade de captura (*Seizing*) é concretizada principalmente por meio da telemetria, IoT e CCO. Este achado é particularmente relevante, pois contribui indicando um passo a passo para a criação de novos modelos de negócio, como *pay-per-use* e garantia de *uptime* (KOHTAMÄKI et al., 2019; LUZ MARTÍN-PEÑA; DÍAZ-GARRIDO; SÁNCHEZ-LÓPEZ, 2018; MENG et al., 2025). Um resultado central desta

pesquisa é como os dados coletados por essas tecnologias se tornam a base para serviços de manutenção preditiva (PASCHOU et al., 2020), transformando um produto tradicional em uma plataforma de geração de valor contínuo e receita recorrente, uma resposta direta à lacuna de pesquisa sobre como gerar fluxos de receita com SD (KOHTAMÄKI et al., 2019; PASCHOU et al., 2020; SOELLNER et al., 2024).

Finalmente, a IA e o BI atuam como o cérebro do sistema, sempre em sintonia à capacidade de transformação. Elas processam os dados brutos provenientes da telemetria e do CRM, transformando-os em *insights* valiosos para a tomada de decisões estratégicas e para a melhoria contínua de produtos e serviços. A utilização de *dashboards* para monitorar o desempenho e a satisfação do cliente fecha o ciclo, evidenciado de maneira transparente o valor da solução digital. Em suma, os resultados demonstram que a criação de valor por meio da SD na SAUR não é fruto de uma única iniciativa, mas sim da orquestração sinérgica de uma transformação cultural e estrutural interna, da gestão colaborativa de um ecossistema externo e da aplicação catalisadora de tecnologias integradas, um ciclo contínuo mediado pelas CDBC da empresa (KOLAGAR; PARIDA; SJÖDIN, 2022; SJÖDIN et al., 2020b; SKLYAR et al., 2019).

A discussão apresentada neste capítulo demonstrou que a criação de valor por meio da SD é um processo multifacetado, que depende da orquestração sinérgica de fatores internos, como a cultura e as capacidades organizacionais; de fatores externos, como a gestão do ecossistema de parceiros e clientes; e da aplicação inteligente de tecnologias habilitadoras. A análise do caso da SAUR, à luz das CDBC, permitiu não apenas responder ao problema de pesquisa, mas também construir um modelo integrado que elucida essa dinâmica.

Com base nesta análise aprofundada, o próximo capítulo apresentará as conclusões finais deste estudo, detalhando as suas implicações teóricas e práticas, as limitações da pesquisa e as sugestões para trabalhos futuros.

6 CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo analisar de que forma a SD pode agregar valor aos clientes e, conseqüentemente, aumentar a receita de sistemas de SD em uma grande empresa familiar de grande porte do setor metal mecânico. A pesquisa, focada na empresa SAUR, revelou que a transição bem-sucedida de um modelo de negócio centrado em produtos para um orientado à SD não é um caminho linear. Pelo contrário, trata-se de um processo complexo que exige uma orquestração sinérgica de capacidades internas, uma gestão do ecossistema externo e aplicação de tecnologias habilitadoras.

Os resultados demonstraram que, ao adotar a CDBC como guia, é possível superar o "paradoxo da servitização". A SAUR, por meio de suas capacidades de perceber as necessidades do mercado (*Sensing*), capturar oportunidades por meio de soluções tecnológicas (*Seizing*) e transformar seu modelo de negócio e cultura (*Transformation*), conseguiu criar ofertas de valor contínuo. Isso resultou em um crescimento expressivo de 220% na receita de sua área de serviços entre 2015 e 2024. Este capítulo final consolida as contribuições deste estudo, reconhece suas limitações e aponta caminhos para futuras investigações.

6.1 Contribuições teóricas e práticas

Os achados deste estudo oferecem contribuições significativas tanto para o campo acadêmico quanto à prática gerencial.

6.1.1 Contribuições teóricas

O estudo oferece uma contribuição à literatura ao apresentar um estudo de caso detalhado sobre a jornada de SD em uma grande empresa familiar de grande porte, um contexto ainda pouco explorado. Diferente da maioria das pesquisas, que geralmente se concentram em grandes corporações, este estudo fornece um modelo prático e empiricamente validado. O estudo demonstra como organizações familiar de grande porte podem superar as barreiras de recursos e culturais para implementar a SD de maneira financeiramente sustentável.

Além disso, o estudo avança na CDBC ao detalhar como as construções de Percepção (*Sensing*), Captura (*Seizing*) e Transformação (*Transformation*) se manifestam na prática da SD. O modelo integrador proposto (Figura 4) não apenas ilustra o ciclo, mas também o enriquece por meio de ações, de tecnologias e de métricas específicas observadas na SAUR. Esse modelo serve como um framework analítico valioso para futuras pesquisas.

O estudo explora detalhadamente os mecanismos de governança relacional e colaboração que uma grande empresa familiar de grande porte pode utilizar para orquestrar seu ecossistema, envolvendo distribuidores, parceiros tecnológicos e clientes. A pesquisa demonstra empiricamente como a gestão estratégica de parcerias e a cocriação de valor são essenciais para superar limitações internas e responder às demandas do mercado. Este é um tema que literatura pede mais investigações.

6.1.2 Contribuições práticas e gerenciais

A dissertação apresenta orientações à gestores de empresas de manufatura que buscam iniciar ou acelerar sua jornada de SD. O modelo proposto e os resultados obtidos destacam a importância de uma abordagem holística, que envolva investimentos simultâneos em cultura e estrutura organizacional, na gestão de parcerias e clientes e na integração de tecnologias.

O estudo oferece aos gestores uma visão das barreiras que provavelmente enfrentarão, como a resistência cultural, a escassez de profissionais e as deficiências de infraestrutura. Mais importante ainda, aponta para respostas estratégicas eficazes, como a criação de unidades de inovação dedicadas (como a SAUR Tech), a implementação de plataformas de gestão integradas (CRM, CCO) e a adoção de uma cultura orientada a dados.

Ao demonstrar o impacto positivo e quantificável na receita da SAUR, o estudo oferece um argumento convincente para que os decisores justifiquem os altos investimentos iniciais exigidos pela SD. Ele evidencia que, a despeito dos desafios, a SD é uma estratégia viável para aumentar a lucratividade, fidelizar clientes e garantir a competitividade a longo prazo.

6.2 Limitações e sugestões para pesquisas futuras

Como em qualquer pesquisa, este estudo possui limitações que, por sua vez, abrem novas oportunidades para futuras investigações.

6.2.1 Limitações

Como toda pesquisa, este estudo possui limitações que definem o escopo de suas conclusões e abrem novas oportunidades para futuras investigações.

- **Generalização dos Resultados (Validade Externa):** A principal limitação reside na metodologia de estudo de caso único. Embora permita uma análise profunda e contextualizada da jornada da SAUR, a capacidade de generalizar os achados para outros contextos é inerente e declaradamente restrita. No entanto, é possível distinguir entre elementos contextuais e transferíveis do modelo proposto.
- **Elementos Potencialmente Transferíveis:** A estrutura conceitual baseada nas CDBC (Percepção, Captura e Transformação), a necessidade de gerir ativamente a resistência cultural e a importância de orquestrar um ecossistema de parceiros são desafios estratégicos amplamente aplicáveis a outras empresas industriais em processo de servitização.
- **Elementos Altamente Contextuais:** Por outro lado, a criação de uma unidade de inovação segregada como a SAUR Tech é uma decisão estrutural específica, dependente da cultura, escala e recursos da empresa. Da mesma forma, as tecnologias específicas adotadas (ex: *Salesforce*, G4) e os desafios impostos pelo setor (ex: conectividade em zonas rurais para o agronegócio) são peculiares e não devem ser vistos como um roteiro universal.
- **Viés das Fontes de Dados:** A amostra de entrevistados foi composta majoritariamente por gestores de alto e médio escalão (diretores e gerentes) da SAUR e de seus parceiros estratégicos. Essa escolha foi intencional para capturar a visão estratégica por trás da transformação. Contudo, isso introduz um potencial viés, apresentando uma perspectiva predominantemente gerencial e otimista do processo. A ausência de

vozes do nível operacional — como técnicos de campo, operadores de máquinas (clientes finais) ou analistas de implementação — é uma limitação significativa. A inclusão desses atores poderia ter revelado tensões, desafios práticos e contradições entre a estratégia formulada e a sua execução no dia a dia, que não foram capturados. Por exemplo, a percepção de valor de uma nova ferramenta digital pode ser muito diferente entre o diretor que a aprova e o técnico que a utiliza em campo sob pressão.

- **Profundidade da Análise Crítica:** Embora o estudo identifique barreiras, a análise tende a focar nos resultados positivos da jornada da SAUR. Uma discussão mais aprofundada sobre iniciativas que falharam, os *trade-offs* financeiros e estratégicos (ex: o custo de oportunidade dos altos investimentos em TI) ou os ajustes de percurso que foram necessários tornaria o trabalho mais robusto e realista. A complexidade da inovação reside tanto nos sucessos quanto nos fracassos que pavimentam o caminho.

6.2.2 Sugestões para pesquisas futuras

Para dar continuidade e aprofundar o conhecimento gerado por este estudo, recomenda-se que as pesquisas futuras explorem as questões destacadas no Quadro a seguir.

Quadro 8 – Sugestões para pesquisas futuras

| Foco da Pesquisa | Questões a serem investigadas |
|-------------------------------------|--|
| Generalização e Validação do Modelo | Como o modelo integrador de SD proposto se aplica a empresas de diferentes portes (micro, grandes) e em outros setores industriais? Um estudo quantitativo ou de múltiplos casos poderia validar a relação entre as capacidades dinâmicas e o desempenho financeiro. |
| Evolução Longitudinal | Como a estratégia de SD, as barreiras e os fatores de sucesso evoluem ao longo do tempo dentro de uma mesma |

| | |
|-------------------------------|---|
| | organização? Um estudo longitudinal poderia acompanhar a jornada da SAUR nos próximos 5 a 10 anos. |
| Tecnologias Emergentes | Qual o impacto de tecnologias emergentes, como Blockchain e IA Generativa, na criação de novos modelos de negócio de SD e na orquestração de ecossistemas? |
| Fator Humano e Organizacional | Quais são as estratégias mais eficazes para gerir a mudança cultural e desenvolver as competências digitais necessárias na força de trabalho? Como a liderança pode mitigar as tensões entre as lógicas de produto e serviço? |
| Perspectiva do Cliente | Como os clientes percebem e mensuram o valor agregado pelos serviços digitais? Quais são os principais fatores que impulsionam ou inibem a adoção dessas novas ofertas por parte do mercado? |
| Sustentabilidade | De que forma a SD pode ser um vetor para a economia circular, para além da remanufatura, impactando o design de produtos, a otimização do uso de recursos e a redução da pegada de carbono? |

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

REFERÊNCIAS

ADSIZ, Tilbe; OZTURKOGLU, Yucel. A conceptual framework for a new service model: digital servitization with an Industrial 4.0 perspective. **Journal of Global Operations and Strategic Sourcing**, 2023.

AGARWAL, Girish Kumar *et al.* Value-capture in digital servitization. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 33, n. 5, p. 986–1004, 4 jul. 2022.

ANCILLAI, Chiara; PASCUCCHI, Federica. Digital servitization as Business Model Innovation: an explorative study on the role of absorptive capacity. **Sinergie Italian Journal of Management**, v. 41, n. 3, p. 71-88, 2023.

ARKSEY, Hilary; O'MALLEY, Lisa. Scoping studies: Towards a methodological framework. **International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice**, v. 8, n. 1, p. 19–32, 2005.

ASIKAINEN, Anna Leena. Innovation modes and strategies in knowledge intensive business services. **Service Business**, v. 9, n. 1, p. 77–95, 1 mar. 2015.

BAINES, T. S. *et al.* **The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges.** **Journal of Manufacturing Technology Management**, 5 jun. 2009a.

BAINES, T. S. *et al.* **The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges.** **Journal of Manufacturing Technology Management**, 5 jun. 2009b.

BAINES, Tim *et al.* **Towards an operations strategy for product-centric servitization.** [S.l.: S.n.]. v. 29

BAINES, Tim *et al.* 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.

BAINES, Tim S.; LIGHTFOOT, Howard W. Towards an Operations Strategy for the Infusion of Product-Centric Services into Manufacturing. p. 89–111, 2011.

BARCELÓ-ARMADA, Rubén; CASTELL-UROZ, Ismael; BARLET-ROS, Pere. Amazon Alexa traffic traces. **Computer Networks**, v. 205, 14 mar. 2022.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BASTL, Marko *et al.* Buyer-supplier relationships in a servitized environment. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 6, p. 650–675, maio 2012.

BELTAGUI, Ahmad. A design-thinking perspective on capability development. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 4, p. 1041–1060, abr. 2018.

BELTAGUI, Ahmad; CANDI, Marina. Revisiting service quality through the lens of experience-centric services. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 3, p. 915–932, mar. 2018.

BENEDETTINI, Ornella; SWINK, Morgan; NEELY, Andy. Examining the influence of service additions on manufacturing firms' bankruptcy likelihood. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 112–125, 2017.

BENKENSTEIN, Martin *et al.* Topics for Service Management Research - A European Perspective. **Journal of Service Management Research**, v. 1, n. 1, p. 4–21, 2017.

BENYOUSSEF ZGHIDI, Afef; ZAIEM, Imed. Service orientation as a strategic marketing tool: the moderating effect of business sector. **Competitiveness Review**, v. 27, n. 1, p. 40–61, 2017.

BIRAL, Andrea *et al.* The challenges of M2M massive access in wireless cellular networks. **Digital Communications and Networks**, v. 1, n. 1, p. 1–19, 1 fev. 2015.

BÖHM, Eva; EGGERT, Andreas; THIESBRUMMEL, Christoph. Service transition: A viable option for manufacturing companies with deteriorating financial performance? **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 101–111, 2017.

BRINER, Rob B.; DENYER, David. Systematic Review and Evidence Synthesis as a Practice and Scholarship Tool. **The Oxford Handbook of Evidence-Based Management**, n. November 2015, 2012.

BUSTINZA, Oscar F. *et al.* AI-enabled smart manufacturing boosts ecosystem value capture: The importance of servitization pathways within digital-intensive industries. **International Journal of Production Economics**, v. 277, 1 nov. 2024.

CALDERON-MONGE, Esther; RIBEIRO-SORIANO, Domingo. The role of digitalization in business and management: a systematic literature review. **Review of Managerial Science**, v. 18, n. 2, p. 449–491, 1 fev. 2024.

CHAKKOL, Mehmet *et al.* Building bridges: boundary spanners in servitized supply chains. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 2, fev. 2018.

CHEN, Donghua; WANG, Shaofeng. Digital transformation, innovation capabilities, and servitization as drivers of ESG performance in manufacturing SMEs. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, 1 dez. 2024.

CHEN, Yihua *et al.* On the road to digital servitization – The (dis)continuous interplay between business model and digital technology. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 41, n. 5, p. 694–722, 2021.

CHIRUMALLA, Koteswar; LEONI, Luna; OGHAZI, Pejvak. Moving from servitization to digital servitization: Identifying the required dynamic capabilities and

related microfoundations to facilitate the transition. **Journal of Business Research**, v. 158, 1 mar. 2023.

CORBIN, J.; STRAUSS, A. **Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory**. [S.l.]: Sage Publications, 2007.

COREYNEN, Wim; MATTHYSSENS, Paul; VAN BOCKHAVEN, Wouter. Boosting servitization through digitization: Pathways and dynamic resource configurations for manufacturers. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 42–53, 2017.

CUSUMANO, Michael A.; KAHL, Steven J.; SUAREZ, Fernando F. Services, industry evolution, and the competitive strategies of product firms. **Strategic Management Journal**, v. 36, n. 4, p. 559–575, abr. 2015.

DALENOGARE, Lucas Santos *et al.* Building digital servitization ecosystems: An analysis of inter-firm collaboration types and social exchange mechanisms among actors. **Technovation**, v. 124, 1 jun. 2023.

DAPIRAN, G. P.; KAM, B. H. Value creation and appropriation in product returns management. **International Journal of Logistics Management**, v. 28, n. 3, p. 821–840, 2017.

DURUGBO, Christopher; ERKOYUNCU, John Ahmet. Mitigating uncertainty for industrial service operations: a multi case study. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 36, n. 5, p. 532–571, maio 2016.

EBERHARDT, Tobias *et al.* Unleashing digital engineering for high-configurational systems: A taxonomy for developing digital engineering platforms. **Computers and Industrial Engineering**, v. 200, 1 fev. 2025.

EGGERT, Andreas A. a b *et al.* Revenue and Profit Implications of Industrial Service Strategies. **Journal of Service Research**, v. 17, n. 1, p. 23–39, 2014.

EISENHARDT, K. M. Building theory from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532–550, out. 1989.

FAVORETTO, Camila *et al.* From servitization to digital servitization: How digitalization transforms companies' transition towards services. **Industrial Marketing Management**, v. 102, p. 104–121, 1 abr. 2022.

FERREIRA, Fabiana Nogueira Holanda *et al.* A dynamics-based approach to solutions typology: A case from the aerospace industry. **Industrial Marketing Management**, v. 58, p. 114–122, 2016.

FORKMANN, Sebastian *et al.* Understanding the service infusion process as a business model reconfiguration. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 151–166, 2017.

FOSSO WAMBA, Samuel *et al.* How “big data” can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study. **International Journal of Production Economics**, v. 165, p. 234–246, 1 jul. 2015.

FRANK, Alejandro G. *et al.* Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 141, p. 341–351, 1 abr. 2019a.

FRANK, Alejandro G. *et al.* Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 141, p. 341–351, 1 abr. 2019b.

FUNKE, Andrea; WILDEN, Ralf; GUDERGAN, Siegfried. Only senior managers lead business model innovation, or do they? Levels of management and dynamic capability deployment. **Industrial Marketing Management**, v. 114, p. 181–195, 1 out. 2023.

GEBAUER, Heiko; FLEISCH, Elgar; FRIEDLI, Thomas. Overcoming the Service Paradox in Manufacturing Companies. **European Management Journal**, v. 23, n. 1, p. 14–26, fev. 2005.

GEBAUER, Heiko; FRIEDLI, Thomas. Behavioral implications of the transition process from products to services. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 20, n. 2, p. 70–78, 2005.

GEBAUER, Heiko; KOWALKOWSKI, Christian. Customer-focused and service-focused orientation in organizational structures. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 27, n. 7, p. 527–537, ago. 2012.

GONZÁLEZ CHÁVEZ, Clarissa A. *et al.* Analyzing the risks of digital servitization in the machine tool industry. **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, v. 82, 1 ago. 2023.

GONZÁLEZ CHÁVEZ, Clarissa A. *et al.* Advancing sustainability through digital servitization: An exploratory study in the maritime shipping industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 436, 10 jan. 2024.

HENDRICKS, Leeya; MATTHYSSENS, Paul; KOWALKOWSKI, Christian. The Co-evolution of actor engagement and value Co-creation on digital platforms. **International Journal of Production Economics**, v. 279, 1 jan. 2025.

HSUAN, Juliana; JOVANOVIĆ, Marin; CLEMENTE, Diego Honorato. Exploring digital servitization trajectories within product–service–software space. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 41, n. 5, p. 598–621, 2021.

HUANG, Hui Ling. Performance effects of aligning service innovation and the strategic use of information technology. **Service Business**, v. 8, n. 2, p. 171–195, 1 jun. 2014.

HUIKKOLA, Tuomas *et al.* Firm boundaries in servitization: Interplay and repositioning practices. **Industrial Marketing Management**, v. 90, p. 90–105, 1 out. 2020.

HUIKKOLA, Tuomas *et al.* Overcoming the challenges of smart solution development: Co-alignment of processes, routines, and practices to manage product, service, and software integration. **Technovation**, v. 118, 1 dez. 2022.

HUIKKOLA, Tuomas; KOHTAMÄKI, Marko. Solution providers' strategic capabilities. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 32, n. 5, p. 752–770, 2017.

HUIKKOLA, Tuomas; KOHTAMÄKI, Marko; YLIMÄKI, Juho. Becoming a smart solution provider: Reconfiguring a product manufacturer's strategic capabilities and processes to facilitate business model innovation. **Technovation**, v. 118, 1 dez. 2022.

IVANOV, Dmitry *et al.* Researchers' perspectives on Industry 4.0: multi-disciplinary analysis and opportunities for operations management. **International Journal of Production Research**, v. 59, n. 7, p. 2055–2078, ago. 2021.

JIA, Yibo *et al.* Digital servitization in digital enterprise: Leveraging digital platform capabilities to unlock data value. **International Journal of Production Economics**, v. 278, 1 dez. 2024.

JOVANOVIC, Jelena; MORSCHEIT, Dirk. International resource configuration of product-related services in the digital age – An analysis of its antecedents. **Journal of Service Management**, v. 32, n. 5, p. 813–834, 11 out. 2021.

JOVANOVIC, Marin; SJÖDIN, David; PARIDA, Vinit. Co-evolution of platform architecture, platform services, and platform governance: Expanding the platform value of industrial digital platforms. **Technovation**, v. 118, 1 dez. 2022.

KAMALALDIN, Anmar *et al.* Transforming provider-customer relationships in digital servitization: A relational view on digitalization. **Industrial Marketing Management**, v. 89, p. 306–325, 1 ago. 2020.

KINDSTRÖM, Daniel. Towards a service-based business model - Key aspects for future competitive advantage. **European Management Journal**, v. 28, n. 6, p. 479–490, 2010.

KINDSTRÖM, Daniel; KOWALKOWSKI, Christian. Service innovation in product-centric firms: a multidimensional business model perspective. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 29, n. 2, p. 96–111, jan. 2014.

KINDSTRÖM, Daniel; KOWALKOWSKI, Christian; SANDBERG, Erik. Enabling service innovation: A dynamic capabilities approach. **Journal of Business Research**, v. 66, n. 8, p. 1063–1073, 2013.

KOHTAMÄKI, Marko *et al.* Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm. **Journal of Business Research**, v. 104, p. 380–392, 1 nov. 2019.

KOHTAMÄKI, Marko *et al.* The relationship between digitalization and servitization: The role of servitization in capturing the financial potential of digitalization. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 151, 1 fev. 2020.

KOHTAMÄKI, Marko *et al.* **Managing digital servitization toward smart solutions: Framing the connections between technologies, business models, and ecosystems. Industrial Marketing Management** Elsevier Inc., , 1 ago. 2022.

KOHTAMÄKI, Marko *et al.* Managerial practices shaping the transformation towards artificial intelligence-enabled product–service systems. **International Journal of Production Economics**, v. 286, 1 ago. 2025.

KOHTAMÄKI, Marko; LEMINEN, Seppo; PARIDA, Vinit. **Conceptualizing digital business models (DBM): Framing the interplay between digitalization and business models. Technovation** Elsevier Ltd, , 1 maio 2024.

KOLAGAR, Milad. Orchestrating the ecosystem for data-driven digital services and solutions: A multi-level framework for the realization of sustainable industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 33, n. 7, p. 6984–7005, 1 nov. 2024.

KOLAGAR, Milad; PARIDA, Vinit; SJÖDIN, David. Ecosystem transformation for digital servitization: A systematic review, integrative framework, and future research agenda. **Journal of Business Research**, v. 146, p. 176–200, 1 jul. 2022.

KOWALKOWSKI, Christian *et al.* Service infusion as agile incrementalism in action. **Journal of Business Research**, v. 65, n. 6, p. 765–772, 2012.

KOWALKOWSKI, Christian *et al.* Servitization and deservitization: Overview, concepts, and definitions. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 4–10, 2017.

KOWALKOWSKI, Christian C. a c *et al.* What service transition? Rethinking established assumptions about manufacturers' service-led growth strategies. **Industrial Marketing Management**, v. 45, n. 1, p. 59–69, 2015.

KOWALKOWSKI, Christian; GEBAUER, Heiko; OLIVA, Rogelio. Service growth in product firms: Past, present, and future. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 82–88, jan. 2017.

KREYE, Melanie E. Relational uncertainty in service dyads. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 3, p. 363–381, mar. 2017a.

KREYE, Melanie E. Can you put too much on your plate? Uncertainty exposure in servitized triads. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 12, p. 1722–1740, dez. 2017b.

LAMPERTI, Sofia; CAVALLO, Angelo; SASSANELLI, Claudio. Digital Servitization and Business Model Innovation in SMEs: A Model to Escape From Market

Disruption. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 71, p. 4619–4633, 2024.

LANGLEY, David J. Digital Product-Service Systems: The Role of Data in the Transition to Servitization Business Models. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, n. 3, 1 fev. 2022.

LANKAUSKIENĖ, Rita; BANDYOPADHYAY, Prabir Kumar; ROY, Samya. Evolution of Customer-Centric Innovations in Modern Ecosystems: Servitization Approach. **Sustainability (Switzerland)**, v. 17, n. 11, 1 jun. 2025.

LE-DAIN, Marie Anne *et al.* Barriers and opportunities of digital servitization for SMEs: the effect of smart Product-Service System business models. **Service Business**, v. 17, n. 1, p. 359–393, 1 mar. 2023.

LEMNEN, Seppo *et al.* Industrial internet of things business models in the machine-to-machine context. **Industrial Marketing Management**, v. 84, p. 298–311, 1 jan. 2020.

LENKA, Sambit *et al.* Towards a multi-level servitization framework. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 3, p. 810–827, mar. 2018.

LENKA, Sambit; PARIDA, Vinit; WINCENT, Joakim. Digitalization Capabilities as Enablers of Value Co-Creation in Servitizing Firms. **Psychology and Marketing**, v. 34, n. 1, p. 92–100, 1 jan. 2017.

LI, Zhongshun *et al.* Antecedent configurations and performance of business models of intelligent manufacturing enterprises. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 193, 1 ago. 2023.

LI, Zirong *et al.* The impact of digital industrialization on the level of green development. **International Review of Economics and Finance**, v. 101, 1 jul. 2025.

LINDE, Lina; FRISHAMMAR, Johan; PARIDA, Vinit. Revenue Models for Digital Servitization: A Value Capture Framework for Designing, Developing, and Scaling Digital Services. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 70, n. 1, p. 82–97, 1 jan. 2023.

LUCAS, Henry C.; GOH, Jie Mein. Disruptive technology: How Kodak missed the digital photography revolution. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 18, n. 1, p. 46–55, mar. 2009.

LÜTJEN, Heiner; TIETZE, Frank; SCHULTZ, Carsten. Service transitions of product-centric firms: An explorative study of service transition stages and barriers in Germany's energy market. **International Journal of Production Economics**, v. 192, p. 106–119, out. 2017.

LUZ MARTÍN-PEÑA, María; DÍAZ-GARRIDO, Eloísa; SÁNCHEZ-LÓPEZ, José María. The digitalization and servitization of manufacturing: A review on digital business models. **Strategic Change**, v. 27, n. 2, p. 91–99, 1 mar. 2018.

MACCARTHY, Bart L. *et al.* Supply chain evolution – theory, concepts and science. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 36, n. 12, p. 1696–1718, dez. 2016.

MADANAGULI, Arun *et al.* Literature review on industrial digital platforms: A business model perspective and suggestions for future research. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 194, 1 set. 2023.

MARTÍN-PEÑA, María Luz; SÁNCHEZ-LÓPEZ, José María; DÍAZ-GARRIDO, Eloísa. Servitization and digitalization in manufacturing: the influence on firm performance. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 35, n. 3, p. 564–574, 18 mar. 2020.

MENG, Tao *et al.* Research on the configuration path of manufacturing enterprises' digital servitization transformation. **International Review of Economics and Finance**, v. 98, 1 mar. 2025.

MOMENI, Khadijeh; RADDATS, Chris; MARTINSUO, Miia. Mechanisms for developing operational capabilities in digital servitization. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 43, n. 13, p. 101–127, 2023.

MORGAN, Felicia; DEETER-SCHMELZ, Dawn; MOBERG, Christopher R. Branding implications of partner firm-focal firm relationships in business-to-business service networks. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 22, n. 6, p. 372–382, 2007.

MÜNCH, Christopher *et al.* Capabilities of digital servitization: Evidence from the socio-technical systems theory. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 176, 1 mar. 2022.

MUSTAK, Mekhail. Service innovation in networks: A systematic review and implications for business-to-business service innovation research. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 29, n. 2, p. 151–163, 2014.

NAEEM, Muddasar; CORONATO, Antonio. An AI-Empowered Home-Infrastructure to Minimize Medication Errors. **Journal of Sensor and Actuator Networks**, v. 11, n. 1, 1 mar. 2022.

NAEEM, Rimsha; KOHTAMÄKI, Marko; PARIDA, Vinit. Artificial intelligence enabled product–service innovation: past achievements and future directions. **Review of Managerial Science**, v. 19, n. 7, p. 2149–2192, 1 jul. 2025.

NAIK, Parikshit *et al.* Behind the scenes of digital servitization: Actualising IoT-enabled affordances. **Industrial Marketing Management**, v. 89, p. 232–244, 1 ago. 2020.

NEELY, Andy. Exploring the financial consequences of the servitization of manufacturing. **Operations Management Research**, v. 1, n. 2, p. 103–118, dez. 2008.

NETO, Germano Zarpelon; PEREIRA, Giancarlo Medeiros; BORCHARDT, Miriam. What problems manufacturing companies can face when providing services around the world? **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 30, n. 5, p. 461–471, 1 jun. 2015.

NICOLETTI, Bernardo; APPOLLONI, Andrea. Artificial Intelligence for the Management of Servitization 5.0. **Sustainability (Switzerland)**, v. 15, n. 14, 1 jul. 2023.

OLIVA, Rogelio; GEBAUER, Heiko; BRANN, Jeremy M. Separate or Integrate? Assessing the Impact of Separation Between Product and Service Business on Service Performance in Product Manufacturing Firms. **Journal of Business-to-Business Marketing**, v. 19, n. 4, p. 309–334, out. 2012.

OLIVA, Rogelio; KALLENBERG, Robert. Managing the transition from products to services. **International Journal of Service Industry Management**, v. 14, n. 2, p. 160–172, maio 2003.

OWEN RADDATS, Chris *et al.* Creating multi-vendor solutions: The resources and capabilities required. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 29, n. 2, p. 132–142, 2014.

OZTEMEL, Ercan; GURSEV, Samet. **Literature review of Industry 4.0 and related technologies. Journal of Intelligent Manufacturing** Springer, , 1 jan. 2020.

PAIOLA, Marco *et al.* Prior knowledge, industry 4.0 and digital servitization. An inductive framework. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 171, 1 out. 2021.

PAIOLA, Marco; GEBAUER, Heiko. Internet of things technologies, digital servitization and business model innovation in BtoB manufacturing firms. **Industrial Marketing Management**, v. 89, p. 245–264, 1 ago. 2020.

PALMACCIO, Matteo; DICUONZO, Grazia; BELYAEVA, Zhanna S. The internet of things and corporate business models: A systematic literature review. **Journal of Business Research**, v. 131, p. 610–618, 1 jul. 2021.

PANIZZON, Mateus *et al.* CAPACIDADES DINÂMICAS BASEADAS EM CONHECIMENTO E TIPOS DE INOVAÇÃO: PROPOSIÇÃO DE UM FRAMEWORK DE ANÁLISE. **Review of Administration and Innovation - RAI**, v. 12, n. 1, p. 271, 27 mar. 2015.

PASCHOU, T. *et al.* Digital servitization in manufacturing: A systematic literature review and research agenda. **Industrial Marketing Management**, v. 89, p. 278–292, 1 ago. 2020.

PIROLA, Fabiana *et al.* **Digital technologies in product-service systems: a literature review and a research agenda. Computers in Industry**Elsevier B.V., , 1 dez. 2020.

PIZZICHINI, L. *et al.* Digital servitisation for sustainable business model innovation in the automotive industry: The empirical perspective of a car dealer. **Technology in Society**, v. 83, 1 dez. 2025.

PROHL, Katharina; KLEINALTENKAMP, Michael. Managing value in use in business markets. **Industrial Marketing Management**, v. 91, n. July 2019, p. 563–580, 2020.

QVIST-SØRENSEN, Peter. Applying IIoT and AI - Opportunities, requirements and challenges for industrial machine and equipment manufacturers to expand their services. **Central European Business Review**, v. 9, n. 2, p. 46–77, 2020.

RABETINO, Rodrigo *et al.* Structuring servitization-related research. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 2, p. 350–371, fev. 2018.

RADDATS, Chris *et al.* Interactively developed capabilities: evidence from dyadic servitization relationships. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 3, p. 382–400, mar. 2017.

RAPACCINI, Mario *et al.* Navigating disruptive crises through service-led growth: The impact of COVID-19 on Italian manufacturing firms. **Industrial Marketing Management**, v. 88, p. 225–237, 1 jul. 2020.

REIM, Wiebke; PARIDA, Vinit; ÖRTQVIST, Daniel. Product-Service Systems (PSS) business models and tactics - A systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 61–75, 15 jun. 2015.

REIM, Wiebke; PARIDA, Vinit; SJÖDIN, David Rönnberg. Risk management for product-service system operation. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 36, n. 6, p. 665–686, 2016.

RITTER, Thomas; PEDERSEN, Carsten Lund. **Digitization capability and the digitalization of business models in business-to-business firms: Past, present, and future. Industrial Marketing Management** Elsevier Inc., , 1 abr. 2020.

RÖNNBERG SJÖDIN, David; PARIDA, Vinit; KOHTAMÄKI, Marko. Capability configurations for advanced service offerings in manufacturing firms: Using fuzzy set qualitative comparative analysis. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 11, p. 5330–5335, 2016.

SAMUELSON, Olle; STEHN, Lars. DIGITAL TRANSFORMATION IN CONSTRUCTION – A REVIEW. **Journal of Information Technology in Construction**, v. 28, p. 385–404, 2023.

SCHOENHERR, Tobias; GRIFFITH, David A.; CHANDRA, Aruna. Knowledge Management in Supply Chains: The Role of Explicit and Tacit Knowledge. **Journal of Business Logistics**, v. 35, n. 2, maio 2014.

SHEN, Lei; SUN, Wanqin; PARIDA, Vinit. Consolidating digital servitization research: A systematic review, integrative framework, and future research directions. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 191, 1 jun. 2023.

SIGGELKOW, Nicolaj. Persuasion with case studies. **Academy of Management Journal**, v. 50, n. 1, p. 20–24, 2007.

SIMONSSON, Johan; AGARWAL, Girish. Perception of value delivered in digital servitization. **Industrial Marketing Management**, v. 99, p. 167–174, 1 nov. 2021.

SJÖDIN, David *et al.* Value Creation and Value Capture Alignment in Business Model Innovation: A Process View on Outcome-Based Business Models. **Journal of Product Innovation Management**, v. 37, n. 2, p. 158–183, 1 mar. 2020a.

SJÖDIN, David *et al.* An agile co-creation process for digital servitization: A micro-service innovation approach. **Journal of Business Research**, v. 112, p. 478–491, 1 maio 2020b.

SJÖDIN, David *et al.* 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, 1 set. 2021.

SKLYAR, Alexey *et al.* Organizing for digital servitization: A service ecosystem perspective. **Journal of Business Research**, v. 104, p. 450–460, 1 nov. 2019.

SMITH, Laura; MAULL, Roger; C.L. NG, Irene. Servitization and operations management: a service dominant-logic approach. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 2, p. 242–269, jan. 2014.

SOELLNER, Stephan *et al.* Industrial service innovation: Exploring the transformation process to digital servitization in industrial goods companies. **Industrial Marketing Management**, v. 117, p. 288–303, 1 fev. 2024.

SPOHRER, Jim. IBM's service journey: A summary sketch. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 167–172, jan. 2017.

STORY, Vicky M. *et al.* Capabilities for advanced services: A multi-actor perspective. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 54–68, 2017.

SYAM, Niladri; SHARMA, Arun. Waiting for a sales renaissance in the fourth industrial revolution : Machine learning and artificial intelligence in sales research and practice. **Industrial Marketing Management**, v. 69, n. December 2017, p. 135–146, 2018.

TAGSCHERER, Florian; CARBON, Claus Christian. The role of transformational leadership in navigating digital servitization. **Sustainable Technology and Entrepreneurship**, v. 4, n. 2, 1 maio 2025.

TEECE, David J. Business models and dynamic capabilities. **Long Range Planning**, v. 51, n. 1, p. 40–49, 2018.

TIAN, Jiamian *et al.* Platform-based servitization and business model adaptation by established manufacturers. **Technovation**, v. 118, 1 dez. 2022.

TÖYTÄRI, Pekka *et al.* Aligning the Mindset and Capabilities within a Business Network for Successful Adoption of Smart Services. **Journal of Product Innovation Management**, v. 35, n. 5, p. 763–779, 1 set. 2018.

TRENTO, Luiz Reni *et al.* Failure-to-service may lead industrial business to bankruptcy: drivers and ways to mitigate them. **Gestao e Producao**, v. 29, 2022.

TRONVOLL, Bård *et al.* Transformational shifts through digital servitization. **Industrial Marketing Management**, v. 89, p. 293–305, 1 ago. 2020.

TURUNEN, Taija; FINNE, Max. The organisational environment's impact on the servitization of manufacturers. **European Management Journal**, v. 32, n. 4, p. 603–615, 2014.

ULAGA, Wolfgang; REINARTZ, Werner J. Hybrid Offerings: How Manufacturing Firms Combine Goods and Services Successfully. **Journal of Marketing**, v. 75, n. 6, p. 5–23, nov. 2011.

VALTAKOSKI, Aku. Explaining servitization failure and deservitization: A knowledge-based perspective. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 138–150, jan. 2017.

VALTAKOSKI, Aku; WITELL, Lars. Service capabilities and servitized SME performance: contingency on firm age. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 4, p. 1144–1164, abr. 2018.

VANDERMERWE, Sandra; RADA, Juan. **Servitization of Business: Adding Value by Adding Services** *Europtvn Mannyement Journal*. [S.l.: S.n.].

VENDRELL-HERRERO, Ferran *et al.* The order of the factors matters: How digital transformation and servitization integrate more efficiently. **International Journal of Production Economics**, v. 271, 1 maio 2024.

VIAL, Gregory. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 28, n. 2, p. 118–144, jun. 2019.

XU, Qiang *et al.* How business model innovation overcomes barriers during manufacturers' servitization transformation: a case study of two top piano manufacturers in China. **Asia Pacific Business Review**, v. 27, n. 3, p. 378–404, 2021.

YIN, R.K., 2009. Case study research: Design and methods, Thousand Oaks, CA: Sage Publications. Sage Publications, Thousand Oaks, CA, CA. 2009.

YIN, Robert K. **Case study research and applications: Design and methods**. sixth ed. ed. Los Angeles: Sage, 2017.