

# ARTIGOS

Submetido 10.10.2017. Aprovado 22.03.2018.

Avaliado pelo sistema *double blind review*. Editor Científico: Diogo Helal

Versão original

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020180504>

## A SERVITIZAÇÃO E O DESEMPENHO ORGANIZACIONAL NO SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

*Servitization and organizational performance in the machinery and equipment sector*

*La servitización y el desempeño organizacional en el sector de maquinaria y equipos*

### RESUMO

O papel da indústria manufatureira nas cadeias de valor tem se tornado menos expressivo diante da tendência de estagnação da demanda, comoditização dos produtos e diminuição da lucratividade. Diante desse cenário desafiador, um número crescente de empresas busca adicionar valor a seus negócios pela vertente da “servitização” (oferta de soluções produto-serviço). Contudo, a literatura dessa temática encontra-se dividida quanto à efetividade dessa abordagem, dado que, nem sempre, traz o impacto esperado no desempenho organizacional (paradoxo do serviço). Diante disso, o trabalho avaliou quantitativamente essa relação em empresas industriais do setor de Máquinas e Equipamentos. Dados sobre as diferentes categorias de serviços por elas desenvolvidas e seus impactos foram coletados. Verificou-se que há uma relação positiva e relevante entre a oferta da maioria dessas categorias e o desempenho organizacional, o que indica que, identificando e desenvolvendo uma composição de serviços consistente, é possível conduzir uma efetiva estratégia de servitização.

**PALAVRAS-CHAVE** | Servitização, paradoxo do serviço, desempenho organizacional, máquinas e equipamentos, sistema produto-serviço.

### ABSTRACT

*The role of manufacturing in value chains has become less expressive in the face of the trend of stagnating demand, commoditization of products, and declining profitability. Confronted with this challenging scenario, a growing number of companies seek to add value to their businesses embarking on the approach of “servitization” (offering product-service solutions). However, the literature on this subject is divided on the effectiveness of this approach since not always it brings the expected impact (service paradox). Given this, the work quantitatively evaluated this relationship in manufacturing firms of the Machinery and Equipment industry. Data on the different categories of services they have developed and their impacts were collected. It was verified that there is a positive and relevant relationship between the offer of most of these categories and the organizational performance, which indicates that identifying and developing a consistent service bundle can lead to an effective servitization strategy.*

**KEYWORDS** | Servitization, organizational performance, service paradox, machinery and equipment, product-service system.

### RESUMEN

*El papel de la industria de manufactura en la cadena de producción se ha vuelto menos significativo debido a la tendencia de estancamiento de la demanda, a la comoditización de productos de consumo masivo y a la disminución de la rentabilidad. Ante este panorama desafiante, un número creciente de empresas ha añadido valor a sus negocios a través de la vertiente de la “servitización” (oferta de soluciones producto-servicio). Sin embargo, la literatura sobre este tema se encuentra dividida en cuanto a la efectividad de este abordaje puesto que, no siempre, genera el impacto esperado en el desempeño organizacional (paradoja del servicio). Debido a lo explicado, este trabajo ha evaluado cuantitativamente esta relación en empresas industriales en el sector de Maquinaria y Equipos. Se recolectaron datos sobre las categorías de servicios desarrollados por ellas y sus impactos. Se ha verificado que existe una relación positiva y relevante entre la oferta de la mayoría de las categorías y el desempeño organizacional, lo que indica que, identificando y desarrollando una composición de servicios consistente, es posible conducir una estrategia efectiva de servitización.*

**PALABRAS CLAVE** | Servitización, desempeño de la organización, paradoja del servicio, maquinaria y equipo, sistema producto-servicio.

**WESLEY CANEDO DE SOUZA JUNIOR**<sup>1</sup>

wesleycanedo@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5042-0984

**NOEL TORRES JÚNIOR**<sup>2</sup>

noel@face.ufmg.br

ORCID: 0000-0001-5629-3592

**DARIO IKUO MIYAKE**<sup>3</sup>

dariomiy@usp.br

ORCID: 0000-0002-9452-1338

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Ciências Econômicas, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>3</sup> Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo, SP, Brasil

## INTRODUÇÃO

Indústrias tradicionais em países industrializados, para permanecerem competitivas, têm adotado estratégias como a busca por um eficiente sistema de desenvolvimento de produtos para atendimento das exigências do mercado, tais como oferta de produtos de alta qualidade que satisfaçam os clientes e custos de produção reduzidos que permitam competir em preço (Bikfalvi, Lay, Maloca, & Waser, 2013). Recentes mudanças no ambiente de negócios, como o aumento da competitividade dos países em desenvolvimento, a globalização dos mercados e o surgimento de novas exigências dos clientes, tornaram a manutenção dessas estratégias tradicionais ainda mais desafiadora (Bikfalvi et al., 2013). A fim de responder aos novos desafios, um número cada vez maior de empresas industriais tem procurado adicionar valor a seus negócios introduzindo a oferta de serviços (Bikfalvi et al., 2013; Vandermerwe & Rada, 1988) e, assim, alcançar potenciais ganhos econômicos e competitivos (Oliva & Kallenberg, 2003). A essa transição da condição de fabricante de bens para a de fornecedor de soluções produto-serviço, dá-se o nome de *servitization* (Vandermerwe & Rada, 1988).

Diversos estudos apontam potenciais impactos positivos para os adeptos dessa mudança, os quais têm estimulado a oferta de bens e serviços integrados promovida pela servitização. Oliva e Kallenberg (2003) destacam que os principais impactos são de natureza econômica, dado que os serviços, em geral, possibilitam margens maiores do que os bens e fornecem uma fonte mais estável de receita, na medida em que são mais resistentes às oscilações decorrentes dos ciclos econômicos que impulsionam o investimento e a compra de equipamentos. Além disso, sendo os serviços menos visíveis e mais dependentes do trabalho humano, são mais difíceis de serem imitados e constituem, portanto, uma fonte sustentável de vantagem competitiva.

Por outro lado, há estudos que apontam indícios de que essa transição pode não ser tão vantajosa. Como exemplo, Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011) encontraram evidências de que empresas industriais servitizadas podem não alcançar desempenho superior em termos de taxa de sobrevivência quando comparadas às tradicionais, ainda que consigam obter uma produtividade mais elevada. Para esses autores, impactos positivos são observados somente em indústrias que alcançaram um grau de servitização mais elevado. Outros estudos, como o de Gebauer, Fleisch e Friedli (2005), identificaram que investimentos consideráveis em serviços poderiam diminuir temporariamente as margens de lucro. Esses autores chamam tal fenômeno de “paradoxo do serviço”, no sentido de que os

investimentos das indústrias em serviços, muitas vezes, não trazem melhores resultados financeiros. Assim, na literatura, são observados relatos tanto de sucesso como de fracasso na transição de empresas industriais em direção à servitização, bem como de empresas que decidiram trilhar o caminho inverso da desservitização, reduzindo ou abandonando negócios de serviços (Valtakoski, 2017).

Recentes trabalhos de revisão da literatura sobre o estado da arte da teoria acerca da servitização, como o de Baines, Bigdeli, Bustinza, Shi, Baldwin e Ridgway (2017), constataram que os autores apontam que continua sendo bastante desafiador compreender como mudar as empresas industriais de modo eficiente e eficaz para explorar as oportunidades da servitização, sendo que, nesse contexto, tópicos como o impacto das diferentes estratégias de servitização no desempenho de empresas industriais e a avaliação da lucratividade da oferta de serviços adicionais ainda se encontram em desenvolvimento, merecendo crescente atenção.

Num outro estudo, Zhang e Banerji (2017) avaliaram a ProQuest, Scopus e Science Direct como sendo as principais bases de dados para pesquisas sobre servitização e, a partir delas, identificaram mais de mil artigos sobre essa temática, dos quais filtraram uma seleta amostra de 48 artigos de alta relevância que foram desenvolvidos em contextos de negócios B2B (*business to business*), como no presente trabalho. Tendo observado que, nesses estudos, há uma quantidade maior de pesquisas de natureza qualitativa, os autores ressaltam ser necessário desenvolver estudos mais quantitativos para que a agenda de pesquisa nessa área do conhecimento possa avançar. No que tange à temática, destacam o desafio de desenvolver modelos de negócio e processos operacionais que assegurem a implementação de uma estratégia de serviço efetiva, o que implica buscar um melhor entendimento das conexões entre a realização dos potenciais benefícios da servitização e a melhoria do desempenho organizacional, por meio de mecanismos como alocação e uso eficiente de recursos (produtividade) e uso de um sistema apropriado de indicadores tanto financeiros como operacionais.

Nesse contexto, indagações podem ser levantadas sobre o valor ou os ganhos que a servitização pode proporcionar. Essa é a lacuna que este trabalho visa explorar. Assim, a questão de pesquisa que direciona o presente trabalho pode ser enunciada como segue: Qual a relação entre a servitização e o desempenho organizacional de empresas industriais? Logo, o objetivo geral deste trabalho consistiu em avaliar o impacto que a servitização produz no desempenho organizacional de empresas industriais.

## DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

A servitização (*servitization*) pode ser conceituada como o processo de mudança da estratégia de negócio a partir da qual as indústrias adotam uma orientação para serviços e/ou desenvolvem mais e melhores serviços com o intuito de satisfazer as necessidades dos clientes, obter vantagens competitivas e melhorar seu desempenho (Ren & Gregory, 2007). De modo complementar, a servitização pode ser vista como o desenvolvimento da capacidade de inovação de uma organização cuja estratégia esteja limitada à oferta de produtos para passar a oferecer sistemas produto-serviço, o que levaria a uma melhor satisfação das necessidades dos clientes e a um menor risco de ser afetado pela armadilha da comoditização (Kastalli & Looy, 2013).

Diversas são as razões que têm atraído indústrias para a oferta de serviços. Entre as principais, destacam-se os benefícios que essa estratégia pode proporcionar, facilitando a venda de produtos (Brax, 2005), aumentando a fidelidade dos clientes (Brax, 2005; Karlsson, 2007; Prester, 2011), criando oportunidades de crescimento em mercados maduros (Brax, 2005) e trazendo fluxos mais estáveis de receita por combinar ciclos econômicos com diferentes fluxos de caixa (Brax, 2005; Wise & Baumgartner, 1999).

Desde a sua primeira menção por Vandermerwe e Rada (1988), os conhecimentos acerca da servitização têm sido continuamente construídos e coalescidos (Baines et al., 2017). Várias nomenclaturas têm sido utilizadas para referenciar as ofertas de produtos e serviços integrados, como sistema produto-serviço (PSS), solução integrada, e produtos funcionais (Park, Geum, & Lee, 2012). Neste trabalho, o termo “produto-serviço integrado” (PSI) (Park et al. 2012) é adotado como referência para qualquer oferta em que produtos e serviços são integrados, independentemente do seu tipo, objetivo(s) e característica(s).

Park et al. (2012) encontraram diversos exemplos de serviços que podem ser integrados a produtos, tais como: instalação, treinamento, operação, reparo, manutenção, documentação e consultoria. Em última instância, uma empresa industrial pode vender o uso do equipamento, mas não o produto em si (Schmenner, 2009). A Rolls-Royce, por exemplo, parece estar avançando nessa direção (Bascavusoglu-Moreau & Tether, 2011). Ela ainda vende turbinas de aeronaves, mas uma parcela crescente de suas receitas é obtida com a prestação de serviços de manutenção do tipo “total care”, com base no conceito de oferecer maior previsibilidade e confiabilidade cobrando por isso um custo fixo. Alguns fabricantes de produtos como purificadores de água que exigem serviços regulares - por exemplo, Woongin Coway da Coreia - já avançaram mais e os oferecem por meio

de leasing ou aluguel, assumindo sua manutenção, reparo e controle (Park et al., 2012).

Diante da diversidade de serviços que podem ser integrados aos produtos, a literatura não é enfática quanto à existência de diferentes níveis de servitização entre as indústrias nem quanto ao modo como a integração de serviços aos produtos pode ser mensurada. Contudo, alguns autores parecem convergir para um consenso sobre como essa integração ocorre e apresentam formas de mensurá-la. Entre os modelos de classificação avaliados, o de Parida, Sjödin, Wincent e Kohtamäki (2014) e o de Oliva e Kallenberg (2003) parecem ser os mais congruentes. Essa avaliação reside nos seguintes aspectos: os dois modelos caracterizam-se por quatro estágios, sendo os nomes dados a eles similares; apresentam o mesmo discurso acerca dos estágios de negócio, tanto os iniciais (orientados ao produto, devido à maior ênfase dada ao produto do que aos serviços) quanto os finais (relacionados ao usuário e orientados ao resultado, devido ao maior enfoque em serviços e maior responsabilidade assumida pelo fornecedor); e consideram serviços similares para exemplificar cada estágio.

Quanto ao efeito da servitização focado no presente trabalho, qual seja o desempenho organizacional, a literatura que aborda a efetividade na captura dos benefícios que a implementação da estratégia de servitização pode proporcionar tem considerado uma grande diversidade de fatores para a sua avaliação. As perspectivas encontradas variam desde aquelas que se apoiam no uso de indicadores gerenciais mais convencionais (e.g. Baines e Lightfoot (2013); Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011); Goffin (1999); Kastalli e Looy (2013); Neely (2008) até as que sugerem a consideração de construtos de maior complexidade, como “sucesso dos serviços de empresas de manufatura” (Raddats, Burton, & Ashman, 2015) ou mesmo a “sobrevivência”, que é a medida derradeira de desempenho organizacional (Benedettini, Swink, & Neely, 2017).

## Hipóteses e modelo conceitual

Observa-se que a servitização ainda tem sido objeto de debate no que tange à efetividade de seus resultados para as indústrias. Assim, para elucidar algumas das características levantadas pelos estudos qualitativos encontrados e para examiná-las, no contexto brasileiro, foi definida a seguinte hipótese central de pesquisa:

H1: Existe relação positiva e significativa entre a servitização e o desempenho organizacional em indústrias de máquinas e equipamentos.

Essa hipótese examina a relação entre dois construtos, a saber, servitização e desempenho organizacional, os quais são abordados na literatura com base em diferentes modelos multidimensionais. Assim, para orientar a busca de um entendimento mais específico sobre a natureza da servitização e dos múltiplos componentes que a definem, da  $H_1$  foi derivada a seguinte hipótese secundária a ser examinada:

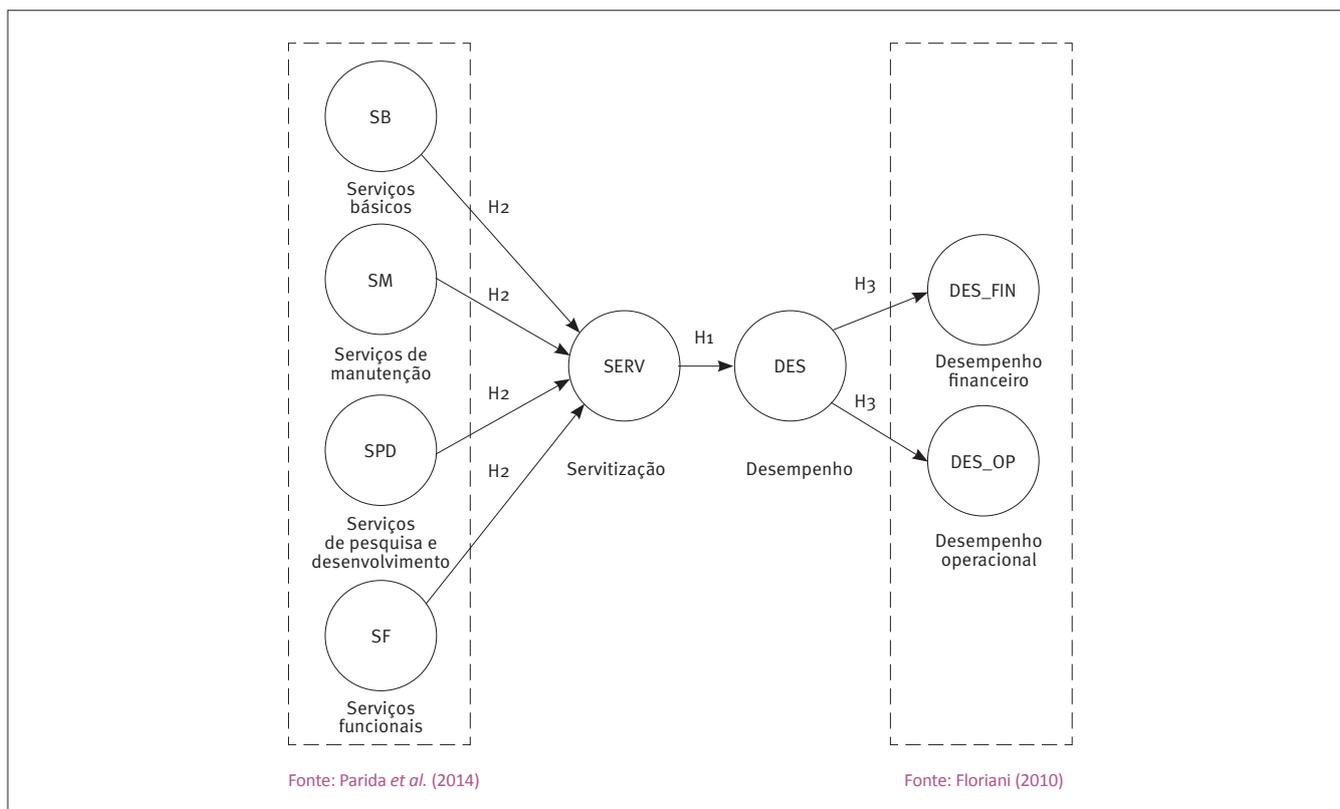
H2: O grau de servitização é formado pela oferta de serviços básicos, serviços de manutenção, serviços de pesquisa e desenvolvimento e serviços funcionais na indústria brasileira de máquinas e equipamentos.

Analogamente, para analisar em maior profundidade como os efeitos da servitização refletem nas diferentes dimensões do desempenho organizacional, foi derivada uma segunda hipótese secundária conforme segue:

H3: O desempenho é refletido em desempenho financeiro e desempenho operacional.

A verificação das relações entre os construtos focados e entre estes e os componentes considerados por meio das hipóteses  $H_1$ ,  $H_2$  e  $H_3$  suscita a construção de um modelo estrutural tal como apresentado na Figura 1.

Figura 1. Modelo hipotético relacional com as hipóteses de pesquisa



Uma análise conjunta dos construtos abordados no desenvolvimento teórico é conduzida a seguir, evidenciando-se as associações entre eles.

## METODOLOGIA

A validação do modelo teórico elaborado nesta pesquisa requer dados sobre a experiência de uma indústria que já seja

predominantemente servitizada; assim, para a verificação das relações consideradas nesse modelo, foram escolhidas como população de interesse as empresas brasileiras atuantes no setor de Máquinas e Equipamentos, uma vez que representam uma indústria madura, caracterizada por baixo crescimento de mercado e pouca inovação tecnológica, o que tem levado esse segmento a tentar melhorar a rentabilidade pela oferta de serviços (Oliva & Kallenberg, 2003).

No presente estudo, o procedimento de coleta de dados adotado para investigar as hipóteses de pesquisa foi o de levá-los diretamente do público-alvo (*i.e.* indústrias de

máquinas e equipamentos). Vale observar que, na amostra de trabalhos filtrados por Zhang e Banerji (2017), em seu trabalho de revisão sistemática da literatura, somente três trabalhos foram enquadrados como pesquisa de levantamento (*survey*). Destarte, o desenvolvimento de um estudo apoiado numa base de dados primários coletados diretamente de fabricantes de máquinas e equipamentos se insere numa área ainda carente de subsídios teóricos e empíricos.

Para examinar a validade do modelo teórico delineado nesta pesquisa, foram adotados métodos de análise multivariada baseados na técnica de modelagem de equações estruturais (SEM). Para operacionalização da SEM, mais especificamente, adotou-se o método de estimação por mínimos quadrados parciais (PLS-SEM), cuja aplicação é apoiada pelo *software* SmartPLS 3.0. Optou-se por essa abordagem em vez da baseada na covariância (CB-SEM), uma vez que, em situações nas quais a teoria é menos desenvolvida, deve-se privilegiar o uso da primeira, sobretudo quando o principal objetivo for o de predição e explicação de construtos alvo (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014, p. 14), como na presente pesquisa.

## Definição operacional das variáveis

As variáveis consideradas para mensuração dos aspectos inerentes a uma empresa servitizada são definidas a seguir.

### Construto servitização

Para a análise da servitização, foi adotado o modelo de categorização dos serviços proposto por Parida et al. (2014). Nesse modelo, 14 tipos de serviços enquadrados em quatro categorias de serviços são considerados, possibilitando que sejam tratados tanto individualmente como de uma forma agregada para representar diferentes níveis ou intensidades de servitização.

- i. **Serviços básicos:** Incluem PSIs projetados para educar os clientes sobre os produtos. Estes tipos específicos de ofertas se destinam a agregar valor de marketing ao produto.
- ii. **Serviços de manutenção:** Estes PSIs são geralmente oferecidos para minimizar o custo dos bens duráveis, para assegurar o bom funcionamento deles e, até mesmo, para assumir a responsabilidade por aqueles em fim de vida por meio da melhoria do produto. O

seu foco continua centrado no produto, mas sua capacidade de atração é geralmente reforçada por meio da agregação de serviços de manutenção.

- iii. **Serviços de pesquisa e desenvolvimento:** Uma vez que as indústrias interagem com distintos clientes, elas precisam construir um *know-how* interno sobre os produtos e processos de seus clientes. Ao longo do tempo, esse conhecimento pode ser explorado para desenvolver um conjunto de PSIs avançados que reduziriam os desafios enfrentados pelos clientes quanto à pesquisa e desenvolvimento, e melhorariam a rentabilidade de cada um deles.
- iv. **Serviços funcionais:** Incluem serviços orientados ao resultado, como operar o processo do cliente ou o produto que é vendido a ele. O objetivo deste modelo de negócio é vender certos resultados ou capacidades, em vez de um produto físico.

Parida et al. (2014) propõem que os construtos enumerados acima sejam mensurados, respectivamente, por meio de quatro, três, cinco e duas variáveis manifestas, como descrito no Quadro 1.

Com o intuito de atender aos requisitos de avaliação do modelo, utilizou-se uma variável geral para a servitização. Esse construto foi operacionalizado por meio de uma única variável manifesta, conforme explicado adiante na seção de Resultados (Estágio 1). A sua operacionalização foi embasada no trabalho de Oliva e Kallenberg (2003), segundo os quais, à medida que as empresas incorporam mais serviços relacionados aos produtos, elas evoluem ao longo de níveis crescentes de servitização. Assim, o construto servitização é mensurado conforme exposto no Quadro 1.

### Construto desempenho

Para avaliar o desempenho das empresas no contexto da servitização, procurou-se examinar a natureza dos indicadores gerenciais convencionais que têm sido tratados na literatura, por serem de entendimento mais direto e pelo fato de os gestores geralmente estarem mais familiarizados com os dados referentes a eles. Constatou-se uma maior ênfase que tem sido dada à consideração de indicadores financeiros, sobretudo para medição de resultados do negócio e medição do desempenho dos fatores habilitadores da servitização (eficiência interna), bem como da efetividade das operações que apoiam a servitização (eficácia externa).

### Quadro 1. Indicadores do construto servitização

Construto de primeira ordem	Sigla	Definição
Serviços Básicos (SB) <sup>a</sup>	CB	Serviços de cálculo de custo-benefício (ex.: auxílio ao cliente na escolha do produto com melhor custo-benefício para seu caso)
	CONS	Serviços de consultoria ao cliente e suporte por telefone
	INFO	Material de informação escrita (ex.: manuais)
	TREI	Serviços de treinamento técnico aos usuários
Serviços de Manutenção (SM) <sup>a</sup>	MANUT	Serviços de manutenção (ex.: corretiva, preventiva)
	UPG	Serviços de modernização dos produtos (ex.: atualização, <i>upgrade</i> )
	SUP	Serviços de suporte técnico para produtos semelhantes de outros fabricantes
Serviços de Pesquisa e Desenvolvimento (SPD) <sup>a</sup>	MANUF	Serviços de análise de manufaturabilidade de produtos (ex.: cálculo e otimização do design de produtos para que sejam mais fáceis de serem fabricados)
	AP	Serviços de análise de problemas (ex.: sistema que monitora dados de operação do produto vendido ao cliente e alerta quando potenciais problemas possam ocorrer)
	VIAB	Serviços de estudo de viabilidade (ex.: análise de viabilidade para produtos personalizados demandados pelo cliente)
	DESEN	Serviços de design e desenvolvimento de protótipos
	PESQ	Serviços de pesquisa (ex.: estudo e desenvolvimento de novas tecnologias, produtos)
Serviços Funcionais (SF) <sup>a</sup>	OPC	Serviços de operação do processo do cliente (ex.: o fabricante utiliza o produto que fabrica para operar o processo do cliente, mas não o vende. O produto é só parte da solução).
	OPV	Serviços de operação do produto vendido ao cliente (ex.: o fabricante vende o produto que fabrica para o cliente, mas opera o processo do cliente usando este produto adquirido).
Servitização <sup>b</sup>	GERAL	Nível de orientação a serviços da empresa considerando que uma empresa "plenamente orientada" a serviços tem por objetivo principal a oferta de serviços a seus clientes, sendo o produto apenas uma parte da solução.

<sup>a</sup> Parida et al. (2014)<sup>b</sup> Oliva e Kallenberg (2003)

Em pesquisas em que se pretende levantar dados diretamente das empresas, a solicitação de dados de desempenho pode diminuir consideravelmente a taxa de resposta, uma vez que seus gestores, normalmente, tratam essas informações como sigilosas. Assim, buscaram-se na literatura modelos de mensuração que avaliassem o desempenho de maneira indireta (*i.e.* percepção de gestores). No entanto, nenhum estudo que apresentasse um modelo de mensuração validado para a avaliação do desempenho de indústrias servitizadas com a técnica de modelagem de equações estruturais foi encontrado. Assim, a busca foi direcionada a estudos que já tivessem validado uma forma de mensuração indireta desse construto em outros contextos.

Nessa vertente, identificou-se o estudo realizado por Floriani (2010), que avaliou o desempenho de empresas brasileiras após a internacionalização por meio da percepção de gestores e apontou bons resultados em seu modelo de

mensuração. Nesse estudo, a autora adotou a abordagem de representar o construto desempenho por dois construtos exógenos, quais sejam o desempenho financeiro e o desempenho operacional conforme seguem:

- i. Desempenho financeiro: Construto definido pelos seguintes indicadores: Retorno Sobre os Ativos (ROA), que reflete o desempenho da empresa de uma forma global, indicando seu potencial de geração de lucros, isto é, o quanto ela obtém de lucro líquido em relação aos investimentos totais (Lucro Líquido/Ativo Total); Lucratividade Geral, que indica o percentual de ganho obtido sobre as vendas realizadas; e a Rentabilidade Líquida da empresa, que indica o percentual de remuneração do capital investido na empresa (Lucro Líquido/Investimento Total).

- ii. Desempenho operacional: Construto definido pelos seguintes indicadores: Volume de Vendas Geral da empresa, que mensura o resultado geral das vendas realizadas pela empresa; Participação de Mercado, que indica a parcela do mercado dominado pela empresa em termos percentuais (número total de unidades vendidas pela empresa em relação ao total de unidades vendidas no segmento em que atua); e a Produtividade operacional, que avalia de maneira mais ampla a eficiência e a eficácia, sendo a primeira a medida de desempenho do processo de conversão das entradas em saídas e a segunda, a medida do grau em que as saídas satisfazem os requisitos.

Essa abordagem atende a recomendação de não embasar a medição do desempenho de organizações puramente em

indicadores financeiros quando se tem como propósito a avaliação do progresso no desdobramento de estratégias de longo prazo (Kaplan & Norton, 1996). Também reflete, ainda que parcialmente e de maneira bem sintética, a preocupação em avaliar o desempenho organizacional por meio de um conjunto de indicadores mais integrado contemplando diferentes perspectivas, quais sejam financeira, não financeira, interna e externa (Neely et al., 2000).

Assim, os dois construtos enumerados acima são mensurados por meio de três variáveis manifestas como descrito no Quadro 2, que caracteriza a natureza da sua perspectiva e as relaciona a diversos estudos sobre a servitização que as consideram (a variável em si ou a lógica associada) na discussão ou análise dos possíveis benefícios dessa estratégia de negócio.

**Quadro 2. Indicadores do construto desempenho baseados no estudo de Floriani (2010)**

Construto de primeira ordem	Sigla	Indicador	Natureza do indicador	Referências que associam à servitização
Desempenho Financeiro (DES_FIN)	DLG	Lucratividade geral	Medida de resultado financeiro	Wise & Baumgartner (1999); Allmendinger & Lombreglia (2005); Karlsson (2007); Neely (2008); Prester (2011); Kaskalli & Looy (2013).
	DRA	Retorno sobre os ativos (lucro líquido / ativo total)	Medida de resultado financeiro	Wise & Baumgartner (1999); Lindström (2014).
	DRENT	Rentabilidade líquida (lucro líquido / investimento total)	Medida de resultado financeiro	Wise & Baumgartner (1999); Goffin (1999); Allmendinger & Lombreglia (2005).
Desempenho Operacional (DES_OP)	DPM	Participação de mercado	Medida de eficácia operacional externa	Goffin (1999); Vandermerwe & Rada (1988).
	DPO	Produtividade operacional	Medida interna de eficiência e eficácia operacional	Neely (2008); Bascavusoglu-Moreau & Tether (2011); Baines & Lighfoot (2012).
	DVEND	Volume de vendas	Medida de eficácia operacional externa	Goffin (1999); Brax (2005); Prester (2001); Kaskalli & Looy (2013).

Embora tenham sido consideradas em um contexto distinto, essas variáveis são congruentes com as perspectivas admitidas por estudos no contexto da servitização de empresas industriais, bem como com os aspectos que podem influenciar os efeitos da servitização apontados na literatura, e, por essas razões, seu modelo de mensuração foi aqui adotado.

## Procedimentos para a coleta de dados

Como unidade de análise, foram consideradas as empresas fabricantes de máquinas e equipamentos brasileiras, e o questionário foi definido de modo a coletar dados sobre a experiência da empresa na promoção da servitização.

O perfil do respondente buscado foi o de executivo das áreas de Serviços, Operações ou Comercial, uma vez que o conhecimento das informações buscadas, sobretudo as de desempenho, normalmente, está restrito à gerência dessas áreas. Assim, a esse público-alvo, a pesquisa solicitou que avaliasse o grau com que a empresa em análise conseguia atender às necessidades dos clientes na prestação de serviços que se enquadravam em cada uma das quatro categorias abordadas. As seguintes opções de respostas foram disponibilizadas: (1) Não atende, (2) Atende muito pouco, (3) Atende pouco, (4) Atende parcialmente, (5) Atende moderadamente e (6) Atende plenamente. Para a variável geral de servitização (SERV), foi solicitado que avaliasse quão orientada a serviços encontrava-se a empresa analisada, e as respostas foram coletadas utilizando uma escala de 5 pontos variando de

(1) “Nada orientada” até (5) “Plenamente orientada”. Para as variáveis de desempenho (DLG, DRA, DRENT, DPM, DPO, DVEND), indagou-se se, após o início da oferta de serviços, elas haviam aumentado. Uma escala Likert de 5 pontos foi usada, variando de (1) “Discordo totalmente” até (5) “Concordo totalmente”, acrescida de uma alternativa “Não se aplica” para aquelas empresas que não ofertassem nenhum dos serviços citados.

A fim de caracterizar a amostra considerada, além das questões acerca dos elementos do modelo teórico, outras foram inseridas no questionário para se obterem dados a respeito do respondente e da empresa, como localização (estado), setor de atuação, principal tipo de máquina/equipamento fabricado e porte.

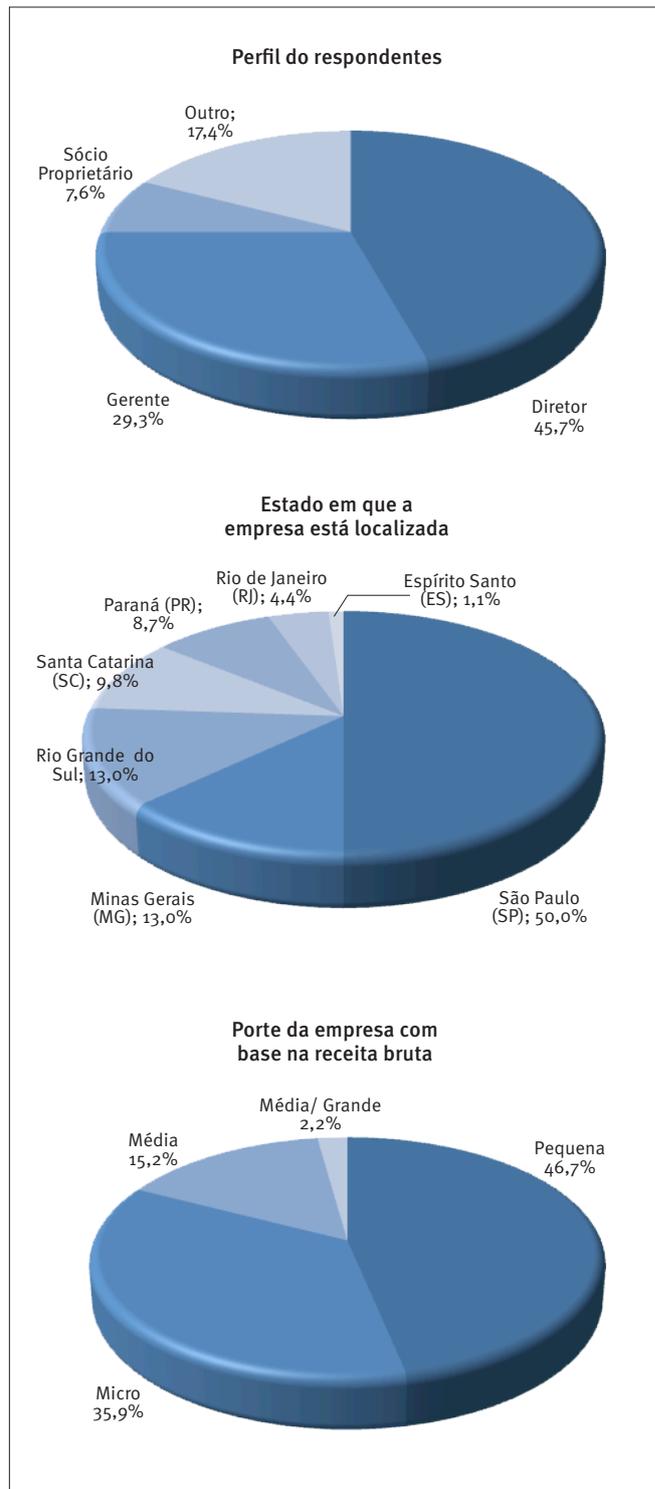
Para obter acesso ao público-alvo, todos os fabricantes identificados no portal da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) foram catalogados. O tamanho da amostra foi dimensionado considerando a recomendação mais conservadora de tomar como referência o número máximo de variáveis independentes nos modelos de mensuração e/ou modelo estrutural. Como esse número é de quatro (quatro preditores do construto servitização), verificou-se a necessidade de obter uma amostra com pelo menos 65 observações para assegurar um poder estatístico de 80% e detectar valores de coeficiente de determinação  $R^2$  de pelo menos 0,25, com 5% de probabilidade de erro (Hair et al., 2014, p. 21).

Para verificar a adequação semântica dos indicadores propostos aos construtos medidos no modelo teórico delineado na Figura 1, foi submetida a um pré-teste composto por seis rodadas de avaliação por pesquisadores convidados, consultores de empresas e gestores de empresas com o perfil desejado para esta pesquisa. Após todas as rodadas de avaliações, uma carta-convite foi enviada, via correio eletrônico, às empresas catalogadas.

## RESULTADOS

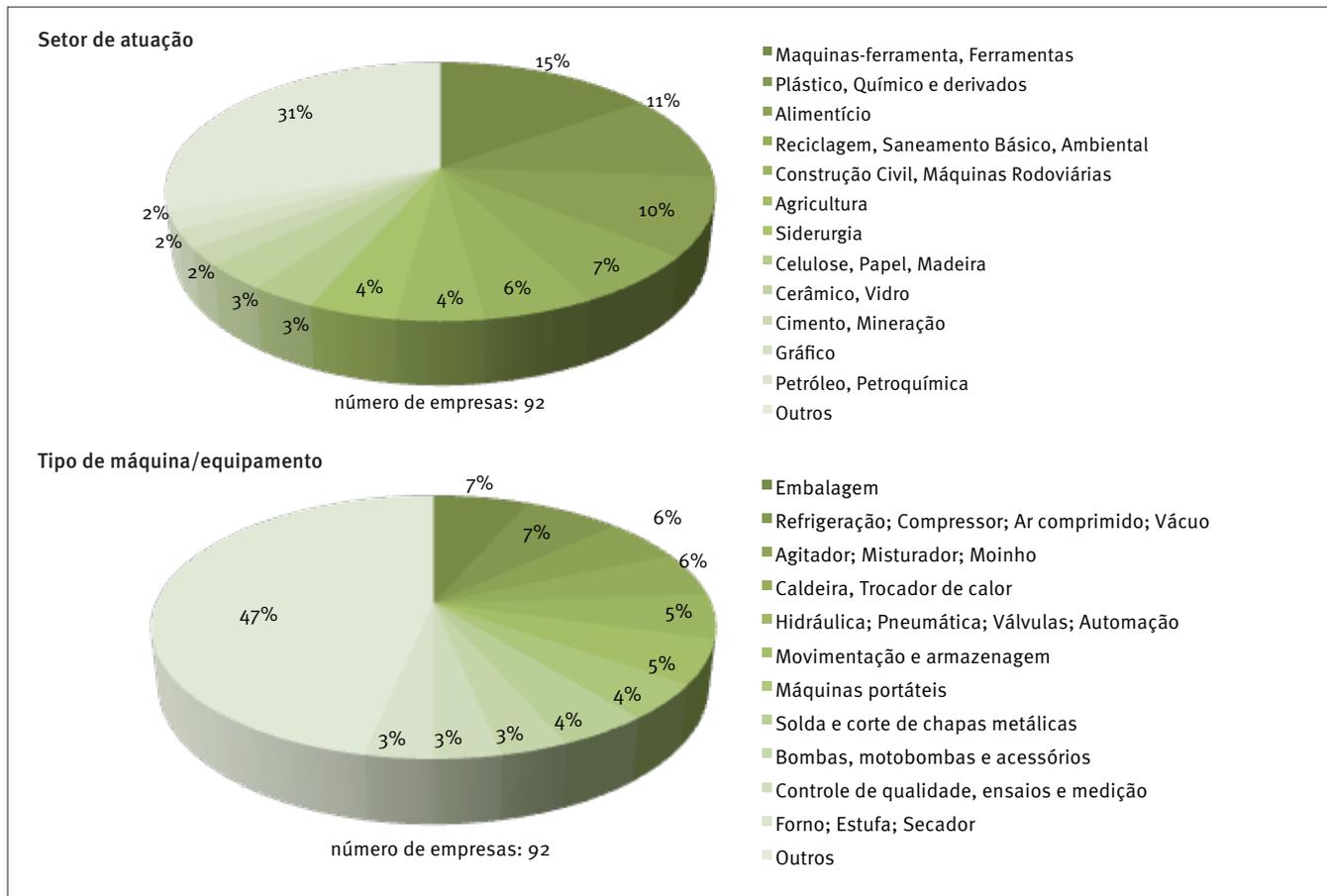
Inicialmente, no Gráfico 1, é apresentada uma caracterização das empresas que compõem a amostra em termos de dispersão geográfica e porte, bem como o perfil dos respondentes. A definição do porte seguiu o critério de classificação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) à época da coleta de dados, de acordo com a receita operacional bruta anual: micro (menor ou igual a R\$ 2,4 milhões); pequena (entre R\$ 2,4 e R\$ 16 milhões); média (entre R\$ 16 milhões e R\$ 90 milhões); média/grande (entre R\$ 90 milhões e R\$ 300 milhões) e grande (maior que R\$ 300 milhões).

Gráfico 1. Perfil do respondente, estado e porte da empresa



O setor de atuação e o principal tipo de máquina/equipamento das empresas dessa amostra são apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 2. Setor de atuação e o principal tipo de máquina/equipamento das empresas



O tratamento dos dados coletados para a verificação das hipóteses formuladas seguiu a sistemática de utilização do PLS-SEM proposta por Hair et al. (2014). Esses autores propõem que a modelagem por esse método seja conduzida por meio dos seguintes estágios: i) especificação do modelo estrutural, ii) especificação dos modelos de mensuração, iii) coleta e exame de dados, iv) avaliação do modelo de caminhos pelo método PLS-SEM, v) avaliação dos modelos de mensuração, vi) avaliação do modelo estrutural pelo método PLS-SEM, e vii) interpretação dos resultados. As seguintes subseções apresentam como esses estágios foram conduzidos.

### Estágio 1: Especificação do modelo estrutural

No modelo considerado, os construtos exógenos de primeira ordem são: serviços básicos (SB), serviços de manutenção (SM), serviços de pesquisa e desenvolvimento (SPD) e serviços funcionais (SF), os quais formam o construto de segunda ordem servitização. Os construtos endógenos desse modelo são a

servitização (SERV), que é formada pelos quatro construtos exógenos antecedentes apontados acima; o desempenho (DES), que é um construto de segunda ordem; e dois construtos de primeira ordem que refletem o desempenho, quais sejam: desempenho financeiro (DES\_FIN) e desempenho operacional (DES\_OP). A modelagem estrutural possui dois componentes de ordem superior (*higher order components* – HOCs), sendo um para representar as quatro categorias de serviços e outro para representar as duas categorias de desempenho.

Para a relação entre os construtos SB, SM, SPD e SF, que são componentes de ordem inferior (*lower order components* – LOCs), e o construto SERV (HOC), foi adotada a modelagem formativa admitindo serem os primeiros “causas” do segundo conceito. Além disso, conforme orientam Hair et al. (2014), esse HOC foi escolhido com o intuito de tornar o modelo de caminhos do PLS mais parcimonioso, isto é, com um menor número de relacionamentos.

A parte do modelo relacionada à medição da servitização nesta pesquisa segue o tipo de modelo de componentes hierárquicos chamado de “reflexivo-formativo”, que indica

relações formativas entre os LOCs e o HOC, enquanto cada construto é mensurado por indicadores reflexivos, como detalhado na seguinte subseção.

## Estágio 2: Especificação dos modelos de mensuração

Cada construto de primeira ordem foi definido por um modelo de mensuração específico e de natureza reflexiva. Para definir quais construtos do modelo teriam natureza formativa ou reflexiva, procedeu-se a uma análise criteriosa do conteúdo das questões (indicadores) relativamente ao domínio dos construtos, conforme sugerem Hair et al. (2014). As variáveis latentes exógenas serviços básicos, serviços de manutenção, serviços de pesquisa e desenvolvimento e serviços funcionais foram definidas como de natureza formativa, uma vez que a servitização é representada por um construto que combina os conceitos das variáveis citadas, não podendo estas serem mutuamente intercambiáveis. Os construtos desempenho financeiro e desempenho operacional foram definidos como de natureza reflexiva, por se tratar de variáveis que representam consequências (manifestações) do respectivo construto.

Os construtos de segunda ordem seguem a natureza de mensuração dos construtos de primeira ordem e também são reflexivos. Para o construto desempenho, foi utilizada a abordagem dos indicadores repetidos (*repeated indicators approach*), na qual todos os indicadores LOCs são atribuídos ao modelo de mensuração dos HOCs. Para utilizar tal abordagem, Hair et al. (2014) destacam que o número de indicadores deve ser similar entre todos os LOCs, o que foi observado neste caso por DES\_FIN e DES\_OP. No entanto, para o construto servitização, o número de indicadores de cada LOC não é igual, variando de dois a cinco. Nesse caso, os mesmos autores destacam que as relações entre o HOC e LOCs podem ser significativamente influenciadas pela desigualdade do número de indicadores. Assim, para se obter um modelo de mensuração formativo do construto servitização, este foi considerado como um construto endógeno com variável única (*endogenous single-item construct*). Para isso, foi definida uma variável global que resume a essência do construto servitização, nomeada de GERAL, cuja natureza foi definida como reflexiva, conforme convencionado para o construto com variável única (Hair et al., 2014).

## Estágio 3: Coleta e exame de dados

A coleta de dados ocorreu no início de 2015, e a carta-convite foi enviada utilizando-se a ferramenta *MailChimp*, a qual possibilita

o rastreamento da abertura e cliques nos *links* presentes no correio eletrônico. No total, 5.489 empresas receberam o *e-mail*. Como houve 123 respondentes, isso representa uma taxa de resposta de 2,24%. Uma vez que a coleta de dados utilizou um mecanismo eletrônico para a entrada de dados (docs.google.com), foi possível tornar obrigatório o preenchimento da resposta às questões, o que evitou a ocorrência de dados ausentes. Os dados de 29 das empresas respondentes foram descartados, pelo fato de a empresa ter se declarado explicitamente não orientada ao serviço, ou por ter indicado que os serviços que oferece não estão associados aos seus produtos, ou por ter respondido “não se aplica” à questão sobre uma ou mais das seis variáveis de desempenho avaliadas, o que impossibilitou a sua utilização no modelo estrutural analisado, restando, portanto, 94 casos. Entre estes, um caso com respostas suspeitas do tipo *straight lining* — marcação da mesma resposta para uma grande proporção de questões (Hair, Black, Babin, Anderson, & Tathan, 2009) — foi identificado e descartado. Finalmente, o exame de *outliers* empregando as abordagens univariada e multivariada, conforme sugerido por Kline (2011), resultou na identificação de somente um caso com valor *z* absoluto superior a 4 (-4,144). Com a remoção dessas observações, ao final, obteve-se uma amostra com 92 casos para análise.

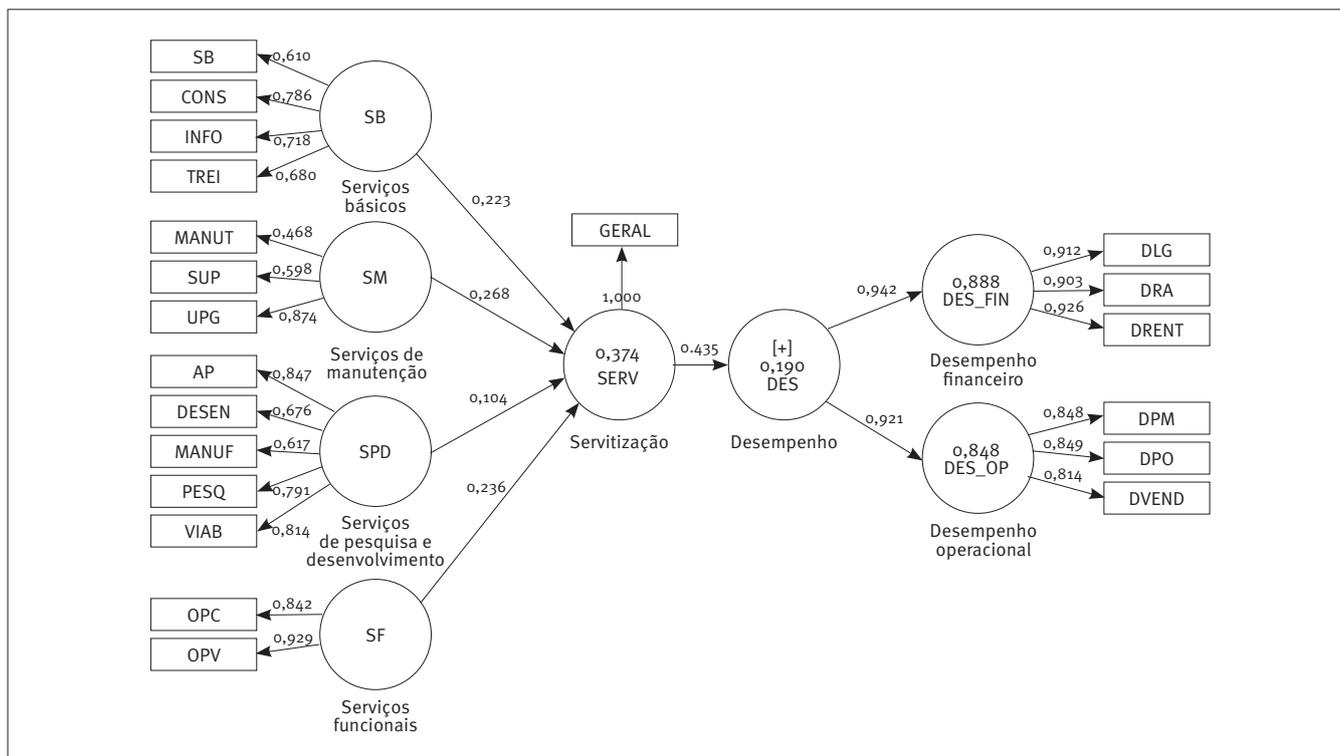
Foi verificada a forma de distribuição dos dados. Para tanto, a análise da normalidade foi realizada por meio do teste Kolmogorov-Smirnov, uma vez que o tamanho da amostra foi superior a 50 (Mooi & Sarstedt, 2011). Todas as variáveis apresentaram significância igual a 0,00 e, assim, a hipótese nula da normalidade do teste Kolmogorov-Smirnov foi rejeitada. A constatação de que a distribuição de nenhuma das variáveis do estudo é normal reforça a decisão de utilizar o PLS-SEM, uma vez que é um método estatístico que não requer que os dados sejam distribuídos com normalidade (Hair et al., 2014).

## Estágio 4: Avaliação do modelo de caminhos pelo método PLS-SEM

Os resultados do modelo estrutural (Figura 2) mostram que os construtos de primeira ordem exógenos têm o efeito em servitização variando entre 0,104 e 0,268, sendo serviços de manutenção o construto de maior impacto e serviços de pesquisa e desenvolvimento o de menor impacto. Juntos, os construtos de primeira ordem serviços básicos, serviços de manutenção, serviços de pesquisa e desenvolvimento e serviços funcionais explicam 37,4% da variância do construto de segunda ordem servitização, que, por seu turno, tem efeito de 0,435 no construto endógeno desempenho e explica 19% da sua variação, valor esse

que pode não ter sido maior por existirem outros fatores que também influenciam o desempenho organizacional, os quais não foram contemplados nesta pesquisa. O construto de segunda ordem desempenho possui efeito direto de 0,942 em desempenho financeiro e de 0,921 em desempenho operacional e explica 88,8% da variação do primeiro e 84,8% da variação do segundo.

Figura 2. Modelo estrutural com os resultados do PLS-SEM



### Estágio 5: Avaliação dos modelos de mensuração

Inicialmente, avaliou-se a confiabilidade composta do modelo. Os parâmetros para avaliar a confiabilidade composta indicados por Hair et al. (2014) são, usualmente, interpretados de modo idêntico aos do Alfa de Cronbach, sendo o limite adequado entre 0,70 e 0,90, embora valores entre 0,60 e 0,70 sejam aceitáveis em pesquisas exploratórias. A Tabela 1 apresenta os resultados desses índices para os construtos considerados nesta pesquisa.

Todos os valores de confiabilidade composta estão acima do limiar considerado satisfatório, com exceção do índice para o construto serviços de manutenção, o qual, contudo, foi considerado suficientemente próximo de 0,7 para aceitação. No entanto, dois valores, referentes aos construtos desempenho e desempenho financeiro, encontram-se entre 0,90 e 0,95, não sendo desejáveis. Porém, como esse não é um critério impeditivo que inviabiliza o prosseguimento das análises e, sobretudo, levando em conta a validade de conteúdo respaldada pelo estudo de Parida et al. (2014), decidiu-se prosseguir nas análises sem a exclusão das variáveis desses itens.

Tabela 1. Avaliação dos modelos de mensuração

Construto	Alpha de Cronbach	Confiabilidade Composta
SERV	1,000	1,000
SB	0,658	0,793
SM	0,433	0,694
SPD	0,812	0,867
SF	0,736	0,880
DES	0,899	0,923
DES_FIN	0,901	0,938
DES_OP	0,786	0,875

Posteriormente, avaliou-se a validade convergente. Para estabelecê-la, no nível de indicadores, são considerados os valores das suas cargas (também chamadas de *outer loadings* ou “confiabilidade do indicador”, em função do modelo de mensuração reflexivo) e a comunalidade (*outer loadings* elevados ao quadrado); no nível de construtos, a variância média extraída

(AVE), calculada para cada construto a partir da média das comunalidades das variáveis que o compõem, sendo, por isso, considerado uma métrica equivalente à comunalidade ao nível dos indicadores. Todas as cargas dos indicadores devem ser estatisticamente significantes. Assim, como “regra de ouro”, o valor padronizado das cargas deve ser igual ou superior a 0,708 (Hair et al., 2014). A comunalidade no nível de indicador representa o quanto de variação em um item é explicado pelo construto. Nesse caso, uma variável latente deve explicar uma parte substancial da variação de cada indicador, geralmente, pelo menos 50%. Todos os resultados da validade convergente são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2. Medida de validade convergente (indicadores)**

Variável Latente	Indicador	Carga (outer loading)	Comunalidade
SB	CB	0,61	0,372
	CONS	0,786	0,618
	INFO	0,718	0,515
	TREI	0,68	0,462
SM	MANUT	0,468	0,219
	UPG	0,874	0,763
	SUP	0,598	0,357
SPD	MANUF	0,618	0,381
	AP	0,847	0,718
	VIAB	0,814	0,663
	DESEN	0,676	0,457
	PESQ	0,791	0,626
SF	OPC	0,842	0,709
	OPV	0,929	0,862
DES_FIN	DLG	0,912	0,831
	DRA	0,903	0,815
	DRENT	0,926	0,858
DES_OP	DPM	0,848	0,719
	DPO	0,849	0,721
	DVEND	0,814	0,662

A verificação das cargas (*outer loadings*) para seis indicadores revelou valores inferiores a 0,7 (CB, TREI, MANUT, SUP, MANUF e DESEN). Hair et al. (2014) destacam que pesquisadores frequentemente observam cargas mais fracas em estudos de

ciências sociais, especialmente quando escalas recentemente desenvolvidas são usadas, como no caso desta pesquisa. Dessa forma, os mesmos autores sugerem que, em vez de eliminar automaticamente os indicadores, quando a sua carga for inferior a 0,70 os pesquisadores devem examinar cuidadosamente os efeitos da remoção do item na confiabilidade composta, bem como sobre a validade de conteúdo do construto. Em geral, os indicadores com cargas entre 0,40 e 0,70 devem ser considerados para a remoção da escala apenas quando a exclusão levar a um aumento acima do limiar sugerido da confiabilidade composta (entre 0,60 e 0,90 para pesquisas exploratórias) ou da AVE maior que 0,50 (a ser apresentado a seguir).

Outra consideração sobre a decisão de excluir um indicador consiste em avaliar em que medida sua remoção afeta a validade de conteúdo. Indicadores com cargas mais fracas às vezes são retidos com base em sua contribuição para a validade de conteúdo. Indicadores de cargas muito baixas (inferiores a 0,40) devem, no entanto, sempre ser eliminados da escala. Assim, antes de promover qualquer alteração nos indicadores, prosseguiu-se com a análise de validade convergente dos construtos para, então, proceder-se à reavaliação dos indicadores.

Uma medida comum para estabelecer a validade convergente no nível de construto é a AVE. Segundo Hair et al. (2014), uma AVE igual ou superior a 0,50 indica que, em média, o construto explica mais da metade da variação dos seus indicadores. Netemeyer, Bearden e Sharma (2003) sugerem que as estimativas da AVE sejam superiores a 0,45. Os resultados da AVE para os construtos desta pesquisa são apresentados na Tabela 3 (Netemeyer et al., 2003).

**Tabela 3. Resultados da variância média extraída (AVE) para os construtos**

Construto	Variância Média Extraída (AVE)
SERV	1,000
SB	0,492
SM	0,446
SPD	0,569
SF	0,786
DES	0,667
DES_FIN	0,835
DES_OP	0,701

Apenas para um construto (SM) foi encontrado um valor para AVE inferior ao limiar sugerido por Netemeyer et al. (2003) enquanto para o restante verificou-se haver validade convergente (considerou-se o valor 0,492 de SB próximo o suficiente de 0,5).

Aprofundando a investigação da possibilidade de exclusão de indicadores, foi analisada a influência da exclusão de indicadores com valores de carga entre 0,4 e 0,7 (CB, TREI, MANUT, SUP, MANUF e DESEN). A Tabela 4 apresenta os valores da AVE, confiabilidade composta e  $R^2$  ajustado antes e depois da exclusão. Esse último coeficiente ( $R^2$  ajustado) é aqui considerado

por se tratar de um critério também utilizado na tomada de decisão da exclusão, ou não, de indicadores. Ele é utilizado para a comparação de resultados no PLS-SEM envolvendo modelos com diferentes números de variáveis latentes exógenas. Em estudos de modelagem, é importante buscar modelos que sejam bons em explicar os dados, mas que também tenham menos construtos exógenos, *i.e.* que sejam mais “parcimoniosos”. O valor de  $R^2$  ajustado pode ser utilizado como critério para evitar viés em direção a modelos complexos. Assim, quando ele cresce após a exclusão, sugere que o modelo se tornou mais parcimonioso.

Tabela 4. Avaliação da retirada de indicadores

Construto	Indicador	AVE		Confiabilidade Composta		$R^2$ -ajustado	
		Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
SB	CB	0,492	0,567	0,793	0,797	0,345	0,352
SB	TREI	0,492	0,550	0,793	0,784	0,345	0,355
SM	MANUT	0,446	0,582	0,694	0,729	0,345	0,357
SM	SUP	0,446	0,591	0,694	0,722	0,345	0,325
SPD	MANUF	0,569	0,626	0,867	0,869	0,345	0,348
SPD	DESEN	0,569	0,611	0,867	0,861	0,345	0,347

Retomando a sugestão de retirada de variáveis de Hair et al. (2014), a partir da Tabela 4, apenas dois indicadores foram avaliados, MANUT e SUP, que compõem o construto SM, já que todos os outros indicadores compõem construtos (SB e SPD) com valores de AVE e confiabilidade composta que já se encontram acima dos limiares sugeridos. Pela Tabela 4, ao considerarem-se os valores de AVE, os indicadores MANUT e SUP seriam candidatos à retirada, pois, para ambos, a retirada resultaria em valores superiores ao limiar de 0,5. Contudo, ao observar-se o valor da confiabilidade composta para o construto SM que compõem, percebe-se que ele já se encontra dentro do limiar sugerido para pesquisas exploratórias (0,6 e 0,9), o que sugere a manutenção desses indicadores. Além disso, a exclusão de SUP pioraria o

valor de  $R^2$  ajustado, tornando o modelo menos parcimonioso. Logo, em função desses pontos, e pela validade de conteúdo corroborada pela utilização do mesmo conjunto de indicadores em um estudo anterior (Parida et al., 2014), decidiu-se não retirar nenhum indicador do modelo.

Adicionalmente, foi realizada uma verificação da validade discriminante do modelo, tendo sido adotado o critério de Fornell-Larcker por ser o mais conservador (Hair et al., 2014). Segundo esse critério, a validade discriminante é atestada caso a AVE de cada variável latente seja maior do que o quadrado da maior correlação com outra variável latente (Henseler, Ringle, & Sinkovics, 2009). Conforme indicado na Tabela 5, os dados atestam a validade discriminante do modelo.

Tabela 5. Valores do quadrado das correlações e da AVE para aplicação do critério de Fornell-Larcker

Construto	DES_FIN	DES_OP	SERV	SB	SM	SPD	SF
DES_FIN	<b>0,914</b>						
DES_OP	0,737	<b>0,837</b>					
SERV	0,350	0,471	<b>1</b>				
SB	0,221	0,377	0,454	<b>0,701</b>			
SM	0,204	0,318	0,507	0,473	<b>0,763</b>		
SPD	0,241	0,368	0,459	0,519	0,489	<b>0,754</b>	
SF	0,292	0,236	0,393	0,185	0,261	0,442	<b>0,886</b>

Nota: valores da AVE em negrito

## Estágio 6: Avaliação do modelo estrutural pelo método PLS-SEM

Inicialmente, avaliou-se a ocorrência de multicolinearidade do modelo estrutural. Níveis de tolerância abaixo de 0,20 – que correspondem a Fator de Inflação de Variância (VIF) acima de 5 – nos construtos preditores são indicativos de colinearidade (Hair et al., 2014). Os resultados apresentados na Tabela 6, calculados com o *software* IBM SPSS® versão 20, não revelaram nenhum problema de multicolinearidade.

Posteriormente, foram avaliadas a relevância e significância do modelo estrutural verificando-se os valores obtidos nos coeficientes de caminho por meio do teste *t* de Student bicaudal. Os resultados das estatísticas de *t* e *p* evidenciaram que, para todas relações examinadas na Tabela 7, com exceção da relação entre SPD e SERV, os coeficientes de caminho foram considerados válidos em um nível de significância  $\alpha$  de pelo menos 5%.

**Tabela 7. Resultados do procedimento de *bootstrapping* para cálculo da estatística *t***

Hipótese	Relação	Coefficiente de caminho	Estatística <i>t</i>	<i>P</i> -Valor	Avaliação
H1	SERV → DES	0,435	3,908	,000	Significante a 1%
H2	SB → SERV	0,223	2,239	,025	Significante a 5%
	SM → SERV	0,268	2,581	,010	Significante a 5%
	SPD → SERV	0,104	1,057	,290	Não Significante
	SF → SERV	0,236	2,595	,009	Significante a 1%
H3	DES → DES_FIN	0,942	89,608	,000	Significante a 1%
	DES → DES_OP	0,921	52,084	,000	Significante a 1%

Finalmente, avaliou-se o coeficiente de determinação  $R^2$  para os construtos endógenos. Este varia entre 0 e 1, sendo que níveis elevados indicam níveis também elevados de precisão preditiva. Segundo Hair et al. (2014), em geral, valores de  $R^2$  na ordem de 0,25, 0,50 e 0,75 para os construtos-alvo são considerados fracos, médios e substanciais, respectivamente. Já Chin (1998) descreve valores de  $R^2$  de 0,19, 0,33 e 0,67 em modelos de caminho PLS como fracos, moderados e substanciais, respectivamente. A avaliação de  $R^2$  baseada nos critérios desses autores está sumarizada na Tabela 8.

**Tabela 8. Avaliação do coeficiente de determinação**

Construto	Coefficiente de determinação $R^2$	Avaliação pelo critério de Hair et al. (2014)	Avaliação pelo critério de Chin (1998)
SERV	0,374	Fraco	Moderado
DES	0,190	Fraco	Fraco
DES_FIN	0,888	Substancial	Substancial
DES_OP	0,848	Substancial	Substancial

## Estágio 7: Interpretação dos resultados

As avaliações das hipóteses formuladas encontram-se na Tabela 10. Como se pode observar pelos valores do impacto de SERV em DES, a hipótese principal da pesquisa ( $H_1$ ) sobre a existência de uma relação positiva e significativa entre a servitização e o desempenho foi corroborada (significante a 1%).

Adicionalmente, a hipótese  $H_1$  foi analisada empregando-se um outro método. Nessa direção, procurou-se compreender se o desempenho financeiro e operacional difere em função do grau de servitização. Para essa análise, com base na variável geral de servitização (SERV), as empresas da amostra foram divididas em três grupos de empresas diferenciados pelo grau de servitização (Grupo A – Empresas muito ou plenamente orientadas ao serviço; Grupo B – Empresas razoavelmente orientadas ao serviço; e Grupo C – Empresas pouco orientadas ao serviço) e, para cada uma das seis variáveis de mensuração do desempenho organizacional, computou-se a proporção de empresas em cada grupo que concordaram que ela aumentou significativamente com

a servitização. Para verificar se essa proporção varia entre os três grupos, foi realizado o teste Qui-Quadrado, cujos resultados são apresentados na Tabela 9, evidenciando que todas as variáveis de desempenho analisadas são influenciadas de modo diferenciado pelo grau de servitização ( $\chi^2_{\text{calculado}} > \chi^2_{\text{crítico}}$ ) (Levine, Stephan, & Szabat, 2016). Assim, foi computado o V de Cramer para avaliar o grau de associação entre essas duas variáveis. Os resultados obtidos em torno de 0,30 apontam uma relação moderada de associação entre o desempenho organizacional e o grau de servitização (Cooper & Schindler, 2016).

Para identificar os grupos entre os quais a diferença é significativa, foi utilizado o Procedimento de Marascuillo (Levine et al., 2016). Os dados assinalam que a proporção de empresas que concordaram que houve um aumento significativo nas dimensões do desempenho operacional e financeiro é maior nas empresas muito ou plenamente orientadas ao serviço (Grupo A) do que nas empresas pouco orientadas (Grupo C). Esses achados confirmam a hipótese principal  $H_1$  e corroboram os resultados obtidos com a técnica de modelagem de equações estruturais.

**Tabela 9. Análise do grau de servitização em relação ao desempenho operacional e financeiro**

Indicador de desempenho	Proporção das empresas que concordam que o desempenho aumenta com a servitização				$\chi^2$	P-Valor	V de Cramer	Resultado do Procedimento de Marascuillo	
	Empresas muito ou plenamente orientadas ao serviço (Grupo A)	Empresas razoavelmente orientadas ao serviço (Grupo B)	Empresas pouco orientadas ao serviço (Grupo C)	Toda amostra					
Desempenho Financeiro	Lucratividade Geral	36/42 85,7%	24/35 68,6%	7/15 46,7%	67/92 72,8%	9,03	,0109 < ,05	0,31	Diferença significativa entre os Grupos A e C
	Retorno sobre Ativos	30/42 71,4%	17/35 48,6%	5/15 33,3%	52/92 56,5%	7,98	,0185 < ,05	0,29	Diferença significativa entre os Grupos A e C
	Rentabilidade Líquida	36/42 85,7%	25/35 71,4%	7/15 46,7%	68/92 73,9%	8,92	,0116 < ,05	0,31	Diferença significativa entre os Grupos A e C
Desempenho Operacional	Volume de Vendas	38/42 90,5%	23/35 65,7%	7/15 46,7%	68/92 73,9%	12,97	,0015 < ,01	0,38	Diferenças significativas entre os Grupos A e B e os Grupos A e C
	Produtividade Operacional	36/42 85,7%	20/35 57,1%	6/15 40,0%	62/92 67,4%	13,21	,0014 < ,01	0,38	Diferenças significativas entre os Grupos A e B e os Grupos A e C
	Participação no Mercado	37/42 88,1%	24/35 68,6%	8/15 53,3%	69/92 75,0%	8,37	,0152 < ,05	0,30	Diferença significativa entre os Grupos A e C

As hipóteses  $H_2$  e  $H_3$  foram também corroboradas, uma vez que os critérios empíricos do método PLS-SEM foram atendidos. Em relação a  $H_3$ , observa-se que o desempenho dos fabricantes de máquinas/equipamentos pesquisados é fortemente refletido nos índices de desempenho financeiro e desempenho operacional (significantes a 1%). Já em relação a  $H_2$ , deve-se ressaltar que foi parcialmente corroborada, uma vez que o construto exógeno serviços de pesquisa e desenvolvimento foi apontado como não significativo na formação da servitização, enquanto os construtos exógenos de primeira ordem serviços básicos, serviços de manutenção e serviços funcionais possuem efeito relevante na formação da servitização.

As razões para que o construto serviços de pesquisa e desenvolvimento não seja significativo podem estar relacionadas aos desafios vivenciados pelas empresas. Uma vez que essa categoria de serviços pode ser considerada mais complexa que as demais (Oliva & Kallenberg, 2003), as empresas podem estar enfrentando dificuldades em oferecê-la de uma maneira que atenda às expectativas de seus clientes. Além disso, o volume de pesquisa e desenvolvimento demandado pelas empresas clientes pode não ser suficientemente grande para justificar investimentos mais substanciais das empresas brasileiras fabricantes de máquinas/equipamentos em sua oferta. Isso pode ser reflexo do fato de essas empresas estarem imersas no contexto de um país em desenvolvimento (International Monetary Fund, 2014), que ainda carece de um ambiente que estimule mais a inovação. Destaca-se também o fato de a amostra ter sido constituída majoritariamente por micro e pequenas empresas (Gráfico 1). O fato de essas empresas não possuírem competências próprias em pesquisa e desenvolvimento bem estabelecidas e estarem imersas num setor em que o ritmo de inovação tecnológica tem sido baixo (Oliva & Kallenberg, 2003) também não favorece a criação e oferecimento de serviços de pesquisa e desenvolvimento de maneira mais enfática para seus clientes.

Por outro lado, vale notar que as variáveis utilizadas para captar o construto serviços de pesquisa e desenvolvimento (*i.e.* análise de manufaturabilidade de produtos – MANUF, análise de problemas – AP, estudo de viabilidade – VIAB, *design* e desenvolvimento de protótipos – DESEN, e pesquisa – PESQ), são serviços mais heterogêneos. Como exemplo, MANUF e VIAB não parecem tão relacionados a DESEN e PESQ, embora tenha havido alinhamento na confiabilidade composta. Essas variáveis, por terem resultado de um estudo desenvolvido em um contexto diferente (Parida et al., 2014), podem ter influenciado de alguma maneira a falta de relevância do construto serviços de pesquisa e desenvolvimento observada no contexto desta pesquisa. Além disso, as empresas fabricantes de máquinas e equipamentos podem estar oferecendo no Brasil outros tipos de serviços

não abordados pela pesquisa que caracterizem o construto de serviços de pesquisa e desenvolvimento.

Além das relações diretas entre os construtos analisadas na subseção do Estágio 6, foram analisados os efeitos indiretos de cada construto exógeno nos construtos endógenos do modelo (Tabela 10). Por essa análise, o impacto de serviços de pesquisa e desenvolvimento também foi considerado não significativo. Todas as demais relações tiveram significância em um nível mínimo de 10%, que, para um estudo de natureza exploratória como este, pode ser assumido como adequado, conforme sugerem Hair et al. (2014). Portanto, a partir do modelo validado nesta pesquisa, é possível inferir parte do nível de desempenho organizacional de uma empresa fabricante de máquinas/equipamentos a partir do conhecimento do nível com que ela atende as necessidades de seus clientes na oferta das categorias de serviços contempladas e, assim, formular estratégias de servitização mais consistentes que reduzam o risco de ocorrência do paradoxo do serviço. Isso sugere, por exemplo, que investimentos no desenvolvimento de serviços de manutenção, que é a categoria de serviço com maior coeficiente de caminho (0,11) com o desempenho financeiro, podem proporcionar melhores retornos financeiros em comparação com outras categorias. Já investimentos no desenvolvimento de serviços de pesquisa e desenvolvimento, no setor industrial analisado, podem ser ineficazes, fazendo incidir o paradoxo do serviço.

Com relação aos impactos da servitização em desempenho financeiro, de modo geral, os resultados estão congruentes com trabalhos anteriores que observaram benefícios como maior lucratividade/rentabilidade (Karlsson, 2007; Prester, 2011; Wise & Baumgartner, 1999), bem como margens mais elevadas e menor exigência de ativos do que a fabricação de produtos (Wise & Baumgartner, 1999), o que reforça que o paradoxo de serviço pode ser evitado se a servitização for bem planejada. Vale notar que, em seu estudo transversal sobre os efeitos da servitização em empresas de diferentes segmentos da indústria francesa, Crozet e Milet (2017) constataram que o impacto na lucratividade varia sensivelmente entre os segmentos considerados, e que, no segmento dos fabricantes de máquinas mecânicas e de equipamentos elétricos, óticos e de transporte, os ganhos têm sido maiores. No que tange aos impactos da servitização em desempenho operacional, de maneira geral, os resultados mostram-se também congruentes com trabalhos anteriores que observaram benefícios como aumento da produtividade, novas oportunidades de crescimento e maior competitividade (Bascavusoglu-Moreau & Tether, 2011; Brax, 2005; Goffin, 1999; Johnston, 1994; Prester, 2011; Vandermerwe & Rada, 1988; Wise & Baumgartner, 1999).

Tabela 10. Avaliação dos efeitos indiretos entre os construtos do modelo

Relação entre construtos	Coefficiente de caminho	Estatística t	P-Valor	Avaliação
SERV -> DES_FIN	0,410	3,892	,000	Significante a 1%
SERV -> DES_OP	0,401	3,833	,000	Significante a 1%
SB -> DES	0,097	1,810	,070	Significante a 10%
SB -> DES_FIN	0,092	1,806	,071	Significante a 10%
SB -> DES_OP	0,090	1,795	,073	Significante a 10%
SM -> DES	0,116	2,186	,029	Significante a 5%
SM -> DES_FIN	0,110	2,186	,029	Significante a 5%
SM -> DES_OP	0,107	2,174	,030	Significante a 5%
SPD -> DES	0,045	0,952	,341	Não Significante
SPD -> DES_FIN	0,043	0,950	,342	Não Significante
SPD -> DES_OP	0,042	0,946	,344	Não Significante
SF -> DES	0,103	2,119	,034	Significante a 5%
SF -> DES_FIN	0,097	2,110	,035	Significante a 5%
SF -> DES_OP	0,095	2,100	,036	Significante a 5%

Uma vez que a amostra se caracterizou na sua integridade por empresas com menos de 500 funcionários, os resultados corroboram a constatação feita por Neely (2008) de que empresas servitizadas menores (aquelas com menos de 3 mil empregados) tendem a gerar lucros líquidos mais elevados com a servitização. Para buscar uma melhor compreensão da relação entre o porte das empresas e o desempenho financeiro e operacional na amostra considerada, foi realizada uma análise com maior granularidade. Para isso, com base em seu número de empregados, as empresas da amostra foram divididas em três grupos de empresas diferenciadas pelo porte (Grupo A – até 19 empregados; Grupo B – de 20 a 99; e Grupo C – de 100 a 499) e, para cada uma das seis variáveis de mensuração do desempenho organizacional, computou-se a proporção de empresas em cada grupo que concordaram que ela aumentou significativamente com a servitização. Para verificar se essa proporção varia entre os três grupos, foi realizado o teste Qui-Quadrado (Levine et al., 2016) cujos resultados apresentados na Tabela 11 evidenciam que todas as variáveis de desempenho consideradas não são influenciadas de modo diferenciado pelo porte ( $\chi^2_{calculado} > \chi^2_{crítico}$ ). Isso indica que os benefícios da servitização para o desempenho parecem não diferir significativamente entre as empresas com menos de 500 funcionários, tanto em termos financeiros como operacionais. Esses resultados são congruentes com o achado de Neely (2008) e apontam, que no universo das micro, pequenas e médias empresas, a servitização parece ter um impacto positivo no seu desempenho organizacional.

Quanto às quatro categorias consideradas como formativas do construto servitização, entre elas, os serviços de manutenção e serviços funcionais apresentaram efeitos indiretos mais

significativos sobre o desempenho, em linha com os resultados obtidos por Parida et al. (2014).

## CONCLUSÃO

O presente trabalho possibilitou uma maior reflexão acerca do paradoxo do serviço. Nessa direção, este estudo identificou uma relação positiva entre a servitização e o desempenho. Esse resultado contrasta com os do estudo de Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011), que afirmaram que indústrias servitizadas não alcançam um desempenho melhor quando comparadas às tradicionais, muito embora apresentem aumento de produtividade. Além disso, por ter usado perguntas sobre desempenho que procuram captar as mudanças percebidas em variáveis de desempenho financeiro e operacional após o início da oferta de serviços a fim de comparar as situações da empresa antes (quando ainda era um fabricante tradicional) e após a transição para servitização, este estudo contrasta com o estudo de Gebauer et al. (2005). Contudo, o resultado da não significância estatística dos serviços de pesquisa e desenvolvimento no desempenho financeiro e operacional é congruente com a hipótese da existência do paradoxo de serviço apontada por Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011). Por outro lado, este trabalho identificou uma relação positiva entre a adoção de serviços básicos e o desempenho financeiro (Tabela 10), fato esse que se contrapõe aos achados do trabalho de Parida et al. (2014), uma vez que eles constataram que os serviços ditos básicos diminuem as perspectivas de receitas das empresas.

Tabela 11. Análise do porte da empresa em relação ao desempenho financeiro e operacional

Indicador de desempenho		Proporção das empresas que concordam que o desempenho aumenta com a servitização				$\chi^2$	P-Valor
		Até 19 empregados (Grupo A)	20 a 99 empregados (Grupo B)	100 a 499 empregados (Grupo C)	Toda Amostra		
Financeiro	Lucratividade geral	27/38	33/45	7/9	67/92	0,18	,9150
		71,1%	73,3%	77,8%	72,8%		
	Retorno sobre ativos	22/38	24/45	6/9	52/92	0,59	,7437
		57,9%	53,3%	66,7%	56,5%		
	Rentabilidade líquida	27/38	34/45	7/9	68/92	0,29	,8633
		71,1%	75,6%	77,8%	73,9%		
Operacional	Volume de vendas	26/38	37/45	5/9	68/92	3,78	,1512
		68,4%	82,2%	55,6%	73,9%		
	Produtividade operacional	24/38	32/45	6/9	62/92	0,60	,7425
		63,2%	71,1%	66,7%	67,4%		
	Participação no mercado	24/38	37/45	8/9	69/92	5,02	,0813*
		63,2%	82,2%	88,9%	75,0%		

\* Diferença significativa ao nível de 10%

Os resultados empíricos corroboraram a estratégia dos fabricantes de máquinas/equipamentos de investir na oferta de serviços. Mais especificamente, as análises sumarizadas na Tabela 10 sugerem que, diante das alternativas de investimento em diferentes categorias de serviços, tal esforço deveria ser concentrado na melhoria dos indicadores dos construtos serviços de manutenção e serviços funcionais. O potencial de isso trazer impactos positivos para o desempenho nas dimensões tanto financeira quanto operacional é significativo. Por outro lado, investimentos na oferta de serviços de pesquisa e desenvolvimento, no contexto da indústria brasileira de máquinas e equipamentos, parecem não ter claramente contribuído para alavancar o desempenho organizacional, o que sugere que, dependendo da forma como a estratégia da servitização for implementada, o fenômeno do paradoxo do serviço pode realmente causar frustrações. Uma das frentes de pesquisa sugeridas por Baines et al. (2017) é o estudo de fatores que influenciam a adoção bem-sucedida de serviços por empresas de manufatura, e esses resultados contribuem nessa direção.

Os resultados desta pesquisa sugerem o desdobramento de futuros trabalhos sobre o tema da servitização que possam:

- avaliar outros modelos de mensuração para captação do construto servitização;
- considerar amostras de maior tamanho que permitam comparar a experiência de empresas de regiões ou

países diferentes com a servitização, bem como obter resultados ou padrões com maior grau de generalização;

- avaliar se o volume de investimento destinado à criação e oferta de serviços por empresas industriais é impactante em seu desempenho.

Quanto às limitações deste trabalho, vale ressaltar que os resultados encontrados referem-se à experiência da servitização de empresas de um particular segmento industrial e que o estudo não considerou o estágio tecnológico em que se encontram tanto as empresas fabricantes como as usuárias dos produtos focados, o que restringe as possibilidades de maior generalização dos achados. No que tange aos construtos teóricos a considerar na investigação da efetividade na captura dos benefícios econômicos da servitização, vale apontar que autores como Baines et al. (2017), Valtakoski (2017) e Zhang e Banerji (2017), que procuraram desenvolver uma visão mais holística acerca dos fenômenos que influem nas relações envolvidas nesse desafio, identificaram, com base em extensa revisão de literatura, ser fundamental considerar a perspectiva do *marketing* abarcando elementos como a proposição de valor oferecida, a percepção de valor dos clientes e a interação com clientes, as quais não foram aqui examinadas. Conforme enfatiza Valtakoski (2017), para que a servitização seja bem-sucedida, é preciso concebê-la reconhecendo a natureza diádica do relacionamento que ela envolve entre o provedor de soluções e a organização do cliente e buscar meios de cocriação de valor.

## REFERÊNCIAS

- Allmendinger, G., & Lombreglia, R. (2005, October). Four strategies for the age of smart services. *Harvard Business Review*, 83, 131-145.
- Baines, T., Bigdeli, A. Z., Bustinza, O. F., Shi, V. G., Baldwin, J., & Ridgway, K. (2017). Servitization: Revisiting the state-of-the-art and research priorities. *International Journal of Operations and Production Management*, 37(2), 256-278.
- Baines, T., & W. Lightfoot, H. (2013). Servitization of the manufacturing firm: Exploring the operations practices and technologies that deliver advanced services. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(1), 2-35.
- Bascavusoglu-Moreau, E., & Tether, B. (2011). Servitization, survival and productivity: A longitudinal study of UK manufacturing firms. *DRUID 2011 – Innovation, Strategy, and Structure – Organizations, Institutions, Systems and Regions*. Copenhagen, Denmark.
- Benedettini, O., Swink, M., & Neely, A. (2017). Examining the influence of service additions on manufacturing firms' bankruptcy likelihood. *Industrial Marketing Management*, 60, 112-125.
- Bikfalvi, A., Lay, G., Maloca, S., & Waser, B. R. (2013). Servitization and networking: Large-scale survey findings on product-related services. *Service Business*, 7(1), 61-82.
- Brax, S. (2005). A manufacturer becoming service provider: Challenges and a paradox. *Managing Service Quality: An International Journal*, 15(2), 142-155.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In Marcoulides, G.A. (Ed.). *Modern methods for business research* (pp. 295-358). Mahwah, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2016). *Métodos de pesquisa em administração* (12th ed.). Porto Alegre, RS: Editora Bookman.
- Crozet, M., & Milet, E. (2017). Should everybody be in services? The effect of servitization on manufacturing firm performance. *Journal of Economics & Management Strategy*, 26(4), 820-841.
- Floriani, D. E. (2010). *O grau de internacionalização, as competências e o desempenho da PME brasileira*. São Paulo, SP: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo – USP.
- International Monetary Fund (2014). *IMF World Economic Outlook (WEO): Recovery strengthens, remains uneven*. Washington, USA.
- Gebauer, H., Fleisch, E., & Friedli, T. (2005). Overcoming the service paradox in manufacturing companies. *European Management Journal*, 23(1), 14-26.
- Goffin, K. (1999). Customer support. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 29(6), 374-398.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tathan, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados* (6th ed.). Porto Alegre, RS: Editora Bookman.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, USA: Sage Publications, Inc.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modelling in international marketing. In Sinkovics, R.R., & Ghauri, P.N. (Eds.) *New Challenges to International Marketing (Advances in International Marketing, Vol. 20)*. Bingley, UK: Emerald Group Publishing.
- Johnston, R. (1994). Operations: From factory to service management. *International Journal of Service Industry Management*, 5(1), 49-63.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). Using the balanced scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review*, 74(1), 75-85.
- Karlsson, U. (2007). Service Based manufacturing strategies implication for product development, production and service operations in global companies. *POMS College of Service Operations and EurOMA Conference*. London, UK.
- Kastalli, I. V., & Looy, B. Van. (2013). Servitization: Disentangling the impact of service business model innovation on manufacturing firm performance. *Journal of Operations Management*, 31(4), 169-180.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). New York, USA: The Guilford Press.
- Levine, D. M., Stephan, D. F., & Szabat, K. A. (2016). *Estatística: Teoria e aplicações usando o Microsoft Excel em português* (7ª ed.). Rio de Janeiro, RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos.
- Lindström, J. (2014). A model for value-based selling: Enabling corporations to transition from products and services towards further complex business models. *Journal of Multi Business Model Innovation and Technology*, 2(1), 67-98.
- Mooi, E. A., & Sarstedt, M. (2011). *A concise guide to market research: The process, data, and methods using IBM SPSS Statistics*. Berlin, Germany: Springer Berlin Heidelberg.
- Neely, A. (2008). Exploring the financial consequences of the servitization of manufacturing. *Operations Management Research*, 1(2), 103-118.
- Neely, A., Mills, J., Platts, K., Richards, H., Gregory, M., Bourne, M., & Kennerley, M. (2000). Performance measurement system design: Developing and testing a process based approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(10), 1119-1145.
- Netemeyer, R. G., Bearden, W., & Sharma, S. (2003). *Scaling procedures: Issues and applications*. London, UK: Sage Publications, Inc.
- Oliva, R., & Kallenberg, R. (2003). Managing the transition from products to services. *International Journal of Service Industry Management*, 14(2), 160-172.
- Parida, V., Sjödin, D. R., Wincent, J., & Kohtamäki, M. (2014). A survey study of the transitioning towards high-value industrial product-services. *Procedia CIRP*, 16, 176-180.
- Park, Y., Geum, Y., & Lee, H. (2012). Toward integration of products and services: Taxonomy and typology. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(4), 528-545.
- Prester, J. (2011). Servitization as a strategy for survival: Evidence from a small European country. *18th International Annual EurOMA Conference*. Cambridge, UK.
- Raddats, C., Burton, J., & Ashman, R. (2015). Resource configurations for services success in manufacturing companies. *Journal of Service Management*, 26(1), 97-116.
- Ren, G., & Gregory, M. J. (2007). Servitization in manufacturing companies: A conceptualization, critical review, and research agenda. *Frontiers in Service Conference 2007*. San Francisco, USA.
- Schmenner, R. W. (2009). Manufacturing, service, and their integration: Some history and theory. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(5), 431-443.
- Valtakoski, A. (2017). Explaining servitization failure and deservitization: A knowledge-based perspective. *Industrial Marketing Management*, 60, 138-150.
- Vandermerwe, S., & Rada, J. (1988). Servitization of business: Adding value by adding services. *European Management Journal*, 6(4), 314-324.
- Wise, R., & Baumgartner, P. (1999). Go downstream: The new profit imperative in manufacturing. *Harvard Business Review*, 77(5), 133-141.
- Zhang, W., & Banerji, S. (2017). Challenges of servitization: A systematic literature review. *Industrial Marketing Management*, 65, 217-227.