

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO

WESLEY CANEDO DE SOUZA JUNIOR

RELAÇÃO ENTRE SERVITIZAÇÃO E DESEMPENHO ORGANIZACIONAL
ESTUDO REALIZADO COM GESTORES DO SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Belo Horizonte

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO

WESLEY CANEDO DE SOUZA JUNIOR

**RELAÇÃO ENTRE SERVIDIZAÇÃO E DESEMPENHO ORGANIZACIONAL:
ESTUDO REALIZADO COM GESTORES DO SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

Dissertação apresentada ao centro de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Faculdade de Ciências Econômicas como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de concentração: Mercadologia, Administração estratégica e Operações.

Orientador: Prof. Dr. Noel Torres Junior

Belo Horizonte

2015

Ficha Catalográfica

S729r
2015

Souza Junior, Wesley Canedo de.
Relação entre servitização e desempenho organizacional
[manuscrito]: estudo realizado com gestores do setor de máquinas e
equipamentos / Wesley Canedo de Souza Junior – 2015.
149 f.: il., gráfs. e tabs.

Orientador: Noel Torres Junior.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,
Centro de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração.
Inclui bibliografia (f. 136 - 141) e anexos.

1. Comportamento organizacional - Teses. 2. Prestação de serviços
- Teses. 3. Desenvolvimento organizacional – Teses. I. Torres Júnior,
Noel. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-
Graduação e Pesquisa em Administração. III. Título.

CDD: 658.314



**Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração**

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO do Senhor **WESLEY CANEDO DE SOUZA JUNIOR**, REGISTRO Nº 567/2015. No dia 29 de abril de 2015, às 14:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração do CEPEAD, em 17 de abril de 2015, para julgar o trabalho final intitulado "**Relação entre servitização e desempenho organizacional: estudo realizado com gestores do setor de máquinas e equipamentos**", requisito para a obtenção do **Grau de Mestre em Administração**, linha de pesquisa: **Mercadologia e Administração Estratégica**. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, Prof.Noel Torres Júnior, após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVAÇÃO;

() APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (NÃO SUPERIOR A 90 NOVENTA DIAS);

() REPROVAÇÃO.

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 29 de abril de 2015.

NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Noel Torres Júnior
ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

.....
Noel Torres Júnior

Prof^a. Dr^a. Marlusa Gosling
(CEPEAD/UFMG)

.....
Marlusa Gosling

Prof. Dr. Dario Ikuo Miyake
(Departamento de Engenharia de Produção/USP)

.....
Dario Ikuo Miyake

Prof. Dr. Lin Chih Cheng
(Departamento de Engenharia de Produção/UFMG)

.....
Lin Chih Cheng

AGRADECIMENTOS

A Deus, cuja ajuda foi primordial para a realização deste trabalho.

Ao meu pai e à minha mãe, por sempre se orgulharem das minhas vitórias e por terem sido os principais responsáveis pela formação do meu caráter. Aos meus irmãos, pelo afetuoso convívio familiar, imprescindível para acalantar a minha alma.

À minha avó Terezinha, que sempre me apoiou de forma humilde, porém com extrema sabedoria, nos momentos mais tempestuosos.

Às famílias Almeida e Canedo, pela acolhida e orações.

Aos professores do CEPEAD, por transformarem minha visão sobre o mundo. Em especial, ao professor Dr. Noel Torres Júnior, pelo seu inestimável empenho no ensino da pesquisa científica; e à professora Dr.^a Marlusa Gosling e suas orientandas Gisele Araújo e Mariana Coelho, pela prontidão e paciência em me ajudar nas diversas dificuldades encontradas.

Ao professor Dr. Lin Chih Cheng, pelos anos de apoio e pela contribuição à minha formação.

Aos colegas da turma de mestrado de 2013, pela solidariedade e pela convivência espirituosa.

Aos amigos da Aceleradora de Empresa, pelo apoio profissional, vital para este empreendimento acadêmico, e, principalmente, pela inspiração proporcionada pelo convívio diário.

À Bruna e à família Resende Oliveira, pelo companheirismo e apoio durante toda esta trajetória.

Aos amigos do “Cordobarro”, BEC e “TrozoBoys” e à família Santiago, pela sinceridade e acolhimento sempre que precisei.

A todos, “muito obrigado”!

RESUMO

O papel da indústria manufatureira na cadeia de valor tem se tornado menos expressivo. À medida que a demanda por produtos vai se estagnando, verifica-se a diminuição da lucratividade e os produtos se tornam comoditizados com grande facilidade. A fim de responder a este desafio, um número cada vez maior de empresas tem adicionado valor a seus negócios, mediante a incorporação de serviços, buscando alcançar diversos potenciais ganhos, por exemplo, maior lucratividade, maior receita, sobrevivência e diferenciação. Neste caso, vários serviços podem ser agregados ao produto central, sendo que, em última instância, a indústria vende o uso do equipamento e os seus resultados, mas não vende o bem em si. À transição realizada pela indústria de uma fabricante de bens a uma fornecedora de soluções produto-serviço é dado o nome de “servitização”. A literatura que aborda esta temática encontra-se dividida quanto à efetividade do impacto que a servitização promove no desempenho organizacional, embora seja ainda um campo com poucas evidências oriundas de estudos quantitativos. O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar quantitativamente o impacto que a servitização apresenta no desempenho organizacional de indústrias. O setor de Máquinas e Equipamentos foi escolhido para o desenvolvimento da pesquisa porque representa uma indústria madura, com relativo baixo crescimento de mercado e baixo número de inovações tecnológicas, o que o tem levado a tentar melhorar sua rentabilidade por meio de serviços. Com base em um questionário de pesquisa, foram avaliadas as percepções de 92 gestores de empresas servitizadas distribuídas em sete estados brasileiros. Os dados foram validados e analisados com o emprego de estatística univariada e multivariada. O *Partial Least Squares Path Model* (PLS-SEM) foi a técnica central empregada. Os resultados indicaram que a servitização apresenta relação positiva e relevante com o desempenho organizacional de indústrias do setor de Máquinas e Equipamentos. Especificamente, verificou-se que os serviços de manutenção são os mais impactantes no desempenho organizacional, seguido de serviços funcionais e serviços básicos. Serviços de pesquisa e desenvolvimento não apresentaram relação estatisticamente significativa. Do ponto de vista gerencial, o estudo demonstrou a efetividade que a oferta de determinados serviços apresenta sobre o desempenho organizacional e, ao propor um modelo teórico multidimensional para a temática, contribuiu academicamente por apresentar novas perspectivas para avaliação da servitização.

Palavras-chave: Servitização. Paradoxo do serviço. Desempenho organizacional.

ABSTRACT

The role of manufacturing in the value chain has become less attractive. As the demand for products has stagnated, the profitability has decreased and the products have become easily commoditized. To face these challenges, a growing number of companies have added value to their business, by incorporating services, looking forward to reach several potentially gains, such as higher profitability, higher revenues, survival and differentiation. In this case, multiple services can be added to the core product, wherein, in a final stage, the industry sells the usage of the equipment and its results, but does not sell the product itself. To the transition performed by the industry from a manufacturer of goods to a supplier of product-service solutions is given the name “servitization”. The literature addressing this issue is divided about the real impact on organizational performance that servitization promotes, although it is still a field with little evidence derived from quantitative studies. This research aimed to assess quantitatively the impact of servitization on industries organizational performances. The sector of machinery and equipment was chosen for the development of this research as it represents a mature industry with relatively low market growth and technological innovations, which has led it to try to enhance its profitability through services. Through a questionnaire survey, we evaluated the perceptions of 92 managers of servitized companies distributed in seven Brazilian’s states. We validated and analysed the data with univariate and multivariate statistics and Partial Least Squares Path Model technique (PLS-SEM) was central. The results indicated that servitization has a positive and significant relationship with organizational performance in machinery and equipment industries. Specifically, it was found that maintenance services has the bigger impact on organizational performance, followed by functional services and basic services. Research and Development Services showed no statistically significant relationship. From a managerial point of view, the study demonstrates the effectiveness that the provision of certain services has on organizational performance and, by proposing a multi-dimensional theoretical model for the theme, contributed academically for enabling new perspectives to evaluate servitization.

Keywords: Servitization. Service paradox. Organizational performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Papel tradicional de indústrias na cadeia de valor	25
Figura 2 -	Papel de empresas servitizadas na cadeia de valor	26
Figura 3 -	Classificação das ofertas de PSI	31
Figura 4 -	O <i>continuum</i> de produto / serviço.....	36
Figura 5 -	O <i>continuum</i> de produto / serviço integrado aos estágios de servitização	39
Figura 6 -	Onde o dinheiro está.....	41
Figura 7 -	Modelo hipotético relacional com a hipótese de pesquisa	52
Figura 8 -	Mensuração da servitização.....	54
Figura 9 -	Mensuração do desempenho.....	55
Figura 10 -	Elementos da estrutura da pesquisa	57
Figura 11 -	Estágios da aplicação do PLS-SEM	80
Figura 12 -	Tipos de modelos com componentes hierárquicos	97
Figura 13 -	Modelo com os resultados PLS-SEM.....	110
Figura 14 -	Conclusões das hipóteses do modelo conceitual - representação.....	126

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	O valor da empresa em diferentes taxas do serviço.....	47
Gráfico 2 -	Efeito de serviços na margem operacional.....	47
Gráfico 3 -	Função/cargo na empresa	81
Gráfico 4 -	Número de empresas, por estado.....	82
Gráfico 5 -	Classificação da amostra com base na receita operacional bruta anual	84
Gráfico 6 -	Porte de acordo com o número de funcionários	85
Gráfico 7 -	Número de ofertas de serviços X quantidade de empresas ofertantes.....	86
Gráfico 8 -	Percentual de PSI ofertados pela amostra.....	93
Gráfico 9 -	Percentual médio de oferta de serviços, por categoria	94
Gráfico 10 -	Média aritmética de atendimento dos serviços, por categoria.....	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Oferta de serviços por empresas servitizadas	28
Quadro 2 -	Comparação entre os tipos de serviços apresentados por Neely (2008) e Benedettini, Swink e Neely (2014).....	29
Quadro 3 -	Resumo com os serviços presentes em indústrias que ofertem PSI	30
Quadro 4 -	Revisão da classificação de serviços em ambientes servitizados	32
Quadro 5 -	Resumo dos serviços ofertados por indústrias servitizadas.....	34
Quadro 6 -	Serviços relacionados a uma base de produtos já instalada.....	37
Quadro 7 -	Resumo com as formas de mensuração dos níveis de servitização.....	37
Quadro 8 -	Comparação dos modelos de classificação de Oliva e Kallenberg (2003) e Parida <i>et al.</i> (2014)	38
Quadro 9 -	Resumo dos resultados positivos oriundos da servitização	42
Quadro 10 -	Resumo dos indícios acerca das principais mudanças enfrentadas pelas indústrias durante a servitização.....	45
Quadro 11 -	Resumo dos recorrentes indícios acerca do paradoxo do serviço	49
Quadro 12 -	Resumo das formas de mensuração do desempenho no contexto de empresas servitizadas	51
Quadro 13 -	Hipóteses do modelo conceitual	53
Quadro 14 -	Procedimentos gerais utilizados para revisão bibliográfica.	62
Quadro 15 -	Indicadores do construto serviços básicos.....	64
Quadro 16 -	Indicadores do construto serviços de manutenção	64
Quadro 17 -	Indicadores do construto serviços de pesquisa e desenvolvimento.....	65
Quadro 18 -	Indicadores do construto serviços funcionais.....	66
Quadro 19 -	Indicadores do construto servitização.....	67
Quadro 20 -	Indicadores do construto desempenho financeiro	69
Quadro 21 -	Indicadores do construto desempenho operacional	70
Quadro 22 -	Classificação do porte de acordo com a receita operacional bruta anual	84

Quadro 23 -	Classificação do porte de acordo com o número de funcionários	85
Quadro 24 -	Escala da servitização	102
Quadro 25 -	Escala de desempenho	103
Quadro 26 -	Avaliação sistemática dos resultados em PLS-SEM	111
Quadro 27 -	Conclusões das hipóteses do modelo conceitual	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Tamanho da amostra recomendada no PLS-SEM para um poder estatístico de 80%	73
Tabela 2 -	Descritivo de rodadas de análise do questionário.....	75
Tabela 3 -	Número de avaliações por perfil do avaliador	76
Tabela 4 -	Resumo do envio de e-mails.....	77
Tabela 5 -	Setor de atuação das empresas da amostra	82
Tabela 6 -	Tipos de máquinas/equipamentos principais fabricados pelas empresas da amostra.....	83
Tabela 7 -	Estado de localização.....	87
Tabela 8 -	Principal setor de atuação	88
Tabela 9 -	Principal tipo de máquina/equipamento ofertado	89
Tabela 10 -	Porte via número de funcionários	90
Tabela 11 -	Porte via receita operacional bruta anual.....	91
Tabela 12 -	Estatística descritiva das variáveis	92
Tabela 13 -	Avaliação de precedência sobre os estágios de servitização	96
Tabela 14 -	Análise de normalidade por meio do teste Kolmogorov-Smirnov	106
Tabela 15 -	Análise de normalidade por meio dos testes Skewness e Kurtosis	107
Tabela 16 -	Avaliação dos modelos de mensuração	112
Tabela 17 -	Medida de validade convergente (indicadores).....	114
Tabela 18 -	Resultados da variância média extraída (AVE – construtos)	115
Tabela 19 -	Avaliação da retirada de variáveis.....	116
Tabela 20 -	<i>Cross loadings</i>	117
Tabela 21 -	Critério de Fornell-Larcker.....	118
Tabela 22 -	Resumo dos resultados da avaliação dos modelos de mensuração	119
Tabela 23 -	Resultados da avaliação da multicolinearidade	120
Tabela 24 -	Resultados do procedimento de <i>bootstrapping</i>	121

Tabela 25 -	Valores R^2 baseado no critério de Hair <i>et al.</i> (2014).....	123
Tabela 26 -	Valores f^2 para SERV.....	123
Tabela 27 -	Valores f^2 para DES	123
Tabela 28 -	Valor Q^2	124
Tabela 29 -	Valor q^2	125
Tabela 30 -	Efeitos indiretos entre os construtos do modelo.....	129

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIMAQ	Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
AVE	Média de Variância Extraída
CB-SEM	<i>Covariance-Based SEM</i> (SEM baseado em Covariância)
FIEMG	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
HCM	<i>Hierarchical Component Model</i>
HOC	<i>Higher Order Component</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LOC	<i>Lower Order Component</i>
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i>
PLS-SEM	<i>Partial Least Squares SEM</i> (SEM baseado em Mínimos Quadrados Parciais)
PSI	Produto-Serviço Integrado
SEM	Modelagem de Equações Estruturais (<i>Structural Equation Modeling</i>)
VIF	Fator de inflação de variância (<i>Variance Inflation Factor</i>)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE GRÁFICOS	8
LISTA DE QUADROS	9
LISTA DE TABELAS.....	11
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	13
1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Contextualização	17
1.2 Problema, objetivos e proposição.....	19
1.3 Estrutura da dissertação	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1 Serviços	20
2.2 Servitização	23
2.2.1 Conceituação	23
2.2.2 Produto-serviços integrados ofertados por indústrias.....	26
2.2.3 Compreendendo o grau de servitização.....	35
2.2.4 Importância dos serviços para as indústrias	39
2.2.5 Desafios enfrentados durante a servitização.....	44
2.2.6 Paradoxo do serviço.....	45
2.2.7 Avaliação do desempenho em indústrias servitizadas.....	50
2.3 Modelo conceitual	52
2.3.1 Construto servitização	53
2.3.2 Construto desempenho	54
3. METODOLOGIA.....	57
3.1 Caracterização da pesquisa.....	57
3.1.1 Alegações do conhecimento	58
3.1.2 Estratégia de investigação	58

3.1.3	Métodos	59
3.2	Procedimentos para a definição do problema de pesquisa	59
3.3	Procedimentos para a elaboração do modelo teórico	62
3.3.1	Elaboração inicial do modelo	63
3.3.2	Definição operacional das variáveis	63
3.4	Procedimentos para a coleta de dados	71
3.4.1	População pesquisada	71
3.4.2	Definição do tamanho da amostra	72
3.4.3	Questionário.....	73
3.4.4	Pré-teste	74
3.5	Coleta e tabulação de dados.....	76
3.6	Procedimentos para a análise estatística do modelo	78
3.6.1	Modelagem de equações estruturais	78
4.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	80
4.1	Caracterização da amostra	80
4.2	Análise descritiva da servitização apresentada pela amostra	93
4.3	Estágio 1: Especificação do modelo estrutural	96
4.4	Estágio 2: Especificação dos modelos de mensuração	99
4.5	Estágio 3: Coleta e exame de dados	103
4.5.1	Segmentação da amostra	103
4.5.2	Dados ausentes e inconformidades.....	104
4.5.3	Respostas suspeitas.....	104
4.5.4	Outliers	104
4.5.5	Distribuição dos dados.....	105
4.6	Estágio 4: Estimação do modelo de caminhos pelo algoritmo PLS-SEM ...	108
4.7	Estágio 5: Avaliação dos resultados do algoritmo PLS-SEM para os modelos de mensuração.....	111

4.7.1	Consistência interna.....	112
4.7.2	Validade convergente	113
4.7.3	Validade discriminante	117
4.8	Estágio 6: Avaliação dos resultados do algoritmo PLS-SEM para o modelo estrutural	119
4.8.1	Avaliação da multicolinearidade do modelo estrutural	119
4.8.2	Avaliação da relevância e significância do modelo estrutural	120
4.8.3	Coefficiente de determinação (Valores de R^2).....	122
4.8.4	Relevância preditiva f^2	123
4.8.5	Relevância preditiva Q^2	123
4.9	Discussão dos resultados	125
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	136
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	142

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo, procede-se à contextualização do tema da dissertação e explicitam-se o problema, os objetivos e a proposição de pesquisa. Ao final, apresenta-se a estrutura do restante do documento.

1.1 Contextualização

Indústrias tradicionais em países industrializados, usualmente, adotam como estratégias para permanecerem competitivas o foco nas seguintes ações: busca por um eficiente sistema de desenvolvimento de produtos para o atendimento das exigências do mercado; produção de produtos de alta qualidade para evitar reclamações dos clientes; e redução de custos produtivos, para competir em preço (BIKFALVI *et al.*, 2012). Recentes mudanças no ambiente de negócios, por exemplo, aumento da competitividade dos países em desenvolvimento, globalização dos mercados e novas exigências dos clientes, tornaram mais difíceis a manutenção dessas estratégias tradicionais (BIKFALVI *et al.*, 2012). Nesse novo contexto, a permanência das empresas manufatureiras apenas com atividades produtivas dentro da cadeia de valor tornou-se menos atrativa, na medida em que a demanda por produtos tem-se estagnado (BAUMGARTNER; WISE, 1999), verifica-se a diminuição da lucratividade (ALMEIDA, 2009) e os produtos se tornam comoditizados com grande facilidade (KASTALLI; LOOY, 2013).

A fim de responder aos novos desafios, um número cada vez maior de empresas adiciona valor a seus negócios por meio da incorporação de serviços (BIKFALVI *et al.*, 2012; VANDERMERVE; RADA, 1988), buscando alcançar potenciais ganhos econômicos e competitivos para o negócio (OLIVA; KALLENBERG, 2003). Dessa forma, inovar pela adição de serviços ao produto principal tornou-se uma estratégia habitual (KASTALLI; LOOY, 2013). A mudança baseia-se na premissa de que os produtos, primordialmente, visam ao atendimento das necessidades dos clientes, sendo que estas vão além da entrega de um bem físico e tangível (SUN *et al.*, 2012). Segundo os mesmos autores, neste contexto, as empresas devem proporcionar um funcionamento normal e ininterrupto do produto durante seu período de uso ou, mesmo, proporcionar os resultados e as funcionalidades esperadas em decorrência de seu uso. Nesta direção, vários serviços podem ser agregados ao produto central, citando-se instalação, treinamento, operação, reparo, manutenção, documentação e consultoria (GEBAUER; FRIEDLI, 2005; NEELY, 2008; OLIVA; KALLENBERG, 2003). Em última instância, a indústria vende o uso do equipamento e seus resultados, mas não vende o bem em

si (SCHMENNER, 2009). A essa transição da condição de fabricante de bens para 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 sido relatados como elementos motivacionais para a oferta de produtos e serviços integrados que a servitização pode promover. Oliva e Kallenberg (2003) ressaltam alguns desses aspectos: a) econômicos – receitas substanciais podem ser geradas a partir de uma base instalada de produtos com um ciclo de vida longo; os serviços, em geral, têm margens maiores do que os produtos; e os serviços fornecem uma fonte mais estável de receita na medida em que são resistentes aos ciclos econômicos que impulsionam o investimento e a compra de equipamentos; e b) competitivos – os serviços, por serem menos visíveis e mais dependentes do trabalho, são mais difíceis de serem imitados, tornando-se uma fonte sustentável de vantagem competitiva.

Há estudos, contudo, que apontam indícios de que essa transição poderia não ser tão vantajosa. Como exemplo, Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011) encontraram evidências de que indústrias servitizadas não alcançariam desempenho melhor quando comparadas às tradicionais, muito embora conseguissem uma produtividade mais elevada. Impactos positivos apareceriam somente em níveis maiores de diversificação em serviços (BASCAVUSOGLU-MOREAU; TETHER 2011). Outros estudos identificaram que investimentos consideráveis em serviços poderiam diminuir temporariamente as margens de lucro (GEBAUER; FLEISH; FRIEDLI, 2005; QUINN; GAGNON, 1986). Oliva e Kallenberg (2003), em um estudo que buscou identificar os estágios de transição da servitização, destacaram que as vantagens dos fabricantes parecem diminuir rapidamente quando a oferta de serviços caminha para pontos intermediários dentro do *continuum* de transição da servitização ou, ainda, que quanto maior é o investimento necessário para fornecer serviços mais complexos menores seriam as vantagens. A esse fenômeno, segundo Gebauer, Fleish e Friedli (2005), a literatura chama de “paradoxo do serviço”.

Em estudo recente, Kastalli e Looy (2013) explicam que o crescimento rentável parece viável apenas quando os investimentos em capacidade de serviço são traduzidos em economia de escala/escopo. Segundo os mesmos autores, o que dificulta esse ganho são os obstáculos a serem transpostos, por exemplo: falta de atenção da alta administração, deficiências na estrutura

organizacional e na tecnologia da informação, falta de uma cultura apropriada e capacidades insuficientes para a gestão de serviços.

A partir desses estudos, algumas indagações podem ser levantadas sobre o valor ou o ganho da servitização. É precisamente esta a lacuna que este trabalho visa explorar.

1.2 Problema, objetivos e proposição

Nesse contexto, o problema de pesquisa pode ser assim enunciado: Qual a relação entre a servitização e o desempenho organizacional de indústrias?

O objetivo geral do trabalho consistiu em: Avaliar o impacto que a servitização produz no desempenho organizacional de indústrias.

Relacionados a esse objetivo geral, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar aspectos que caracterizam níveis de servitização em indústrias;
- Identificar aspectos que caracterizam níveis de desempenho organizacional em indústrias;
- Propor um modelo quantitativo que relacione servitização e desempenho organizacional em indústrias;
- Identificar e descrever a relação entre a servitização e o desempenho organizacional.

Com base na revisão de literatura realizada, a proposição básica de pesquisa foi assim formulada: A servitização em indústrias leva a um melhor desempenho organizacional.

1.3 Estrutura da dissertação

Após esta seção introdutória, o referencial teórico utilizado contempla a literatura referente ao processo de servitização e às formas de mensuração do desempenho organizacional. No terceiro capítulo, descreve-se a metodologia adotada. No quarto capítulo, procede-se à apresentação e análise dos resultados. No quinto capítulo, formulam-se as considerações finais, incluindo as contribuições, limitações do trabalho e as sugestões para futuras pesquisas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, caracteriza-se o fenômeno do processo de servitização, revisando-se: a definição deste termo, o que são produto-serviços integrados e suas classificações, o que é ser uma indústria servitizada, a importância dos serviços para as empresas de indústria, o paradoxo do serviço, os desafios enfrentados durante a servitização e o modo de avaliar o desempenho em indústrias servitizadas.

2.1 Serviços

Lovelock, Wirtz e Hemzo (2011) destacam que as tentativas de descrever e definir serviços remontam há mais de dois séculos. Para isso, os economistas clássicos concentraram-se na criação e propriedade da riqueza. Isto é, argumentavam que os bens eram objetos de valor que podiam ter direitos de propriedade estabelecidos e intercambiados. Nesse caso, a propriedade implicava a posse tangível de um objeto adquirido por meio da compra, sendo então exclusivo para produtos físicos. Isto porque, uma vez que o serviço não possuía tal característica, por ser perecível no momento do consumo, não contribuía para a criação da riqueza.

Atualmente, o termo *serviço* ainda é encontrado na literatura com diversas definições. Para Grönroos (1995), trata-se de uma atividade, ou uma série de atividades, de natureza mais ou menos intangível, que é fornecida como solução ao(s) problema(s) do(s) cliente(s). Normalmente, mas não necessariamente, acontece durante as interações entre clientes e empregados do serviço e/ou recursos físicos ou bens e/ou sistemas do fornecedor de serviços. Kotler (1998), de forma mais sintética, define serviço como qualquer ato ou desempenho que uma parte possa oferecer à outra e que seja essencialmente intangível, mas que não resulte na propriedade de nada. Sua produção pode ou não estar vinculada a um produto físico.

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005) declaram que, em se tratando de serviços, o processo é o produto, já que neste caso o cliente faz parte do processo de transformação, o que torna difícil separar projeto do produto de projeto do processo. Os mesmos autores ainda destacam que até mesmo os processos que não envolvem o cliente (atividades de retaguarda) se sobrepõem ao produto, pois dão suporte direto aos processos em que o cliente participa (atividades de linha de frente).

A estrutura de uma operação de serviços pode ser mais bem compreendida por meio da separação das atividades exercidas em duas partes: atividade de *front office*, ou atividade de linha de frente – aquela em que ocorre contato direto com o cliente; e atividade de *back office*

– aquela em que inexistente contato (CORREA; CAON, 2002). Grönroos (1995) complementa que, além do suporte físico, a retaguarda é composta por outras atividades, como suporte gerencial (atividades dos gerentes que não são visíveis aos clientes) e suporte de sistemas (por exemplo, os sistemas de informação gerencial).

Zeithaml, Parasuraman e Berry (1985), em uma revisão de 46 publicações realizada por 33 autores, durante o período de 1963 a 1983, encontraram que as características mais citadas que caracterizavam o serviço foram: intangibilidade, produção e consumo simultâneos (simultaneidade), heterogeneidade (observado por cerca de 70%) e perissibilidade (*i.e.* incapacidade de ser armazenado). Para tais características, Corrêa e Corrêa (1994) explicam: quanto à tangibilidade, os produtos seriam tangíveis e os serviços intangíveis; quanto à heterogeneidade, os serviços requereriam customização e, portanto, imporiam a interação com o cliente em pelo menos uma fase do processo (no caso de produtos, eles não exigiriam a presença do cliente na sua fabricação); e quanto à inseparabilidade, os serviços seriam produzidos e consumidos simultaneamente, enquanto os produtos poderiam ser produzidos para consumo posterior. Assim, haveria simultaneidade entre a produção e o consumo.

Em análise aprofundada sobre as características que distinguem produtos de serviços, Lovelock e Gummesson (2004) não encontraram nenhuma evidência de que tais características (tangibilidade, heterogeneidade e inseparabilidade) sejam universais para todos os serviços. Na mesma linha, Corrêa e Corrêa (1994), assim como Lovelock, Wirtz e Hemzo (2011), afirmam que os fatores apontados pela literatura como diferenciadores entre os chamados “serviços” e os chamados “bens” não são características inerentes aos primeiros e tampouco estão os segundos livres dos impactos desses fatores nas decisões gerenciais. Como exemplo, os autores destacam que no caso da intangibilidade é comum afirmar que os serviços impõem às operações e aos clientes a dificuldade de avaliação objetiva da qualidade. Contudo, essa dificuldade não é prerrogativa exclusiva dos serviços, encontrando-se presente em muitos produtos que, embora sejam um bem tangível, tem a sua avaliação dificultada, como uma obra de arte.

Numa definição mais atual, pode-se entender serviços como:

[...] atividades econômicas que uma parte oferece à outra. Geralmente baseados no tempo, seu desempenho traz a seus destinatários os resultados desejados, objetos ou outros ativos pelos quais os compradores têm responsabilidade. Em troca de dinheiro, tempo e esforço, os consumidores de serviços esperam receber o valor do acesso a bens, mão de obra, habilidades profissionais, instalações, redes e sistemas, mas eles não costumam deter a propriedade de qualquer um dos elementos físicos envolvidos (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO 2011, p. 21).

De acordo com Lovelock e Gummesson (2004), durante a década de 1970 e início da de 1980 pesquisadores de serviços (principalmente os comerciantes, mas também especialistas em operações e recursos humanos) levantaram o seguinte problema: para eles, os serviços trazem desafios distintos de gestão em comparação com aqueles que estavam sendo abordados pela pesquisa e ensino existente sobre produtos. Sobre este aspecto, também concordam Brax (2005), Kiukkonen *et al.* (2011) e Oliva e Kallenberg (2003).

Lovelock (1983) destaca que a maioria das pesquisas acadêmicas centrava suas discussões sobre a questão “se os serviços diferem dos bens”. Embora o autor reconhecesse que a discussão ainda não tivesse chegado a um consenso, afirmou que, ao invés de continuar a debater a existência dessa ampla dicotomia, parecia mais útil continuar com a tarefa de ajudar os gestores de empresas de serviços a fazerem um melhor trabalho de desenvolvimento e comercialização de seus produtos. Anos depois, a demanda ainda é relevante: Baines *et al.* (2009) cobram papel proativo de acadêmicos e levantam a necessidade de desenvolver métodos e técnicas que possam ser utilizados por praticantes como auxílio ao projeto de serviços, bem como o levantamento de qual deveria ser a estratégia organizacional que irá entregar ofertas de produtos/serviços integrados.

O reconhecimento do serviço como uma importante arma competitiva para organizações tanto manufatureiras quanto de serviços contribuiu para a expansão do conceito limitado de gestão da produção para gestão de operações, sendo o enfoque em serviços denominado “Gestão de operações de serviços” (GRÖNROOS, 1995; JOHNSTON, 1994). A gestão de operações ocupa-se em gerenciar os processos (ou sistemas) para a produção de produtos e serviços, por meio do uso de recursos que, usualmente, incluem: trabalho, planta e maquinário, materiais e informações (JOHNSTON, 1994).

Kastalli e Looy (2013) afirmam que a pesquisa em serviços tem se destacado como uma crescente área dentro de gestão de operações, sendo que maior ênfase tem sido dada aos fenômenos operacionais que ocorrem no setor de serviços puros, como varejo e *e-commerce*, no de saúde e em serviços profissionais em geral. Os mesmo autores alertam para o fato de que os serviços no contexto de indústrias ainda são relativamente pouco estudados.

Com uma crescente participação percentual em quase todas as economias do mundo (LOVELOCK; WIRTZ; HEMZO, 2011), o estudo da gestão de operações de serviço tornou-se um dos principais temas na área de Gestão da Produção (JOHNSTON, 1994). Lovelock, Wirtz e Hemzo (2011) destacam que diversos fatores estimularam/estimulam essa transformação da

economia, entre os quais se destacam: políticas governamentais (*e.g.* mudanças nas regulamentações e novos acordos comerciais em serviços); mudanças sociais (*e.g.* maiores expectativas dos consumidores e mais pessoas com falta de tempo); tendências de negócios (*e.g.* pressão dos acionistas para aumentar o valor e indústrias de produtos agregam valor por meio de serviços e vendem serviços); avanços na tecnologia da informação (*e.g.* crescimento da internet e equipamento móvel compacto); e globalização (*e.g.* mais empresas operando em bases transnacionais, aumento no número de viagens internacionais, fusões e alianças internacionais). Na mesma linha, Machuca, Gonzalez-Zamora e Aguilar-Escobar (2007) destacam que algumas das características fundamentais que têm caracterizado as economias desenvolvidas nas últimas décadas estão ligadas ao setor de serviços, isso em função da incorporação dos serviços pela indústria como forma de diferenciação.

A tendência sobre as indústrias de produtos que agregam valor por meio de serviços é objeto de extensa discussão na literatura de gestão de operações. Muitos estudos buscam definir e avaliar quais são especificamente as ofertas de serviços apresentadas pelas indústrias e que resultados essa estratégia proporciona de forma efetiva para seus adeptos. Sobre essa linha de estudo é feita uma revisão no próximo tópico.

2.2 Servitização

Este trabalho analisou: como a literatura define o conceito de empresas que agregam serviços a seus produtos (seção **2.2.1**); quais são os serviços ofertados por indústrias de produtos (seção **2.2.2**); como a literatura define uma indústria como servitizada (seção **2.2.3**); quais são os aspectos positivos oriundos da oferta de serviços (seção **2.2.4**); quais são os desafios enfrentados pelas indústrias que iniciam a oferta de serviços (seção **2.2.5**); quais são os aspectos negativos oriundos da oferta de serviços (seção **2.2.6**); e como a literatura tem avaliado o desempenho em empresas servitizadas (seção **2.2.7**).

2.2.1 Conceituação

A transição de indústrias de produtos para fornecedoras de soluções produto-serviço foi mencionada pela primeira vez na literatura nos anos de 1980, sendo então chamada de *Servitization* (VANDERMERWE; RADA, 1988), termo traduzido para o português por Almeida (2009) como “Servitização”. Utilizando a mesma nomenclatura, Ren e Gregory (2007) conceituam esse fenômeno como o processo de mudança da estratégia 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. De forma complementar, Kastalli e Looy (2013) destacam que a servitização, ou a inovação aberta de serviços (*open service innovation*), pode ser vista como o desenvolvimento da capacidade de inovação de uma organização por meio da mudança da oferta de produtos para uma oferta de sistemas produto-serviço, o que levaria a uma melhor satisfação das necessidades dos clientes e a uma consequente fuga da armadilha da comoditização. Para Neely (2008), a servitização envolve a inovação dos recursos e processos de uma organização, de forma a ofertar maior valor para ambas as partes (*i.e.* indústria e cliente) por meio da mudança da venda do produto para a venda de produtos e serviços integrados.

Desde a primeira menção, várias nomenclaturas têm sido utilizadas para referenciar as ofertas de produtos e serviços integrados. Park, Geum e Lee (2012), em revisão da literatura, encontraram treze termos: *bundling*, *systems selling*, *full service*, *service package*, *product-services*, *installed base service*, *solution*, *integrated solution*, *eco-efficient producer service (EEPS)*, *product-service system*, *functional sales*, *functional product*, *integrated product and service offering*¹. Para os propósitos deste trabalho, é adotado como referência o termo *produto-serviço integrado (PSI)*² para qualquer oferta em que produtos e serviços são integrados, independentemente do seu tipo(s), objetivo(s) e característica(s), conforme sugerido por Park, Geum e Lee (2012).

Vandermerwe e Rada (1988) explicam que, embora as empresas sempre ofertassem serviços, o que ocorre com o movimento da servitização é uma tendência à criação de serviços especializados associados ao produto fabricado, à venda do *know-how* da empresa e à criação de empresas e unidades específicas para as atividades relacionadas a esses serviços.

Dois modelos foram criados na tentativa de representar o papel de indústrias na cadeia de valor: um no contexto tradicional (Figura 1) e outro no contexto da servitização (Figura 2). Na Figura 1, o fabricante produz seu produto e o vende para um intermediário, sendo a propriedade do produto transferida do fabricante para o intermediário, o qual, por sua vez, repassa para seu cliente. No entanto, o papel do intermediário pode não existir, ocorrendo, assim, uma transação entre fabricante e cliente diretamente. Nas duas situações, o cliente passa então a ter posse do produto e faz uso do mesmo, sendo de sua responsabilidade procurar terceiros para suprir eventuais necessidades que o produto venha a ter após a aquisição (*e.g.* manutenção). Assim,

¹ Tradução livre. Respectivamente: agrupamento, sistemas de venda, serviço completo, pacotes de serviço, produto-serviços, base instalada de serviço, solução, solução integrada, serviço produtor ecoeficiente, sistema produto serviço, vendas funcionais, produto funcional, produtos e serviços integrados e oferta de serviços.

² No original: Integrated Product-Service

tem-se o capital caminhando do cliente em direção ao fabricante, e o produto caminhando no sentido inverso. No caso da prestação de serviços, o terceiro faz seu trabalho mediante um pagamento.

Figura 1 - Papel tradicional de indústrias na cadeia de valor



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na literatura.

A Figura 2 apresenta a realidade de uma empresa servitizada em última instância – de acordo com o conceito de Schmenner (2009). Nela o papel de intermediários e prestadores de serviços é eliminado, sendo estreitada a relação entre indústria e cliente. Nesse caso, a indústria produz o bem mas não o vende em si, mas sim seus resultados. O cliente então paga pelos resultados oriundos do produto numa nova oferta denominada produto-serviço integrado. Assim, ele já não mais possui propriedade sobre o bem ou responsabilidade por eventuais necessidades adicionais que ele venha a ter, como falhas e modernizações, sendo estas preocupações do fabricante.

Figura 2 - Papel de empresas servitizadas na cadeia de valor



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na literatura.

2.2.2 Produto-serviços integrados ofertados por indústrias

Park, Geum e Lee (2012), em extensa pesquisa na literatura, encontraram diversos exemplos de produto-serviço integrado, tais como: instalação, treinamento, operação, reparo, manutenção, documentação e consultoria. Em última instância, a indústria vende o uso do equipamento, mas não o vende em si (SCHMENNER, 2009), como o caso da Xerox, que tem deixado de ser produtora de fotocopiadoras para ser uma empresa de documentos (BASCAVUSOGLU-MOREAU; TETHER, 2011; PARK; GEUM; LEE, 2012). Cita-se ainda, o caso da Rolls Royce, que tem cobrado pelas horas de uso de seus motores de aeronaves ao invés de vendê-los (BASCAVUSOGLU-MOREAU; TETHER, 2011).

Bikfalvi *et al.* (2012) avaliaram o número de serviços prestados em seu estudo tendo como base a simples oferta, ou não, dos seguintes serviços: engenharia (projeto, consultoria e planejamento do projeto), documentação técnica, desenvolvimento de software, finanças (leasing, arrendamento e finanças), instalação (montagem, assistência no início da operação), treinamento, reparo (manutenção/reparo) e Operação do produto para o cliente. Estas características levantadas estão congruentes com as de Park, Geum e Lee (2012) em termos de possibilidades de serviços que as empresas podem ofertar.

Neely (2008), em um estudo longitudinal que buscou avaliar o impacto da servitização no desempenho de indústrias de 25 países distintos, tratou de identificar aquelas servitizadas em sua amostra, por meio da análise de seus respectivos descritivos e históricos apresentados em

um dos campos de sua base de dados. Assim, um codificador³ analisou as descrições das primeiras 50 empresas em cada uma das 27 categorias do conjunto de dados, num total de 1350 descritivos analisados. Nesse caso, buscou-se identificar palavras ou frases que poderiam ser usadas para verificar se as empresas eram “indústrias puras”, “indústrias servitizadas” ou “serviços puros”. As palavras e frases que se distinguiam foram documentadas em um livro de código⁴, o qual foi posteriormente usado para categorizar todas as empresas da amostra (12.521 empresas). As distintas formas mais comuns de serviços que as indústrias ofertavam, de acordo com os dados empíricos do estudo, foram (em decrescimento de recorrência): [1] serviços de concepção e desenvolvimento; [2] sistemas e soluções; [3] serviços de varejo e distribuição; [4] serviços de manutenção e suporte; [5] serviços de instalação e implementação; [6] serviços financeiros; [7] propriedade e imobiliário; [8] serviços de consultoria; [9] serviços de terceirização e operação; [10] serviços de aquisição; [11] serviços de locação e [12] serviços de transporte e entrega. O mesmo autor destaca que essas 12 ofertas de serviços são essencialmente pragmáticas em sua descrição, uma vez que refletem a linguagem que o mercado usa para descrever a sua gama de atividades.

Em continuidade ao trabalho de Neely (2008), Benedettini, Swink e Neely (2014) apresentaram uma atualização das ofertas usuais de serviços em ambientes servitizados para o contexto específico dos Estados Unidos da América, a partir da qual propõem uma classificação mais genérica, em conjunto com uma exemplificação dos serviços de cada categoria. Para isso, foram consideradas como base na elaboração dessas categorias a literatura acadêmica e as interações dos pesquisadores com os gestores da indústria e projetos de pesquisa anteriores em que participaram. A lista foi verificada em relação aos relatórios anuais de uma amostra com 30 principais fabricantes servitizados de diferentes indústrias, a fim de garantir que os tipos de serviços fossem consistentes com o nível de detalhe em que as atividades empresariais são descritas nos documentos anuais. A classificação é apresentada no Quadro 1.

³ Rotina computacional para executar comandos de forma automatizada (programada).

⁴ Base de referência construída a partir das análises iniciais do estudo de Neely (2008).

Quadro 1 - Oferta de serviços por empresas servitizadas

Tipo de serviço	Exemplo
1. Comércio e distribuição	Comércio, importação, intermediação, venda de ativos utilizados, distribuição, varejo, venda on-line e operação de loja.
2. Logísticos	Logística, transporte, camionagem (<i>trucking</i>) ⁵ , entrega, armazenagem, gestão de estoques, planejamento de estoque, controle de estoque, embalagem, transporte, atendimento de pedidos e manuseio de materiais.
3. Aquisição e compras	Compras, serviços de gestão de fornecedores e serviços de terceirização.
4. Manutenção e suporte	Manutenção, reparação, revisão geral, reabilitação, peças de reposição, acessórios, produtos relacionados com a educação / formação, <i>help desk</i> ⁶ , <i>call center</i> , suporte técnico e garantia padrão.
5. Certificação e ensaios	Certificação, ensaios, inspeção, auditoria, controle de qualidade e comissionamento.
6. Projeto e desenvolvimento	Concepção, desenvolvimento, engenharia e serviços de pesquisa.
7. Consultoria	Consultoria, serviços de consultoria empresarial, otimização de processos, educação profissional / formação, análise de mercado e previsão.
8. Gerais	O gerenciamento de projetos, serviços de operação, administração de bens imóveis (operação / controle / fiscalização), serviços de pessoal, gestão de frotas, <i>outsourcing</i> de TI, serviços de finanças / RH / contabilidade / folha de pagamento, acompanhamento e processamento de dados.
9. Financeiros	Financiamentos, empréstimos, leasing, aluguel, seguros e garantia estendida.
10. Renovação e atualização	Modificação de produtos, conversão, aperfeiçoamento, melhoria, atualização, renovação, remodelagem, recondicionamento e <i>retrofitting</i> ⁷
11. Fim de vida	Remanufatura, reciclagem, recolha, desmantelamento, desinstalação, desmontagem e eliminação.
12. Instalação e implementação	Instalação, implementação, configuração e integração.
13. Integração de sistemas	Integração de sistemas e soluções integradas.

Fonte: Adaptado de Benedettini, Swink e Neely (2014)

⁵ Transporte e entrega de mercadorias por caminhão.

⁶ Central de apoio/ajuda aos clientes.

⁷ Adicionar um componente ou acessório em um produto que não o possuía quando fabricado.

Em termos comparativos, as ofertas destacadas em Benedettini, Swink e Neely (2014) e Neely (2008) apresentam algumas diferenças, conforme evidenciado no Quadro 2.

Quadro 2 - Comparação entre os tipos de serviços apresentados por Neely (2008) e Benedettini, Swink e Neely (2014)

Neely (2008)	Benedettini, Swink e Neely (2014)
[3] Serviços de varejo e distribuição	1. Serviços de comércio e distribuição
[12] Serviços de transporte e entrega	2. Serviços logísticos
[10] Serviços de aquisição	3. Serviços de aquisição e compras
[4] Serviços de manutenção e suporte	4. Serviços de manutenção e suporte
-	5. Serviços de certificação e ensaios
[1] Serviços de concepção e desenvolvimento	6. Serviços de projeto e desenvolvimento
[8] Serviços de consultoria	7. Serviços de consultoria
[9] Serviços de terceirização e operação	8. Serviços de terceirização gerais
[6] Serviços financeiros	9. Serviços financeiros
[11] Serviços de locação	10. Serviços de renovação e atualização
-	11. Serviços de fim de vida
[5] serviços de instalação e implementação	12. Serviços de instalação e implementação
[2] sistemas e soluções	13. Integração de sistemas
[7] propriedade e imobiliário	-

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na literatura.

Percebe-se que o modelo mais atualizado abrange três novos tipos de serviços – certificação e ensaios; renovação e atualização; e fim de vida – enquanto não fora observado o “propriedade e imobiliário”. Benedettini, Swink e Neely (2014) destacam que esse conjunto de tipos de serviço foi elaborado com a intenção de capturar os diferentes serviços que as indústrias têm integrados em suas ofertas. Contudo, nenhuma consideração é feita sobre as diferenças.

Parida *et al.* (2014) identificaram 17 tipos de serviços ofertados em um estudo com 122 empresas servitizadas de máquinas e equipamentos na Finlândia, sendo eles: serviços de cálculo de custo-benefício, serviços de consultoria ao cliente e suporte por telefone, material de informação escrita, serviços de treinamento técnico aos usuários, serviço de instalação, seminários para clientes, demonstrações de produtos, serviços de manutenção, serviços de modernização dos produtos, serviços de suporte técnico para produtos semelhantes de outros fabricantes, serviços de análise de manufaturabilidade de produtos, serviços de análise de problemas, serviços de estudo de viabilidade, serviços de *design* e desenvolvimento de protótipos, serviços de pesquisa, serviços de operação do processo do cliente e serviços de operação do produto vendido ao cliente.

Em síntese, as ofertas de PSI em ambientes servitizados, de acordo com a literatura, se resumem de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3 - Resumo com os serviços presentes em indústrias que ofertem PSI (continua)

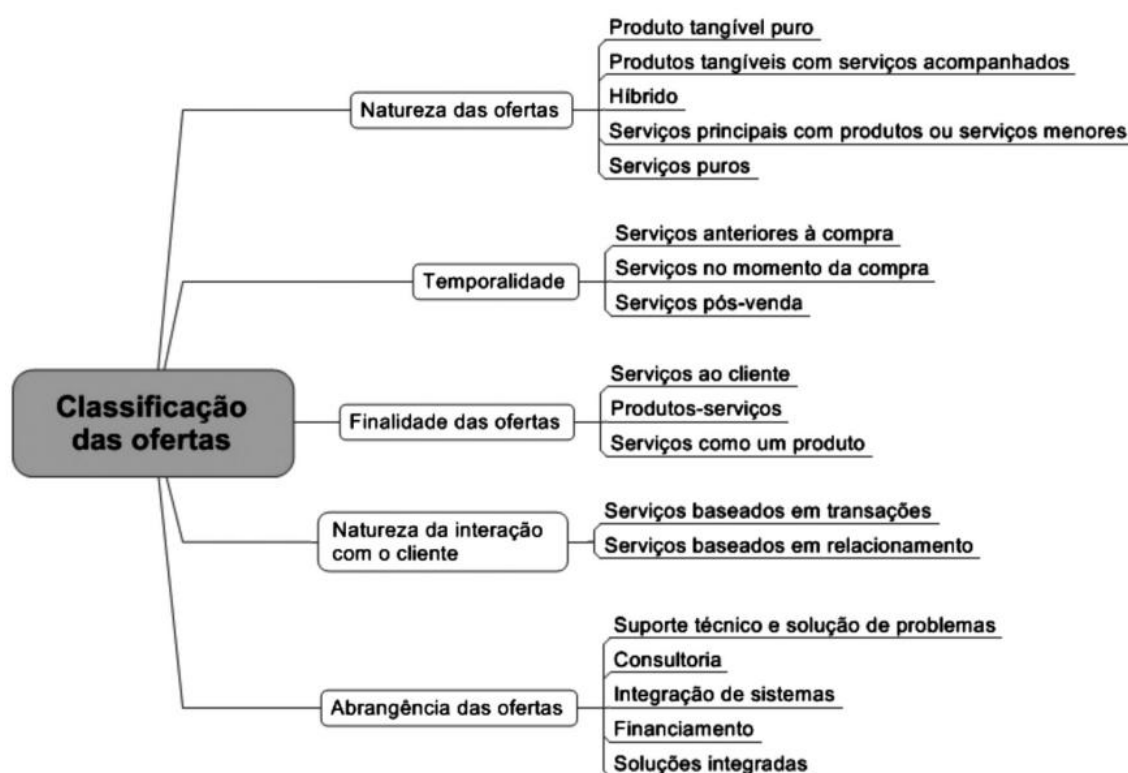
Serviços ofertados	Benedettini, Swink e Neely (2014)	Parida <i>et al.</i> (2014)	Park, Geum e Lee (2012)	Bikfalvi <i>et al.</i> (2012)	Neely (2008)
1. Comércio e distribuição	x				x
2. Logísticos	x				x
3. Aquisição e compras	x				x
4. Manutenção e suporte	x	x	x	x	x
5. Certificação e ensaios	x				
6. Projeto e desenvolvimento	x	x		x	x
7. Consultoria	x	x	x	x	x
8. Terceirização	x				x
9. Financeiros	x			x	x
10. Renovação e atualização	x	x			
11. Fim de vida	x				
12. Instalação e implementação	x	x	x	x	x
13. Integração de sistemas	x				x
14. Propriedade e imobiliário;					x
15. Demonstração de produtos		x			
16. Cálculo de custo-benefício		x			
17. Material de informação escrita		x	x	x	
18. Treinamento técnico aos usuários		x	x	x	
19. Modernização dos produtos		x			
20. Suporte técnico para produtos semelhantes de outros fabricantes		x			
21. Análise de manufaturabilidade de produtos		x			
22. Análise de problemas		x			
23. Estudo de viabilidade		x			
24. Operação do processo do cliente		x	x		
25. Operação do produto vendido ao cliente		x	x	x	

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na literatura.

O Quadro 3 foi construído tomando-se como base a nomenclatura mais abrangente encontrada em Benedettini, Swink e Neely (2014). Em seguida, procedeu-se à análise do conteúdo descritivo apresentado por outros autores. Como resultado, tem-se um quadro resumo das ofertas. Aquilo que não se conseguiu alocar em nenhuma categoria foi inserido como uma nova categoria.

Os autores supracitados destacam os serviços encontrados de acordo com a afinidade do tema tratado. Contudo, outros autores apresentam diferentes tipologias para a classificação das ofertas. Por exemplo, Almeida, Miguel e Silva (2011), em um estudo bibliográfico, sintetizaram as diferentes classificações de ofertas de serviços em seus diferentes modos como ocorrem na literatura. Sua pesquisa se resume no modelo apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Classificação das ofertas de PSI



Fonte: Almeida, Miguel e Silva (2011)

Embora tenham apresentado as classificações, Almeida, Miguel e Silva (2011) não contextualizaram ou exemplificaram os tipos de serviços em empresas que poderiam seguir essas possíveis classificações.

Saccani, Visintin e Rapaccini (2014), em uma revisão bibliográfica mais aprofundada, levantaram os tipos de classificação apresentados na literatura e os definiram e exemplificaram para o contexto de ambientes servitizados, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Revisão da classificação de serviços em ambientes servitizados (continua)

Autor (es)	Tipo de serviço	Descrição	Exemplo
Boyt e Harvey (1997)	Elementares	Relacionados aos produtos que são comprados com frequência; não são essenciais para funções primárias do consumidor industrial; têm baixa complexidade; e não exigem requisitos de serviço formalizados.	Utilidades (<i>e.g.</i> energia e telefone) e produtos de consumo (<i>e.g.</i> papel e combustível) de provisionamento
	Intermediários	Exigem um conjunto mais elaborado de componentes de serviço; e o prestador do serviço deve tornar-se mais diretamente envolvido na prestação do serviço.	Reparação de equipamentos, locação de equipamentos, transportes e outros serviços relacionados com serviços de reparação intrincados
	Intrincados	Exigem o nível mais intenso de serviço e atenção ao cliente.	Serviços de consultoria, P&D, engenharia e design
Frambach <i>et al.</i> (1997)	Pré-venda de produtos	Auxiliam o comprador na decisão de compra e estimulam a compra de um produto industrial.	Demonstração e teste do uso do produto para avaliação
	Venda de produtos	Auxiliam o cliente a iniciar o uso do produto.	Instalação e treinamento
	Pós-venda de produtos	Mantêm o cliente satisfeito com a compra.	Tratamento de falhas e inspeções de manutenção regulares
Mathieu (2001a)	Apoio ao produto	Asseguram o funcionamento adequado do produto; e / ou facilitam o acesso do cliente ao produto.	Serviços de reparo e conserto
	Apoio ao cliente	Apoiam iniciativas de clientes particulares; e fazem avançar a missão do cliente.	Serviços de treinamento
Mathieu (2001b)	Atendimento ao cliente	Apoiam as interações de qualidade entre vendedores e clientes.	<i>Help Desk</i>
Oliva e Kallenberg (2003)	Básicos	Não se aplica.	Documentação, transporte para o cliente, instalação / comissionamento, treinamento orientado para o produto, <i>Hotline</i> ⁸ / <i>Help Desk</i> , inspeção / diagnóstico, reparações / peças de reposição, atualizações de produtos / <i>upgrades</i> , recondicionamento, reciclagem / corretagem de máquina
	Manutenção	Não se aplica.	Manutenção preventiva, monitoramento de condição, gestão de peças de reposição e contratos de manutenção completa

⁸ Linha telefônica direta criada para uma finalidade específica.

Quadro 4 - Revisão da classificação de serviços em ambientes servitizados (continua)

Autor (es)	Tipo de serviço	Descrição	Exemplo
Oliva e Kallenberg (2003)	Profissionais	Não se aplica.	Processo orientado para a engenharia (testes, otimização e simulação), P&D, gestão de peças de reposição, treinamento orientado para o processo, treinamento orientado aos negócios, consultoria orientada ao processo e consultoria orientada ao negócio
	Operacionais	Não se aplica.	Gestão da manutenção e operações de gerenciamento
Gebauer, Krempl e Fleisch (2008)	Serviços ao cliente	Facilitam as vendas de uma empresa, em nível geral.	Serviços de informação, tomada de pedidos, faturamento, pagamento, documentação e descrição do produto
	Relacionados ao produto	Garantem o funcionamento adequado dos produtos.	Treinamento, inspeção, peças, reparos, solução de problemas, <i>hotline</i> , manutenção e serviços
	Atendimento ao cliente	Aumentam a eficiência e eficácia nos processos primários ou adjacentes dos clientes.	Assunção da função de manutenção do cliente, contratos de nível de serviço, assessoria técnica para otimizar os processos operacionais do cliente, contratação de pessoal, serviços orientados ao processo de P&D, serviços de design, serviços de logística, consultoria de negócios e serviços de gestão da base instalada do cliente
	Pós-venda	Asseguram o funcionamento do produto fornecido ao longo do tempo.	Peças de provisionamento, resolução de problemas, treinamento básico, inspeção e fiscalização / diagnóstico
Gebauer (2008)	Orientados a processos	Melhoram o desempenho dos processos que envolvem o produto fornecido.	Manutenção contratual, consultoria sobre otimização de processos e treinamento avançado
	P&D	Projetam e implementam o sistema de produção que integra o produto fornecido.	Produtos e serviços de concepção, engenharia e construção
	Operacionais	Operação de alguns dos processos do cliente.	Logística, compras e operações de manutenção com responsabilidade direta
Ulaga e Reinartz (2011)	Ciclo de vida do produto	Facilitam o acesso dos clientes aos produtos e garantem o seu funcionamento durante todos os estágios do ciclo de vida.	Transporte de cabos industriais, inspeção de máquinas do tipo ATM (caixas eletrônicos), reescultura de um pneu industrial e reciclagem de um transformador de potência

Quadro 4 - Revisão da classificação de serviços em ambientes servitizados (conclusão)

Autor (es)	Tipo de serviço	Descrição	Exemplo
Ulaga e Reinartz (2011)	Eficiência de ativos	Permitem ganhos de produtividade a serem alcançados a partir de ativos adquiridos pelos clientes.	Monitoramento remoto de um motor a jato e personalização de software de robôs de solda
	Apoio ao processo	Ajudam clientes a melhorarem seus próprios processos de negócio.	Auditoria de eficiência energética de um edifício comercial e consultoria logística para os processos de manuseio de materiais em armazéns
Ulaga e Reinartz (2011)	Delegação do processo	Executam processos em nome dos clientes.	Gestão de frotas de pneus em nome de uma empresa de camionagem de gás e gestão da oferta de produtos químicos para um fabricante de semicondutores

Fonte: Adaptado de Sacconi, Visintin e Rapaccini (2014)

Parida *et al.* (2014) também apresentam uma classificação de suas ofertas. Ao realizarem uma análise fatorial dos dados levantados, identificaram quatro modelos diferentes de negócios industriais do tipo produto-serviço a partir dos 17 produtos-serviços identificados: serviços básicos, serviços de manutenção, serviços de pesquisa e desenvolvimento e serviços funcionais (Quadro 5 -).

Quadro 5 - Resumo dos serviços ofertados por indústrias servitizadas

Classificação	Serviço
Básicos	Cálculo de custo-benefício
	Consultoria ao cliente e suporte por telefone
	Material de informação escrita (<i>e.g.</i> manuais)
	Treinamento técnico de usuários
Manutenção	Serviço de Manutenção
	Modernização dos produtos (<i>e.g.</i> atualização, upgrade)
	Suporte técnico para produtos semelhantes de outros fabricantes
Pesquisa e desenvolvimento	Análise de manufaturabilidade de produtos
	Análise do problemas
	Estudo de viabilidade
	Design e desenvolvimento de protótipos
Funcionais	Pesquisa
	Operação do processo do cliente
	Operação do produto vendido ao cliente

Fonte: Elaborado pelo autor com base na literatura.

Em Parida *et al.* (2014) os dois primeiros modelos podem ser considerados de negócio orientados para o produto, devido à maior ênfase no produto em relação aos serviços, ao passo

que os dois últimos podem ser orientados para o usuário, modelo orientado ao resultado, devido ao maior enfoque em serviços e a uma maior responsabilidade assumida pelo fornecedor.

2.2.3 Compreendendo o grau de servitização

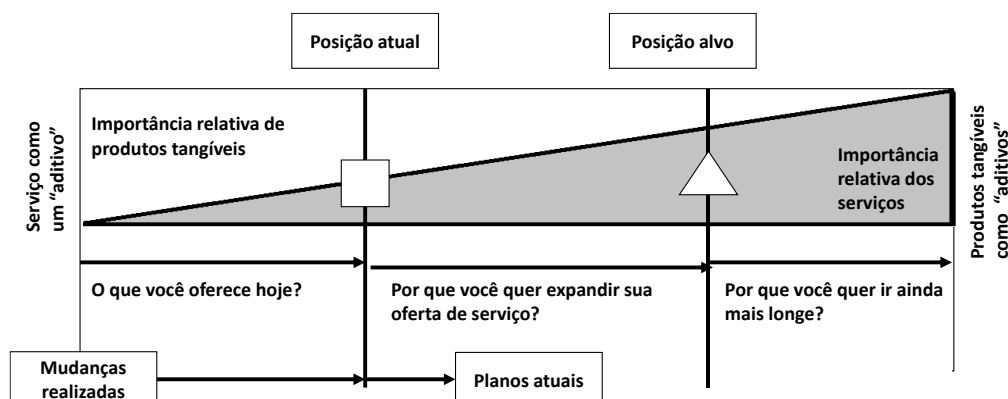
A literatura não é enfática quanto a uma posição acerca da existência de níveis de servitização distintos entre as indústrias nem quanto ao modo como poderia ser mensurada essa diferenciação. Contudo, alguns autores parecem convergir para o consenso do que seria essa diferença e apresentam formas de mensurá-la, conforme destacado a seguir.

Kastalli e Looy (2013), em um estudo que buscou evidenciar a relação entre a escala de atividades de serviços e a lucratividade do negócio, utilizaram para a avaliação dessa escala o volume de vendas em termos monetários referentes aos serviços e aos produtos. O objetivo foi evidenciar a proporção que os serviços representavam.

Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011) buscaram avaliar, dentre outros aspectos, se a diversificação em serviços promoveria um melhor desempenho. Nesse caso, para avaliar a servitização, a indústria foi entendida como servitizada quando apresentasse ao menos uma unidade com fabricação de produtos e oferta de serviços simultaneamente. Logo, se a empresa apresentasse mais de uma unidade local ofertante de serviços, ela era considerada como mais servitizada. Essa mesma categorização também foi utilizada por Neely (2008).

Bikfalvi *et al.* (2012), em um estudo que buscou analisar o impacto da servitização nas redes de relacionamento das indústrias, constataram uma relação positiva. Os autores utilizaram uma análise de cluster como forma de avaliar e segmentar em categorias distintas sua amostra de empresas. Nesse caso, utilizaram como base a quantidade de serviços ofertados como critério de diferenciação, bem como a participação % destes nas vendas.

Oliva e Kallenberg (2003), ao articularem suas pesquisas sobre possíveis estágios que existiriam em um processo de servitização, estruturaram o pensamento ao longo de um *continuum* de empresas que ofertavam desde puramente produtos até puramente serviços, conceito este proposto por Chase (1981) (Figura 4).

Figura 4 - O *continuum* de produto / serviço

Fonte: Adaptado de Oliva e Kallenberg (2003)

Oliva e Kallenberg (2003) pensaram nas empresas se movendo ao longo desse eixo à medida que incorporavam mais serviços relacionados aos produtos. No extremo, imaginaram uma organização de serviço na qual seus produtos seriam apenas uma pequena parte de sua proposta de valor. De forma mais operacional, segundo os mesmos autores, a expansão da oferta de serviços acontece a partir do momento em que a funcionalidade central da organização do serviço tiver sido definida, sendo que esta definição ocorre mediante duas transformações distintas.

A primeira diz respeito à mudança do foco das interações com os clientes: de transações para relacionamentos. Movendo-se ao longo desta dimensão (eixo vertical do Quadro 6) muda-se a forma como o serviço é precificado, com base na cobrança sobre todo o trabalho e as peças utilizadas no serviço prestado, a um preço fixo abrangendo todos os serviços prestados durante um período acordado.

A segunda transição muda o foco da proposta de valor para o cliente final: de centrada na eficácia do produto – se o produto funciona, somente – para a centrada na eficiência e na eficácia do produto dentro do processo do usuário final. À medida que o prestador de serviços se desloca ao longo desta dimensão (eixo horizontal do Quadro 6), o produto torna-se uma mera parte da oferta, em oposição a ser o centro da proposta de valor. Embora muitas indústrias forneçam serviços técnicos ou profissionais como parte de um esforço de pré-venda, a centralização da oferta sobre o processo do usuário final é equivalente a mudar a ênfase do negócio de um “fabricante de bens” para a de um “provedor de soluções”, com o desenvolvimento de serviços para o apoio e a melhoria contínua da utilização e da eficácia da base instalada.

Quadro 6 - Serviços relacionados a uma base de produtos já instalada

	Serviço orientados ao produto	Serviços orientado ao processo do usuário final
Serviços baseados em transações	<u>Serviços básicos para base já instalada</u>	<u>Serviços profissionais</u>
	Documentação	Engenharia orientada para o processo (testes, otimização, simulação)
	Transporte para o cliente	P&D
	Instalação / comissionamento	Gestão de peças de reposição
	Treinamento orientado ao produto	Treinamento orientado ao processo
	Hotline / Help desk	Treinamento orientado aos negócios
	Inspeção / diagnóstico	Consultoria orientada ao processo
	Reparos / peças de reposição	Consultoria orientada ao negócio
	Atualizações do produto / upgrades	
Recondicionamento		
Reciclagem	-	
Serviços baseados em relacionamento	<u>Serviços de Manutenção</u>	<u>Serviços operacionais</u>
	Manutenção preventiva	Gestão da manutenção
	Monitoramento de condições	Gestão das operações
	Gestão de peças de reposição	
	Contratos de manutenção completa	

Fonte: Adaptado de Oliva e Kallenberg (2003).

Parida *et al.* (2014) mensuraram a servitização tendo como base os serviços apresentados pela indústria, os quais são alocados em cada uma das quatro categorias já percorridas ao final da seção 2.2.2 (Serviços Básicos, Serviços de Manutenção, Serviços de Pesquisa e Desenvolvimento e Serviços Funcionais).

Em síntese, as formas de mensuração dos níveis de servitização apresentados pela literatura são resumidas no Quadro 7. Dessa forma, alcança-se o primeiro objetivo específico desta pesquisa: identificar aspectos que caracterizam níveis de servitização em indústrias.

Quadro 7 - Resumo com as formas de mensuração dos níveis de servitização

Forma de mensuração	Autor
<i>Continuum</i> de ofertas	Oliva e Kallenberg (2003)
Avaliação dicotômica: a empresa é servitizada se oferece produto e serviço ao mesmo tempo	Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011)
Quantidade de serviços ofertados e a participação % destes nas vendas	Bikfalvi <i>et al.</i> (2012)
Volume de vendas em termos monetários referentes a serviços	Kastalli e Looy (2013)
Tipos de serviços utilizados tendo como referência quatro categorias distintas	Parida <i>et al.</i> (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na literatura.

Dentre os modelos de classificação avaliados, o de Parida *et al.* (2014) e o de Oliva e Kallenberg (2003) parecem ser os mais congruentes. Esta avaliação reside nos seguintes aspectos: apresentam o mesmo discurso acerca de estágios de negócio, tanto os iniciais (orientados ao produto, devido à maior ênfase no produto em relação aos serviços) quanto os finais (relacionados ao usuário e orientado ao resultado, devido ao maior enfoque em serviços e uma maior responsabilidade assumida pelo fornecedor); os dois modelos se caracterizam por quatro estágios; os nomes de cada um dos estágios são similares; e utilizam serviços similares para exemplificar cada um dos estágios (Quadro 8).

Quadro 8 - Comparação dos modelos de classificação de Oliva e Kallenberg (2003) e Parida *et al.* (2014)

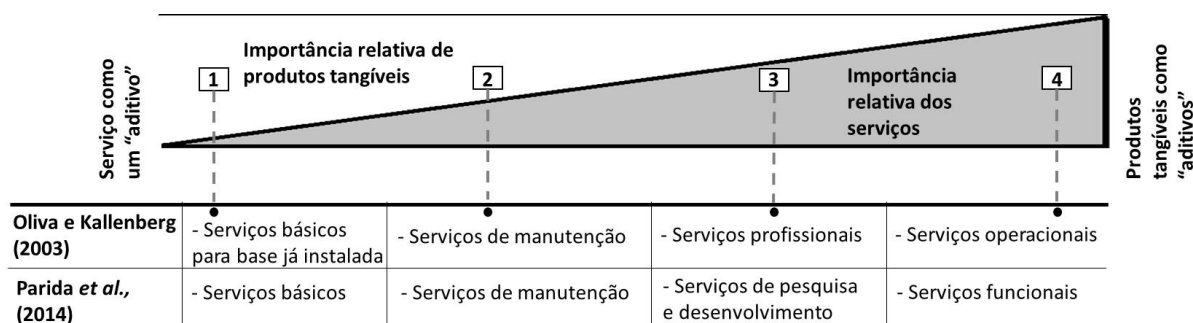
	Oliva e Kallenberg (2003)	Parida <i>et al.</i> (2014)
	<u><i>Serviços básicos para base já instalada</i></u>	<u><i>Serviços Básicas</i></u>
	Documentação	Serviço de cálculo de custo-benefício
	Transporte para o cliente	Serviço de consultoria ao cliente e suporte por telefone
- Serviços orientados ao produto	Instalação / comissionamento	Material de informação escrita (ex.: manuais)
- Serviços baseados em transações	Treinamento orientado ao produto	Serviço de treinamento técnico de usuários
	Hotline / help desk	
	Inspeção / diagnóstico	
	Reparos / peças de reposição	
	Atualizações do produto / upgrades	
	Recondicionamento	
	Reciclagem	
	<u><i>Serviços de Manutenção</i></u>	<u><i>Serviços de Manutenção</i></u>
- Serviços orientados ao produto	Manutenção preventiva	Serviços de modernização dos produtos (ex.: atualização, upgrade)
- Serviços baseados em relacionamento	Monitoramento de condições	Suporte técnico para produtos semelhantes de outros fabricantes
	Gestão de peças de reposição	
	Contratos de manutenção completa	
	<u><i>Serviços profissionais</i></u>	<u><i>Serviços de Pesquisa e Desenvolvimento</i></u>
- Serviços orientados ao processo do usuário final	Engenharia orientada para o processo (testes, otimização, simulação)	Serviço de análise de manufaturabilidade de produtos
- Serviços baseados em transações	P&D	Serviço de análise do problemas
	Gestão de peças de reposição	Serviço de estudo de viabilidade
	Treinamento orientado ao processo	Serviço de design e desenvolvimento de protótipos
	Treinamento orientado aos negócios	Serviço de pesquisa
	Consultoria orientada ao processo	
	Consultoria orientada ao negócio	
- Serviços orientados ao processo do usuário final	<u><i>Serviços operacionais</i></u>	<u><i>Serviços funcionais</i></u>
- Serviços baseados em relacionamento	Gestão da manutenção	Serviço de operação do processo do cliente
	Gestão das operações	Serviço de operação do produto vendido ao cliente

Fonte: Elaborado pelo autor com base na literatura.

A partir da avaliação comparativa do modelo de Parida *et al.* (2014), do de Oliva e Kallenberg (2003) e dos descritivos apresentados em cada um dos estágios, foi realizada uma adaptação do *continuum* de produto / serviço apresentado por Oliva e Kallenberg (2003), no qual foram

posicionadas as etapas de cada um dos modelos (Figura 5). À medida que a empresa se desloca da esquerda para a direita na Figura 5, o produto físico deixa de figurar como o ator principal na oferta de valor e passa a ter um papel de coadjuvante; isto é, torna-se uma parte da solução que tem como foco o resultado.

Figura 5 - O *continuum* de produto / serviço integrado aos estágios de servitização



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na literatura.

De todos os modelos avaliados, o de Parida *et al.* (2014) foi entendido como o mais robusto. Tal conclusão é justificada porque sua classificação, além de exemplificar de forma sintética os tipos de serviços presentes em cada uma das quatro categorias propostas, é bem definida por meio da técnica estatística “análise fatorial”. Esta análise ainda apresenta uma perspectiva evolutiva dos serviços, o que está congruente com outro Oliva e Kallenberg (2003). Assim, este modelo foi adotado por ser mais robusto em relação aos demais avaliados.

2.2.4 Importância dos serviços para as indústrias

A servitização tem sido caracterizada como uma tendência na maioria das indústrias e é percebida por elas como uma maneira de melhorar suas competitividades (VANDERMERWE e RADA, 1988; JOHNSTON, 1994; PRESTER, 2011).

Diversos outros autores têm destacado razões que atraem indústrias para a oferta de serviços. Como exemplo, é dito que ofertar serviços pode facilitar as vendas de produtos (BRAX, 2005) e ampliar as receitas (ANDERSON; FORNELL; RUST, 1997; DAVIES; BRADY; HOBDA, 2006; NEELY, 2008; GOFFIN, 1999; BAUMGARTNER e WISE, 1999). Todavia, segundo Parida *et al.* (2014), os ganhos são limitados aos serviços de manutenção, serviços de pesquisa e desenvolvimento e serviços funcionais. Afirma-se também que os serviços aumentam a fidelidade dos clientes (KARLSSON, 2007; BRAX, 2005; PRESTER, 2011), criam oportunidades de crescimento em mercados maduros (BRAX, 2005) e equilibram os efeitos dos

ciclos econômicos com diferentes fluxos de caixa – fluxos mais estáveis de receita (BAUMGARTNER e WISE, 1999; BRAX, 2005; CUSUMANO, 2004; QUINN, 1992). Sobre este último aspecto, Quinn (1992) explica que serviços fornecem uma fonte mais estável de receita, uma vez que são resistentes aos ciclos econômicos que impulsionam a realização de investimentos e aquisição de equipamentos.

Anderson, Fornell e Rust (1997) e Davies, Brady e Hobday (2006) destacam que os serviços também podem diferenciar os produtos da empresa daqueles dos concorrentes, além de, em geral, terem margens mais altas que os produtos. Os serviços, por serem menos visíveis e mais dependentes do trabalho, são muito mais difíceis de serem imitados, tornando-se uma fonte de vantagem competitiva sustentável (HESKETT; SASSER; SCHLESINGER, 1997).

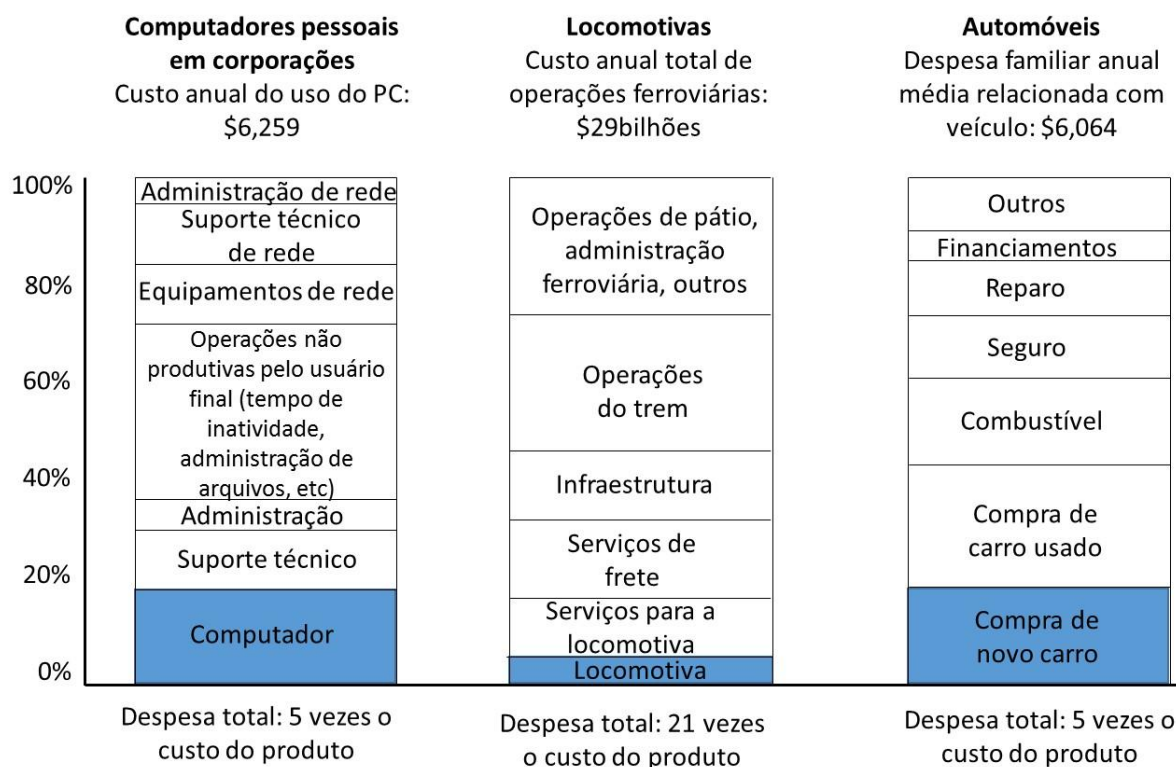
Goffin (1999) afirma que os serviços de pós-venda e de suporte ao produto são importantes para os fabricantes, pois eles são essenciais para alcançar a satisfação do cliente, podem fornecer uma vantagem competitiva e desempenham um papel importante na taxa de sucesso de novos produtos. Quanto ao último aspecto, Almeida (2009) afirma que a empresa pode se beneficiar do *know-how* e do acesso às informações de uso e desempenho dos seus produtos por seus clientes e, com isso, obter uma maior detenção do conhecimento que pode ser usado para o desenvolvimento de produtos ainda melhores.

Karlsson (2007) justifica a servitização pelo fato de a indústria de serviços ser mais lucrativa do que a manufatureira, o que está em acordo com Prester (2011), sendo as empresas então forçadas a se encaminharem a este campo para sobreviverem. Baumgartner e Wise (1999) destacam que mercados a jusante na cadeia produtiva tendem a ter margens mais elevadas e a exigirem menos ativos do que a fabricação do produto. Além disso, os mesmos autores destacam que entregar um bom produto não é suficiente para ganhar a fidelidade do cliente. Nesse caso, é preciso que seja entregue uma combinação de serviços que minimize os custos totais associados a sua posse e utilização. Neely (2008) destaca que, para empresas servitizadas menores (aquelas com menos de 3.000 empregados), apurou-se a tendência de gerar lucros líquidos mais elevados (em termos do seu percentual sobre a receita) em comparação às indústrias puras com mesmo tamanho.

Como em muitos casos a base instalada de produtos vendidos ultrapassa as novas instalações, Baumgartner e Wise (1999) afirmam que a atuação a jusante na cadeia de valor pode compensar a demanda estagnada do produto, uma vez que há uma crescente demanda em todo o seu ciclo de vida. Os mesmos autores destacam que em muitos setores da indústria as receitas em

atividades a jusante na cadeia de valor são de dez a trinta vezes superior ao volume anual (em US\$) das vendas do produto propriamente (Figura 6).

Figura 6 - Onde o dinheiro está



Fonte: Adaptado de Baumgartner e Wise (1999)

Baumgartner e Wise (1999) exemplificam que em computação corporativa a empresa gasta, em média, apenas um quinto do seu orçamento anual referente a computadores na compra do bem em si, sendo que o resto vai para o suporte técnico, administração e outras atividades de manutenção. No setor ferroviário, enquanto as principais ferrovias gastam US\$28 bilhões por ano na manutenção e operação de suas locomotivas e respectivas infraestruturas, menos de US\$ 1,4 bilhão são gastos na compra de novas locomotivas. Em uma família, o gasto médio em despesas relacionadas com veículo automotor é maior que US\$6.000 por ano. Deste montante, apenas 20% vão para a compra de um novo carro, enquanto o resto cobre despesas com combustíveis, seguros, reparos e financiamentos, entre outros. Segundo os mesmos autores, indústrias que ignorarem tais oportunidades de integração de serviços a produtos irão continuar a ver seus lucros definharem.

Com relação aos aspectos operacionais, Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011) afirmam que indústrias servitizadas, quando comparadas às tradicionais, apresentam um aumento na produtividade da empresa em níveis altos de servitização.

Em termos gerais, Oliva e Kallenberg (2003) destacam que a justificativa para a agregação de serviços aos produtos em indústrias apresentada pela literatura pode ser dividida em três linhas:

a) **argumentos econômicos** – receitas substanciais podem ser geradas a partir de uma base instalada de produtos com um ciclo de vida longo, os serviços, em geral, têm margens maiores do que os produtos; e serviços fornecem uma fonte mais estável de receita à medida que são resistentes aos ciclos econômicos que impulsionam o investimento e compra de equipamentos;

b) **clientes estão exigindo mais serviços** – pressão para criar empresas mais flexíveis, definições mais estreitas das competências principais da empresa e a crescente complexidade tecnológica que acaba levando indústrias a uma maior especialização são algumas das forças motrizes por trás do aumento da oferta de serviços; e c) **argumento competitivo** – serviços, por serem menos visíveis e mais dependentes do trabalho, são muito mais difíceis de serem imitados, tornando-se uma fonte de vantagem competitiva sustentável.

A partir dos estudos avaliados, elaborou-se um quadro resumo (Quadro 9) com os principais resultados destacados pela literatura como alcançáveis em função da servitização.

Quadro 9 - Resumo dos resultados positivos oriundos da servitização (continua)

Resultado	Autores que destacaram o resultado
Maior receita	Anderson, Fornell e Rust (1997); Baumgartner e Wise (1999); Davies, Brady e Hobday (2006); Goffin (1999); Knecht, Lescinski e Weber (1993); Neely (2008); Parida <i>et al.</i> (2014) ⁹ ; Potts (1988)
Maior lucro	Baumgartner e Wise (1999); Karlsson (2007); Prester (2011);
Maior lucro (para empresas com até 3000 funcionários)	Neely (2008)
Maior margem do que produtos	Anderson, Fornell e Rust (1997); Baumgartner e Wise (1999); Davies <i>et al.</i> (2006); Karlsson (2007)
Fonte mais estável de retorno financeiro	Brax (2005); Cusumano (2004); Quinn (1992)
Margens mais elevadas e menor exigência de ativos do que a fabricação do produto	Baumgartner e Wise (1999)
Maior competitividade	Goffin (1999); Johnston (1994); Prester (2011); Vandermerwe e Rada (1988)
Facilita as vendas de produtos	Brax (2005)

⁹ Para serviços de manutenção, serviços de pesquisa e desenvolvimento e serviços funcionais.

Quadro 9 - Resumo dos resultados positivos oriundos da servitização (conclusão)

Resultado	Autores que destacaram o resultado
Maior dificuldade em ser imitado	Heskett, Sasser e Schlesinger (1997)
Novas oportunidades de crescimento	Baumgartner e Wise (1999); Brax (2005)
Serviços aumentam produtividade em níveis altos de servitização	Bascavusoglu-Moreau (2011)
Sobrevivência (permanência no mercado)	Karlsson (2007)
Maior lealdade do cliente	Baumgartner e Wise (1999); Brax (2005); Karlsson (2007); Oliva e Kallenberg (2003), Prester (2011)
Maior detenção do conhecimento	Almeida (2009)
Melhora a taxa de sucesso de novos produtos	Goffin (1999)
Diferencia os produtos dos concorrentes	Anderson, Fornell e Rust (1997); Davies <i>et al.</i> (2006)

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na literatura

O cliente também parece se beneficiar diretamente da oferta de serviços pela indústria, pois, dentre outras coisas, esta o auxilia na integração do produto para obter o desempenho esperado (KUMAR; KUMAR, 2004; MATHIEU, 2001). Além disso, os serviços permitem reduzir sua incerteza associada à compra do produto e, ainda, aumentam sua utilidade e disponibilidade (ARAÚJO; SPRING, 2006). Por esses motivos, os serviços são essenciais para garantir a satisfação do cliente (GOFFIN; NEW, 2001) e garantir o sucesso de novos produtos (COOPER, 2001).

• A transição de empresas no *continuum* servitização

Embora haja inúmeros potenciais resultados, Oliva e Kallenberg (2003) destacam que a transição para serviços ainda tem sido lenta e cautelosa em função de três motivos: i) as empresas não acreditam no potencial econômico do componente de serviços em seus produtos. O explicou um de seus entrevistados: “É difícil para um engenheiro que desenhou um equipamento multimilionário se animar com um contrato de alguns poucos milhares para poder limpá-lo”; ii) a empresa pode optar por não oferecer serviços pelo fato de estar fora do seu negócio central, mesmo sabendo do mercado potencial; iii) as empresas falham no desenvolvimento de uma estratégia de serviços. Nesse caso, os mesmos autores citam como exemplo a tentativa da Ford Motors de ofertar serviços de pós-venda, a qual foi bloqueada por sua rede de concessionárias.

Independentemente de as empresas estarem passando por mudanças na composição de suas ofertas e na maneira como se estruturam para fornecê-las, os serviços estão presentes na maioria

das indústrias, sendo então a servitização uma estratégia clara e delimitada adotada por parte delas (BERRY; PARASURAMAN, 1991; BITNER, 1997; GOFFIN; NEW, 2001).

2.2.5 Desafios enfrentados durante a servitização

Pela servitização, esperam-se muitos benefícios financeiros e estratégicos, os quais são discutidos extensivamente na literatura. No entanto, este impacto positivo não é nem imediato nem automático (BASCAVUSOGLU-MOREAU; TETHER 2011). Tem sido relatado que servitização é uma decisão arriscada, o que implica uma mudança radical na mentalidade das empresas e demanda diferentes investimentos e habilidades (BRAX, 2005; GEBAUER; FLEISH; FRIEDLI, 2005; OLIVA; KALLENBERG, 2003).

Para Karlsson (2007), as indústrias que querem oferecer serviços devem mudar radicalmente suas maneiras de operar, uma vez que um número grande de processos multidisciplinares deve ser estabelecido, o que afeta, especialmente, o desenvolvimento de produtos, a estrutura logística e a operação de produtos e serviços. Oliva e Kallenberg (2003) destacam que a transição de indústria de produtos para fornecedoras de serviços constitui um grande desafio gerencial. Os mesmos autores explicam que serviços requerem da indústria novos princípios organizacionais, estruturas e processos. Nesse caso, não somente novas capacidades, métricas e incentivos são necessários, mas também uma ênfase na mudança do modelo de negócio de uma base de transações somente para outra fundamentada em relacionamentos.

Sabe-se que a gestão da indústria de serviços requer conhecimentos distintos daqueles usuais das operações de indústria (KIUKKONEN *et al.*, 2011). Logo, a exploração de oportunidades pelas indústrias de produtos, via entrega de serviços, demanda uma nova maneira de se pensar a estratégia da empresa (BAUMGARTNER; WISE, 1999) e seus processos de maneira geral (KARLSSON, 2007). E ainda, para capturar o valor desse negócio, a empresa precisa expandir sua definição sobre a cadeia de valor, mudar seu foco de excelência operacional para alianças com clientes e repensar o significado da integração vertical (BAUMGARTNER; WISE, 1999).

Na mesma direção, Kastalli e Looy (2013) destacam que estudos complementares identificaram que a indústria precisa investir em recursos específicos de serviços e capacidades a fim de prestar serviços. Os investimentos necessários encontrados variam desde capacidades de serviço e recursos operacionais, tais como serviços de entrega, habilidades para venda de serviços e ferramentas e sistemas de informação, até capacidades mais dinâmicas permitindo a implantação de serviços, por exemplo, de gerenciamento de serviços e gestão geral,

necessárias para reorganizar uma indústria provedora de produto puro para uma provedora de produto-serviço.

O Quadro 10 foi elaborado para sumarizar as características levantadas pela literatura acerca dos indícios sobre as principais mudanças enfrentados pelas indústrias durante a servitização.

Quadro 10 - Resumo dos indícios acerca das principais mudanças enfrentadas pelas indústrias durante a servitização

Mudanças destacada	Autor(es)
- Mudança radical na mentalidade das empresas; - Demanda por diferentes investimentos e habilidades.	Brax (2005), Gebauer, Fleish e Friedli (2005), Oliva e Kallenberg (2003)
- Mudança radical na maneira de operar: grande número de processos multidisciplinares são estabelecidos.	Karlsson (2007)
- Grande desafio gerencial. - Estabelecimento de novos princípios organizacionais, estruturas e processos; - Novas capacidades, métricas e incentivos; - Mudança do modelo de negócio: de transações para relacionamentos.	Oliva e Kallenberg (2003)
- Requer conhecimentos distintos daqueles usuais das operações de indústria.	Kiukkonen et al. (2011)
- Nova maneira de se pensar a estratégia da empresa.	Baumgartner e Wise (1999)
- Nova maneira de se pensar os processos de maneira geral.	Karlsson (2007)
- Expansão da definição sobre a cadeia de valor e integração vertical; - Mudança do foco de excelência operacional para alianças com clientes.	Baumgartner e Wise (1999)
- Investimento em capacidades de serviço e recursos operacionais.	Kastalli E Looy (2013)

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na literatura

Em função desses desafios, na prática, o que se observa é uma grande dificuldade pelas indústrias em promoverem a transição da oferta de produtos para PSIs, uma vez que estas construíram suas estratégias em torno de negócios envolvendo apenas a fabricação de novos produtos (BRAX, 2005).

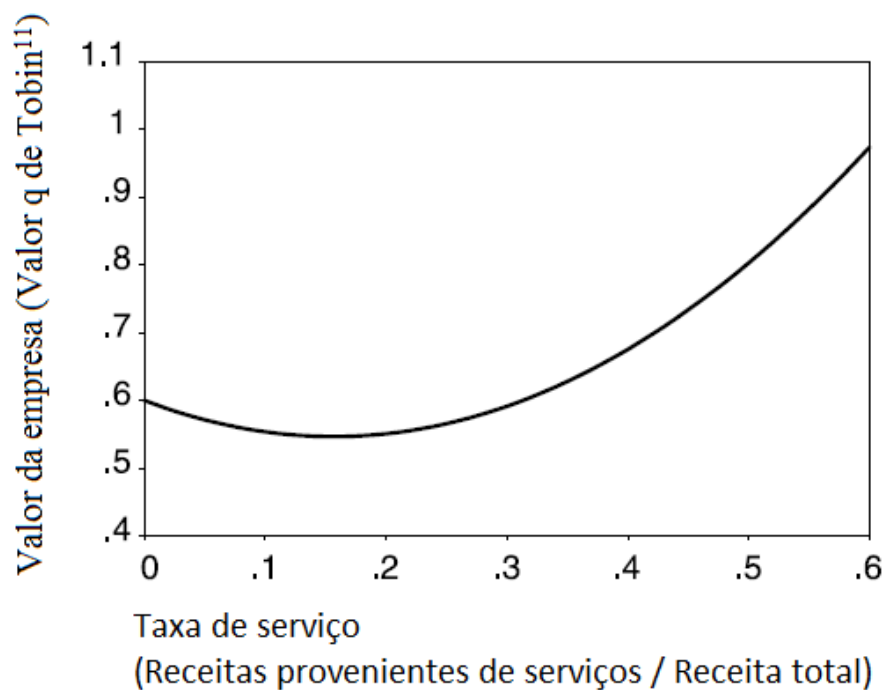
2.2.6 Paradoxo do serviço

Em oposição aos indícios destacados na seção 2.2.4, alguns estudos levantaram evidências de que a transição não seria tão vantajosa. Como exemplo, Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011) encontraram evidências de que indústrias servitizadas não alcançam um desempenho melhor quando comparadas às tradicionais, muito embora apresentem aumento de produtividade. Nesse caso, impactos positivos na sobrevivência somente apareceriam em níveis maiores de

diversificação em serviços. Outros estudos encontraram indícios de que investimentos consideráveis em serviços poderiam diminuir temporariamente a lucratividade (GEBAUER; FLEISH; FRIEDLI, 2005; QUINN; GAGNON, 1986). Oliva e Kallenberg (2003), em estudo que buscou evidenciar estágios de transição da servitização, destacam que as vantagens dos fabricantes diminuem rapidamente quando ofertam mais serviços, isto é, quando se posicionam em pontos intermediários no *continuum* da escala de servitização, ou quanto maior o investimento necessário para fornecer serviços avançados. Esse problema foi identificado como "paradoxo do serviço", no sentido de que os investimentos da indústria em serviços, muitas vezes, não resultam em resultados proporcionalmente maiores (GEBAUER; FLEISH; FRIEDLI, 2005).

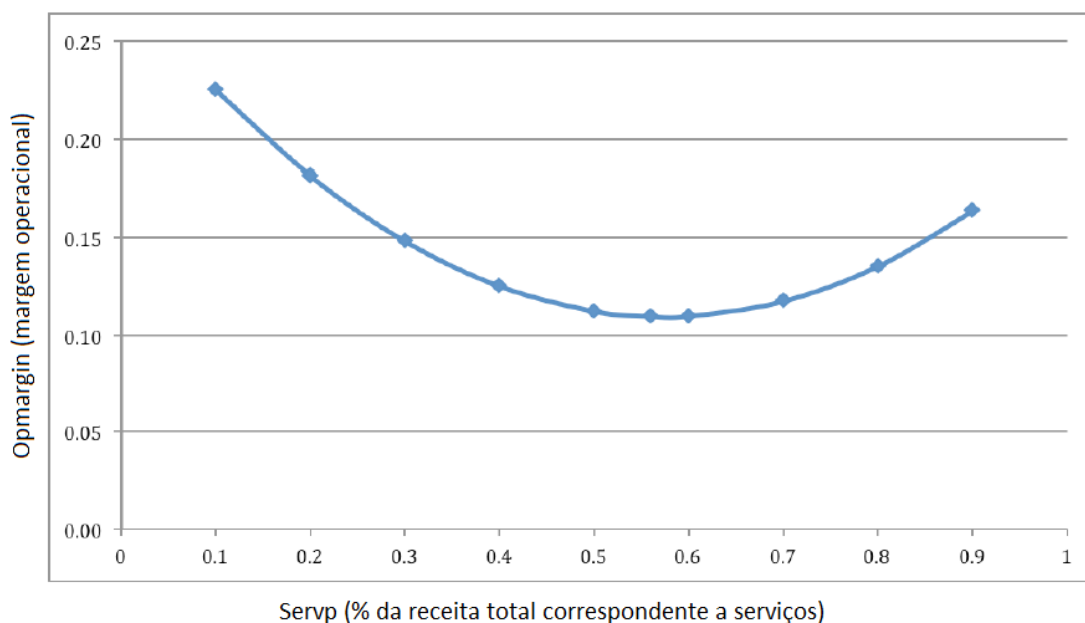
Neely (2008) evidencia que grandes firmas servitizadas tendem a gerar maiores receitas, mas em contrapartida, o lucro líquido, mensurado em termos do seu percentual sobre a receita, é menor do que o de indústrias puras porque elas possuem custos médios mais elevados de mão de obra, capital de giro e ativos líquidos. Assim, elas parecem incapazes de gerar margens ou receitas suficientemente altas para cobrir o investimento adicional que precisaram fazer comparativamente àquele feito por indústrias puras. Fang, Palmatier e Steenkamp (2008) identificaram uma relação em “U” entre a servitização e o desempenho, em que os resultados positivos no lucro aparecem em níveis baixos de prestação de serviços (em termos do percentual que serviços representam sobre a receita total), porém decrescem na medida em que o mesmo nível aumenta. Resultados positivos reaparecem apenas quando uma massa crítica de serviços prestados é conseguida: quando alcançam uma proporção em torno de 20% a 30% do faturamento total, segundo o estudo de Fang, Palmatier e Steenkamp (2008) (Gráfico 1), e 56%, segundo a pesquisa de Suarez, Cusumano e Kahl (2013) (Gráfico 2).

Gráfico 1 - O valor da empresa em diferentes taxas do serviço



Fonte: Adaptado de Fang, Palmatier e Steenkamp (2008)

Gráfico 2 - Efeito de serviços na margem operacional



Fonte: Adaptado de Suarez, Cusumano e Kahl (2013)

¹⁰ O valor q de Tobin é baseado em preços das ações. Integra várias dimensões do desempenho (vendas, lucros, fluxo de caixa, volatilidade dos lucros). É mais difícil de ser manipulado pelos gestores do que outras medidas (FANG, PALMATIER; STEENKAMP, 2008).

Além disso, o impacto da servitização no desempenho parece ser altamente dependente da indústria, bem como da natureza e do tamanho do portfólio de serviços (FANG; PALMATIER; STEENKAMP, 2008).

Parida *et al.* (2014) também encontraram evidências de que determinados tipos de serviços – neste caso, os ditos básicos – diminuem as perspectivas de receitas. Uma relação entre essa categoria de serviços e a participação deles na receita de empresas ao longo do período 2009-2010 mostrou-se negativa.

Kastalli e Looy (2013) realizaram uma pesquisa *survey* longitudinal (2001-2007) com dados de 44 subsidiárias de uma indústria global que se tornou fornecedora de produto-serviço. Evidenciou-se uma relação entre a escala de atividades de serviços (medida em termos do volume financeiro de vendas provenientes dos serviços, bem como daqueles provenientes dos produtos) e a lucratividade do negócio (medida em termos da margem de lucro total da subsidiária, valor monetário total das vendas de produtos e valor monetário total das vendas de serviços) como sendo curvilínea e dividida em duas partes: enquanto níveis muito baixos de serviço exibem um aumento acentuado na lucratividade, moderados níveis de exposição exibem uma diminuição relativa dela, que depois se reverte em aumento quando economias de escala suficientes são alcançadas. Os autores explicam que, na prática, a primeira fase é marcada por alta proporção de atividade de reposição de peças e uma grande quantidade de contratos de serviços com os clientes mais rentáveis, em que margens atraentes podem ser alcançadas sem um investimento substancial em equipe e organização. À medida que escalas moderadas da atividade de serviço são alcançadas, margens de lucro cada vez menores são observadas. A explicação dada pelos mesmos autores é que um fabricante que apresente moderado nível de atividade de serviço é confrontado com a necessidade de investir em uma organização de serviço que suporte a prestação sistemática e em grande escala. Por fim, uma escala maior de operações de serviços novamente resulta em uma relação positiva entre a escala e as margens de lucro, o que sugere que as economias de escala (juntamente com economias de escopo pela oferta de produtos e serviços) eventualmente compensem os custos de investimento. Conforme destacado pelos próprios autores, novas pesquisas são necessárias para robustecer as características identificadas, o que pode ser alcançado por meio de estudos para avaliar em que medida seus resultados são comuns em diferentes ambientes industriais.

Fang, Palmatier e Steenkamp (2008) também destacam que os efeitos das vendas de serviços no valor da empresa são altamente dependentes da relação entre os serviços ofertados e o

produto principal da empresa. Nesse caso, a transição para os serviços é substancialmente mais eficaz para as empresas que oferecem serviços relacionados ao produto de seu negócio principal. As vendas de serviços não relacionadas a este têm pouco impacto no valor da empresa em toda a gama de ofertas de serviços.

O Quadro 11 sumariza as informações levantadas pela literatura sobre os indícios relacionados ao paradoxo do serviço.

Quadro 11 - Resumo dos recorrentes indícios acerca do paradoxo do serviço

Indício encontrado	Autor
Investimentos elevados diminuem vantagens	Oliva e Kallenberg (2003)
Investimento em serviços diminui a lucratividade temporariamente.	Gebauer, Fleish e Friedli (2005); Quinn e Gagnon (1986)
Investimentos não são proporcionais a ganhos	Gebauer, Fleish e Friedli (2005)
Servitização geram maiores receitas e menores lucros líquidos (para grandes empresas).	Neely (2008)
Médios volumes de serviços prestados levam a baixo desempenho;	Fang, Palmatier e Steenkamp (2008); Kastalli e Looy (2013); Suarez, Cusumano e Kahl (2013)
Indústria, natureza e tamanho do portfólio de serviços são variáveis influenciadoras.	Fang, Palmatier e Steenkamp (2008)
Só níveis elevados de diversificação em serviços aumentam a probabilidade de sobrevivência.	Bascavusoglu-Moreau (2011)
Serviços básicos impactam negativamente o desempenho financeiro.	Parida <i>et al.</i> (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor com base na literatura.

A partir da revisão realizada, observa-se que a servitização ainda tem sido objeto de debate sobre a efetividade de seus resultados em indústrias. Para melhor contrastar os resultados destacados na literatura, e levando-se em consideração o modelo adotado para avaliar o grau de servitização, isto é, o de Parida *et al.* (2014) (a ser justificado na seção 2.3.1), o setor de indústrias de máquinas e equipamentos, setor abordado por esse mesmo estudo, foi escolhido como setor de avaliação. Tal decisão também foi motivada pela possibilidade de comparação de seus resultados com os encontrados no contexto de empresas brasileiras, país em desenvolvimento, com empresas da Finlândia, país desenvolvido (FMI, 2014).

Bikfalvi *et al.* (2012) explicam que para a exploração em profundidade dos mecanismos relacionados com os serviços industriais, bem como para a construção de hipóteses e respostas às perguntas de pesquisa sobre as relações entre as variáveis dependentes e independentes da área de serviços industriais, a abordagem qualitativa é bem adequada. Contudo, para contrastar essas suposições em uma grande escala de observações, a fim de obter resultados válidos e

representativos, a estratégia de pesquisa deve ser complementada por análises quantitativas do tipo *survey*.

Assim, para contrastar algumas das características levantadas pelos estudos qualitativos encontrados e para validar, no contexto brasileiro, aquelas identificadas pelos estudos quantitativos (Quadro 9 e Quadro 11), a seguinte proposição é definida:

Proposição: A servitização está associada positivamente a um maior desempenho organizacional em indústrias de máquinas e equipamentos.

A partir dessa proposição, referente às afirmações dos autores destacados no Quadro 9, foi associada a seguinte hipótese de pesquisa:

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

2.2.7 Avaliação do desempenho em indústrias servitizadas

A literatura sobre servitização tem destacado diversos resultados passíveis de serem alcançados por meio da oferta de PSI, conforme abordado na seção 2.2.4. Todavia, os resultados financeiros são os mais recorrentes em termos de avaliação do desempenho da indústria. Como exemplo, destaca-se quatro estudos quantitativos: Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011), Bikfalvi *et al.* (2012), Kastalli e Looy (2013), Neely (2008) e Parida *et al.* (2014).

Neely (2008) avaliou o desempenho em termos de dois construtos principais: financeiro e produtividade. Quanto ao primeiro, foram associadas as seguintes variáveis: receitas totais (U\$), custo dos produtos vendidos (U\$) e lucro líquido (U\$). Quanto ao segundo, foram associadas as seguintes variáveis: custo de funcionários / receita operacional (%), receita operacional por empregado (U\$), custo médio do empregado por ano (U\$), e lucro por empregado (U\$).

Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011) avaliaram o impacto da diversificação em serviços por meio da avaliação do desempenho em termos da sobrevivência e do sucesso. Para avaliar a sobrevivência, foram utilizados dados longitudinais de entrada e saída das empresas no mercado. Sobre o sucesso, os autores ressaltam que, embora este possa ser medido de várias maneiras, ele foi definido pela produtividade do trabalho, a única medida disponível no conjunto de dados utilizados. Nesse caso, a produtividade foi medida pelo logaritmo do volume total de negócios pelo total de empregos.

Kastalli e Looy (2013) avaliaram o impacto da presença dos serviços por meio da medição do desempenho em termos: da margem de lucro total da subsidiária, do valor monetário total das vendas de produtos e do valor monetário total das vendas de serviços.

Parida *et al.* (2014) avaliaram o efeito de modelos de ofertas de serviços distintos no desempenho financeiro por meio da avaliação da participação dos serviços na receita da empresa ao longo do período 2009-2010.

O Quadro 12 foi elaborado para sumarizar as características levantadas pela literatura sobre as formas de mensuração do desempenho em contextos de empresas servitizadas. Dessa forma, alcança-se o segundo objetivo específico desta pesquisa: identificar aspectos que caracterizam níveis de desempenho organizacional em indústrias.

Quadro 12 -Resumo das formas de mensuração do desempenho no contexto de empresas servitizadas

Variáveis utilizadas	Autor (es)
- Financeiro: Receitas totais (U\$), custo dos produtos vendidos (U\$) e lucro líquido (U\$)	Neely (2008)
- Produtividade: custo de funcionários / receita operacional (%), Receita operacional por empregado (U\$), custo médio do empregado por ano (U\$), lucro por empregado (U\$)	
- Sobrevivência (entrada e saída das empresas no mercado);	Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011)
- Sucesso (produtividade do trabalho medido pelo logaritmo do volume total de negócios pelo total de empregos)	
- Margem de lucro total da subsidiária	Kastalli e Looy (2013)
- Valor monetário total das vendas de produtos	
- Valor monetário total das vendas de serviços	
- Participação dos serviços na receita da empresa	Parida <i>et al.</i> (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor.

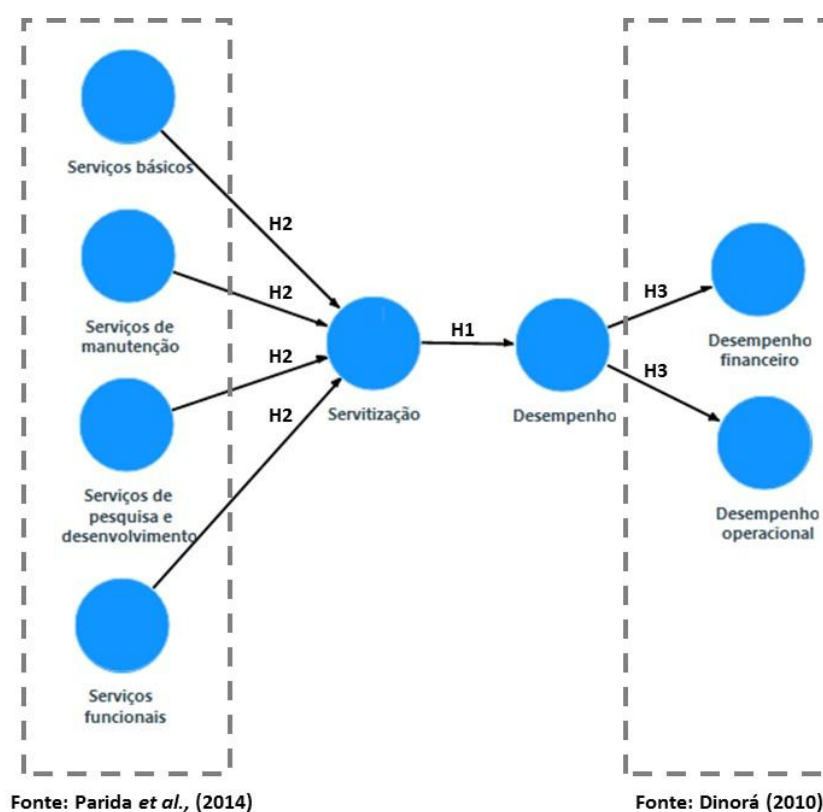
Cameron (1986) destaca a falta de consenso entre pesquisadores e a questão do contexto em que são conduzidas as pesquisas sobre desempenho. O autor argumenta que, uma vez que os critérios para avaliar o desempenho dependeriam dos valores e das preferências de indivíduos e que não é possível definir fronteiras para o construto, torna-se difícil obter um consenso sobre os melhores indicadores de desempenho ou uma relação de indicadores suficientes. Para o mesmo autor, determinados indicadores de desempenho se mostrariam mais ou menos apropriados dependendo das circunstâncias de disponibilidade de dados e dos objetivos de pesquisa. Assim, o desempenho seria dependente do problema, e não da teoria. Com ponto de vista semelhante, Barney (1996) menciona a existência de diversas definições de desempenho. Entretanto, o autor coloca que não existe consenso sobre quais definições são melhores ou sobre quais critérios deveriam ser utilizados para se julgar as definições.

Segundo Venkatraman e Ramanujam (1986), limitações de tempo, de recursos ou de disponibilidade de dados, além da especificidade dos objetivos e das orientações disciplinares das pesquisas, fazem com que cada autor opte por enfatizar apenas uma ou algumas poucas perspectivas sob as quais o fenômeno do desempenho poderia ser entendido.

2.3 Modelo conceitual

Com base na literatura apresentada, formulou-se a hipótese H1 – Existe relação positiva e significativa entre a servitização e o desempenho organizacional em indústrias de máquinas e equipamentos. Esta é composta pelos seguintes construtos: grau de servitização e desempenho. A verificação desta hipótese suscita a construção de um modelo estrutural, o qual é apresentado na Figura 7, junto com as hipóteses secundárias.

Figura 7 - Modelo hipotético relacional com a hipótese de pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor

As hipóteses de pesquisa encontram-se sumarizadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Hipóteses do modelo conceitual

Hipótese	Descrição
H1	Existem relações positivas e significativas entre servitização e desempenho.
H2	O grau de servitização é formado por serviços básicos, serviços de manutenção, serviços de pesquisa e desenvolvimento e serviços funcionais na indústria de máquinas e equipamentos brasileira.
H3	O desempenho é refletido em desempenho financeiro e desempenho operacional.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, alcança-se o terceiro objetivo específico desta pesquisa: propor um modelo quantitativo que relacione servitização e desempenho organizacional em indústrias.

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

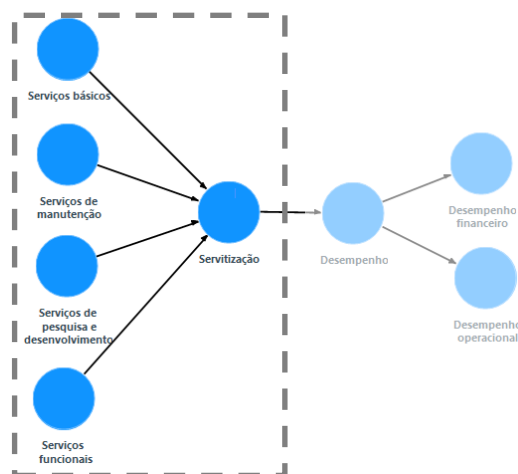
2.3.1 Construto servitização

Ainda são poucos os estudos quantitativos que operacionalizaram o construto servitização na literatura (conforme abordado na seção 2.2.3). A escolha do modelo a ser utilizado nesta pesquisa levou em consideração os seguintes critérios: a) parcimônia, uma vez que o número de questões utilizadas teria grande influência na taxa de respostas – Hair *et al.* (2014) afirmam que questionários muito longos são susceptíveis de resultar na fadiga do entrevistado, o que decresce a taxa de resposta e aumenta o número de dados ausentes; e b) modelo que apresentasse uma ideia de diversificação de serviços, haja vista que fora um aspecto recorrente na literatura revisada.

Nessa linha, para medir a servitização, adotou-se o modelo de classificação apresentado por Parida *et al.* (2014), já que apresentava uma simplificação das ofertas de serviços, considerando-se a análise fatorial exploratória realizada, e, ainda, que suas categorias de serviços possuíam uma lógica sequencial de oferta que poderia representar níveis distintos de servitização, conforme destacado por autores clássicos da área (OLIVA; KALLENBERG, 2003) e sustentado por conclusões oriundas de Park, Geum e Lee (2012), que, em extensa pesquisa na literatura, também levantaram a ideia de níveis de servitização.

O construto servitização é formado por quatro variáveis latentes exógenas, conforme apresentado na Figura 8, as quais serão detalhadas na seção 3.3.2.

Figura 8 - Mensuração da servitização



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.2 Construto desempenho

Embora tenham sido levantados quatro estudos na literatura que mensuraram o desempenho de formas distintas, eles são similares por terem utilizado em suas análises dados secundários já levantados por terceiros, sendo, por conveniência, utilizados aqueles disponíveis nos respectivos bancos de dados. Este estudo, contudo, se propõe a fazer uma coleta de dados diretamente do público alvo (*i.e.* indústria de máquinas e equipamentos).

Considerando-se a experiência de pesquisadores apoiadores deste estudo, entendeu-se que a operacionalização dessas variáveis e a sua mensuração de forma direta poderiam diminuir consideravelmente a taxa de resposta do questionário, uma vez que empresas, normalmente, tratam essas informações como sigilosas. Assim, entendeu-se que a melhor opção seria utilizar modelos de mensuração que avaliassem o desempenho de forma indireta (*i.e.* percepção de gestores).

Nenhum estudo que apresentasse um modelo de mensuração validado (no contexto de utilização de equações estruturais, método abordado por essa dissertação – ver item **3.6.1**) para o contexto de indústrias servitizadas foi encontrado. Assim, buscaram-se estudos que já tivessem validado uma forma de mensuração para um contexto parecido com o abordado por esta pesquisa. Um estudo que avaliou o desempenho de empresas brasileiras por meio da percepção de gestores após determinado evento (internacionalização – Dinorá (2010)) foi utilizado como base.

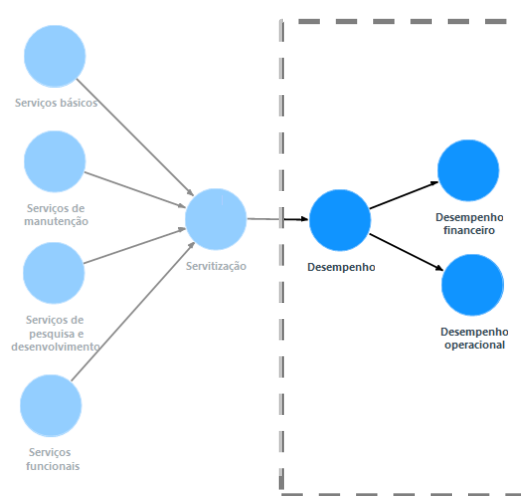
Considerando-se a revisão bibliográfica de Dinorá (2010) sobre o construto desempenho, o mesmo será aqui definido da mesma forma como o foi em sua pesquisa, isto é, como a posição

pela qual a empresa mensura seu próprio objetivo. E nesse caso, utilizou-se duas vertentes: em termos financeiros, via aumento do retorno sobre ativos (ROA), aumento da lucratividade geral da empresa e aumento da rentabilidade da empresa; e em termos do desempenho operacional, mensurado por meio do aumento do volume total de vendas da empresa, do aumento da produtividade operacional e do aumento da participação do mercado global. Embora em um contexto distinto, tais variáveis operacionalizadas neste estudo estão congruentes com aquelas utilizadas por estudos no contexto de empresas servitizadas, bem como com os aspectos ditos influenciáveis pela literatura de servitização (resultados serão sumarizados na seção 3.3.2, Quadro 20 e Quadro 21).

Seguindo as sugestões de Lages, Lages e Lages (2005) no que diz respeito aos fatores importantes para o desenvolvimento de um índice multidimensional, devem-se utilizar: o calendário (*i.e.* período temporal a ser avaliado), após a servitização; e a unidade de análise (*i.e.* instância de análise adotada pelo estudo) – empresas de máquinas e equipamentos brasileiras. De acordo com a literatura revisada na seção 2.2.4, o desempenho será verificado em termos financeiros e operacionais, pois a empresa pode se servitizar não somente por motivos financeiros, mas também em busca de outros aspectos que possam melhorar sua produtividade. Outros aspectos influenciáveis foram descartados, tendo em vista a parcimônia do modelo.

Assim, o construto desempenho é formado por duas variáveis latentes exógenas, conforme apresentado na Figura 9, as quais serão detalhadas na seção 3.3.2.

Figura 9 - Mensuração do desempenho.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A próxima seção é dedicada a explicitar as características metodológicas do estudo e os procedimentos utilizados para testar o ajuste do modelo hipotético-relacional proposto aos dados disponíveis.

3. METODOLOGIA

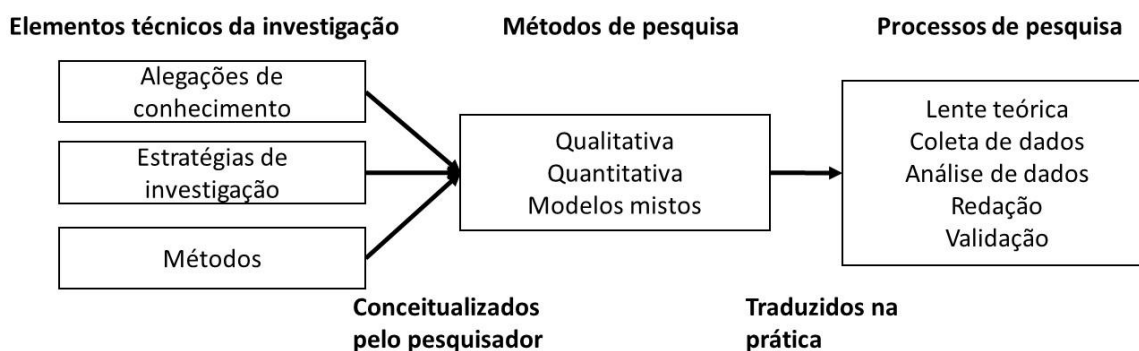
Thiollent (1983) define metodologia de pesquisa como uma disciplina que tem por objetivo analisar as características dos vários métodos disponíveis, avaliando suas capacidades, potencialidades, limitações ou desvios, além de criticar os pressupostos ou as implicações de sua utilização. Além de ser uma disciplina que estuda os métodos, é considerada um meio de conduzir uma pesquisa científica (estratégia de pesquisa) utilizado por um pesquisador na resolução de seus problemas. Para o autor, a metodologia compreende o conhecimento geral e as habilidades necessárias ao pesquisador para que este se oriente no processo de investigação, tome decisões oportunas e selecione os conceitos, as hipóteses, as técnicas e os dados adequados.

Este capítulo apresenta e discute os procedimentos metodológicos empregados no desenvolvimento deste estudo, visando à consecução do objetivo da pesquisa. As escolhas metodológicas são descritas, justificando-se as principais decisões tomadas e refletindo-se, quando necessário, sobre as suas possíveis limitações. Ênfase é dada à explicitação dos procedimentos técnicos empregados.

3.1 Caracterização da pesquisa

Creswell (2007) sugere que as diferentes técnicas de pesquisa – qualitativa, quantitativa, ou mista – são selecionadas a partir da combinação de: pressupostos epistemológicos, o que para ele são definidos como alegações de conhecimento; possíveis estratégias de investigação, as quais orientam os procedimentos gerais de pesquisa; e métodos aplicados à coleta de dados, análise e redação (Figura 10).

Figura 10 - Elementos da estrutura da pesquisa



Fonte: Adaptada de Creswell (2007)

O autor afirma que a combinação dos elementos técnicos da investigação estabelecidos pelo pesquisador conduz ao método de pesquisa adequado, o qual, por sua vez, toma forma a partir do processos de pesquisa. Seguindo esta linha, o desenvolvimento desta proposta de estudo emprega a técnica quantitativa de pesquisa, resultante da combinação dos seguintes elementos técnicos: uso das alegações de conhecimento da escola de pensamento pós-positivista para desenvolvimento do conhecimento; utilização do levantamento de campo (*survey*) como estratégia de investigação e verificação de uma teoria; e utilização de métodos, tais como pesquisa bibliográfica, instrumento de pesquisa baseado em questionário e análise estatística para a concretização dos objetivos da pesquisa.

3.1.1 Alegações do conhecimento

As alegações de conhecimento assumidas nesta proposta de estudo são norteadas pelo pós-positivismo. Este incorpora a maior parte dos princípios do positivismo, mas confronta o ideal da verdade absoluta do conhecimento e reconhece que não se pode ser positivo nas alegações de conhecimento a respeito do comportamento e das ações dos seres humanos (CRESWELL, 2007). Ibidem (2007), destaca que o pós-positivismo tem como características: a) uma filosofia determinista, em que se busca nas causas a determinação para os efeitos ou os resultados; b) o reducionismo, uma vez que busca reduzir os problemas a um conjunto pequeno de ideias que podem ser testadas, como as variáveis que formam as hipóteses e as questões de pesquisa; c) o conhecimento é desenvolvido por meio da observação empírica e da mensuração dos fenômenos do mundo; e d) a observação e a mensuração visam ao teste, à validação e ao refinamento de leis ou teorias que explicam os fenômenos estudados.

Essa linha de pensamento é identificada e implementada nesta proposta de estudo. A partir do problema de pesquisa, buscou-se robustecer os indícios a respeito da influência da servitização no desempenho de indústrias e testar, validar e refinar esta teoria por meio da observação e mensuração no ambiente alvo. O fenômeno estudado é reduzido a um conjunto de hipóteses sobre as relações de causa e efeito e sobre as relações de interdependência entre seus elementos, o que reflete uma abordagem determinista. O fenômeno é descrito por meio de elementos ou variáveis bem delineadas, visando à simplificação de um evento complexo, como a oferta de produtos e serviços no mercado, o que denota uma abordagem reducionista.

3.1.2 Estratégia de investigação

No âmbito da técnica de pesquisa quantitativa, uma das estratégias contribuintes foi o levantamento de campo (*survey*), a qual, segundo Malhotra (2001), caracteriza-se por um

método em que é entrevistado um grande número de respondentes utilizando-se questionários predefinidos e padronizados. Tal escolha é justificada porque o *survey*, segundo o mesmo autor, apresenta a vantagem da quantificação dos dados, bem como a possibilidade de generalização dos mesmos para a população.

Para Gil (2010), algumas das vantagens desta estratégia de levantamento são: o conhecimento direto da realidade, já que as respostas são fornecidas por pessoas associadas ao fenômeno estudado, isentando-se os pesquisadores de realizar interpretações subjetivas sobre os dados e informações fornecidas; a economia e a rapidez proporcionadas, principalmente quando o método de coleta for o questionário; e a quantificação das variáveis, o que possibilita a sua análise via métodos estatísticos.

No contexto desta pesquisa, empregou-se o levantamento de campo como estratégia de pesquisa do fenômeno da servitização sobre o desempenho organizacional das indústrias de máquinas e equipamentos, considerando-se a população das indústrias do Brasil (mais detalhes estão presentes na seção **3.4.1**).

3.1.3 Métodos

O desenvolvimento desta pesquisa foi conduzido a partir da coleta de dados via método instrumental, o qual permite a ação direta do pesquisador sobre o objeto de investigação, por meio de questionários, formulários ou similares, visando à obtenção de dados (PACHECO JÚNIOR; PEREIRA; PEREIRA FILHO, 2007).

O método apoiou a operacionalização do modelo teórico, por meio de um instrumento do tipo questionário. O objetivo foi viabilizar o levantamento de dados sobre os construtos formulados, os quais foram utilizados em posterior verificação e análise, por meio de métodos estatísticos. Os resultados foram contrastados com as características evidenciados pela literatura, por meio de método de pesquisa bibliográfica.

3.2 Procedimentos para a definição do problema de pesquisa

O reconhecimento da problemática desta pesquisa foi orientado pelo método da pesquisa bibliográfica, o qual serviu como base para as avaliações pelo pesquisador na geração, discussão e validação das ideias. As bases de dados EBSCO e *Web of Science* foram as principais fontes utilizadas, sendo complementadas por buscas no Portal de Periódicos Capes e Google Acadêmico.

O trabalho de pesquisa foi dividido em três etapas. A primeira consistiu na revisão bibliográfica sobre servitização. A segunda buscou tipos de serviços apresentados por empresas servitizadas e formas de classificação. E a terceira contemplou a revisão sobre a mensuração do desempenho organizacional em indústrias. Em todas as etapas foi realizado uma busca, recuperação, seleção e organização das fontes usadas para análise posterior

A revisão dos trabalhos selecionados e o estabelecimento de relacionamentos entre eles permitiram ao pesquisador formular a problemática da pesquisa, que trata do impacto da servitização no desempenho da indústria.

As primeiras buscas para o entendimento do contexto de servitização levantaram artigos desde 1988 até 2014. A partir dos artigos relevantes encontrados, procedeu-se novas rodadas de buscas, mais direcionadas em função dos artigos mais citados nos primeiros encontrados. Posteriormente, ocorreu uma nova rodada de buscas, com o intuito de levantar quais eram os serviços apresentados por empresas servitizadas e que tipologias existiam a partir dessas ofertas.

As buscas para o entendimento do construto desempenho organizacional, utilizando tanto termos em inglês quanto em português, seguiram a seguinte lógica sequencial de palavras-chave:

- a) Primeira rodada de buscas
 - mensuração do desempenho em indústrias servitizadas via equações estruturais;
 - mensuração do desempenho em indústrias servitizadas;
 - mensuração do desempenho em indústrias via equações estruturais; e
 - mensuração do desempenho em indústrias;
- b) Segunda rodada de buscas
 - mensuração do desempenho percebido por gestores em indústrias servitizadas via equações estruturais;
 - mensuração do desempenho percebido por gestores em indústrias servitizadas;
 - mensuração do desempenho percebido por gestores em indústrias via equações estruturais.

O objetivo da primeira rodada de buscas foi encontrar estudos que já tivessem utilizado e validado algum modelo de mensuração para o contexto específico de empresas servitizadas usando equações estruturais como método de operacionalização. Além disso, deveria mensurar

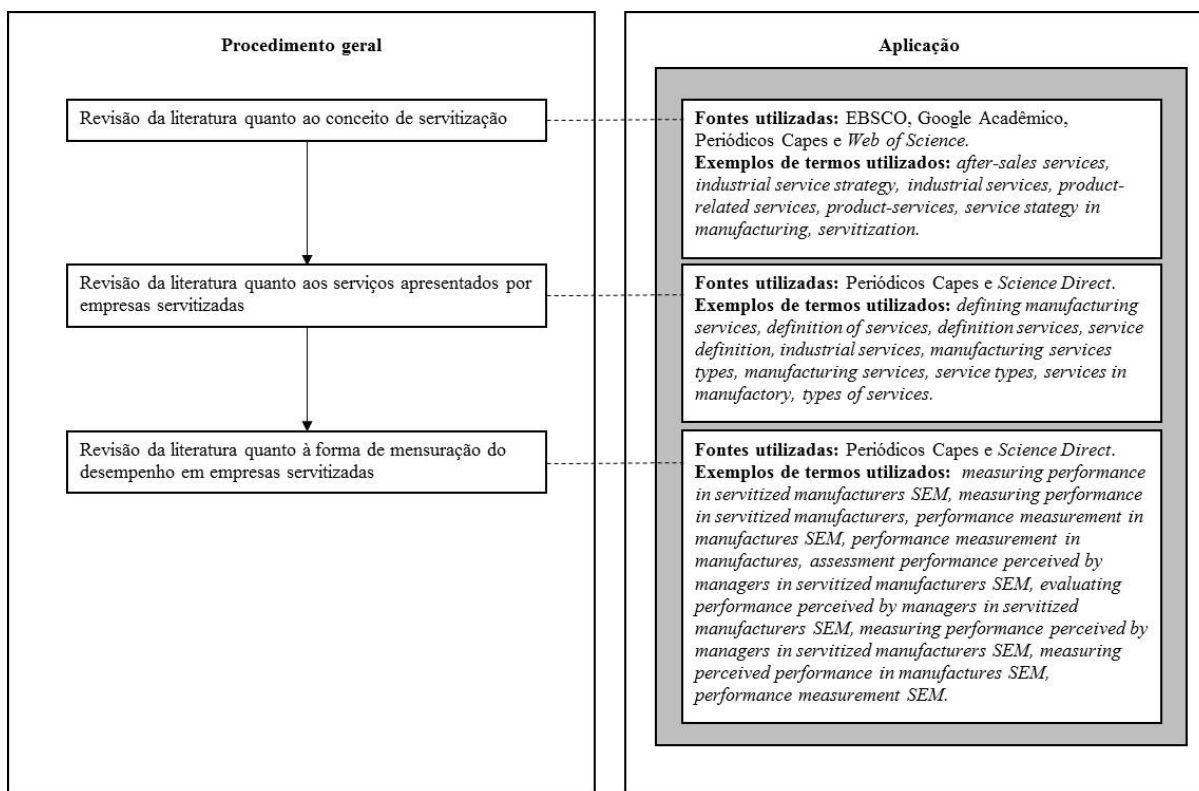
o construto desempenho de forma direta. Posteriormente, a partir da experiência do orientador e de outros pesquisadores apoiadores, entendeu-se que a avaliação direta poderia diminuir substancialmente a taxa de respostas, haja vista que empresas, normalmente, não divulgam seus dados reais de desempenho (conforme já destacado na seção 2.3.2). Uma possibilidade levantada foi mensurar o desempenho de forma indireta.

Dess e Robinson (1984) avaliaram o uso de medidas subjetivas na ausência de medidas objetivas de desempenho. Utilizando medidas subjetivas de desempenho global e medidas objetivas de desempenho (ROA e crescimento de receitas de vendas), encontraram significativa correlação entre as medidas subjetivas e as objetivas de desempenho. Com bases nesses resultados, uma segunda rodada de buscas foi promovida, com ênfase em estudos que tivessem focado na avaliação indireta do desempenho (percepção dos gestores).

Embora tenha sido definido esse novo norte, nenhum estudo em ambientes servitizados via equações estruturais foi encontrado em ambas as rodadas. Logo, optou-se por adotar um modelo de mensuração cuja lógica fosse a avaliação do desempenho percebido em empresas após a ocorrência de determinado evento. Nessa linha, o estudo escolhido foi o de Dinorá (2010). Da mesma forma como ele buscou avaliar o comportamento do desempenho organizacional em indústrias após o início da exportação, neste estudo buscou-se avaliar o comportamento do desempenho em indústrias após o início da oferta de serviços. Embora sejam fenômenos distintos, a utilização das variáveis operacionalizadas deste estudo estavam coerentes com aquelas ressaltadas pela literatura de servitização como potencialmente influenciáveis pela oferta de serviços (ver Quadro 20 e Quadro 21).

Um resumo dos procedimentos adotados na revisão bibliográfica, junto com as respectivas bases de artigos e exemplos de palavras-chaves utilizadas, é apresentado no Quadro 14. Em todas as buscas, outras fontes foram obtidas por referência cruzada até que se percebeu a saturação das informações levantadas, isto é, nenhuma nova informação era encontrada a partir de novas leituras.

Quadro 14 - Procedimentos gerais utilizados para revisão bibliográfica.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 Procedimentos para a elaboração do modelo teórico

O modelo teórico foi concebido a partir das seguintes premissas técnicas: destina-se à investigação de um fenômeno complexo, a partir da mensuração de elementos claramente definidos e das relações entre os mesmos; a mensuração dos elementos do modelo é feita a partir da coleta de dados do ambiente onde se manifesta o fenômeno estudado; os dados são coletados por meio de um instrumento do tipo questionário, com respostas fechadas, derivado do modelo teórico; e os dados coletados são analisados por técnicas de estatística multivariada.

Os procedimentos para a elaboração do modelo podem ser descritos em duas etapas. A primeira constitui a elaboração inicial dos elementos do modelo. A segunda trata do refinamento do modelo, a partir da verificação e ajuste da semântica dos indicadores, também chamados de itens ou variáveis manifestas, que representam as observações medidas diretamente (HAIR *et al.*, 2014).

3.3.1 Elaboração inicial do modelo

O modelo teórico foi construído a partir de um conjunto de construtos, cada qual representando um elemento essencial do fenômeno estudado: servitização, serviços ofertados e desempenho. Esses construtos são conectados por hipóteses acerca das relações entre eles.

A pesquisa bibliográfica foi o método essencial empregado na elaboração do modelo. Contempla dois assuntos principais, os quais constituem o referencial teórico descrito no capítulo 2: servitização e o desempenho em indústrias.

A seleção e a definição dos construtos, bem como a formulação dos indicadores para sua mensuração (item 3.3.2), foram baseadas: nas teorias sobre servitização e sobre o paradoxo do serviço; nos modelos de servitização e de desempenho encontrados nos trabalhos revisados; e na experiência do próprio pesquisador na área de prestação de serviços, adquirida durante a atuação em diferentes atividades (consultoria, gestão de projetos, gestão comercial, gestão de serviços de pós-venda).

3.3.2 Definição operacional das variáveis

A partir da revisão de literatura realizada (capítulo 2) e das decisões tomadas quanto à definição do problema de pesquisa (seção 3.2), foram operacionalizados os construtos exógenos explicitados no modelo estrutural adotado.

- **Servitização**

O construto servitização, com base no modelo de Parida *et al.* (2014), é formado por quatro outros construtos exógenos: serviços básicos, serviços de manutenção, serviços de pesquisa e desenvolvimento e serviços funcionais.

- a) **Serviços básicos**

Parida *et al.* (2014) destacam que a categoria de serviços básicos inclui PSI projetados para educar os clientes sobre os produtos. Aqui, em relação ao produto vendido, o provedor dá conselhos sobre a maneira mais eficiente de usar o produto. Isso pode incluir, por exemplo, a formação técnica do usuário ou seminários para clientes e suporte por telefone. Estes tipos específicos de ofertas se destinam a agregar valor de marketing ao produto.

No contexto desta pesquisa, o construto serviços básicos é mensurado por meio de quatro variáveis manifestas, conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 - Indicadores do construto serviços básicos

Construto de primeira ordem	Sigla	Item	Adaptado de:
Serviços Básicos (SB)		Em que grau a empresa na qual você trabalha, de forma geral, consegue atender às necessidades dos clientes em relação aos serviços prestados por ela?	
	CB	[...] serviços de cálculo de custo-benefício (ex.: auxílio ao cliente na escolha do produto com melhor custo-benefício para seu caso)	Parida <i>et al.</i> (2014)
	CONS	[...] serviços de consultoria ao cliente e suporte por telefone	Parida <i>et al.</i> (2014)
	INFO	[...] material de informação escrita (ex.: manuais)	Parida <i>et al.</i> (2014)
	TREI	[...] serviços de treinamento técnico aos usuários	Parida <i>et al.</i> (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor.

b) Serviços de manutenção

A categoria serviços de manutenção inclui: manutenção, suporte técnico e serviços de instalação. Estes PSIs são geralmente oferecidos para minimizar o custo dos bens duráveis, para o bom funcionamento deles e, até mesmo, para assumir a responsabilidade por aqueles em fim de vida através da melhoria do produto. O foco neste modelo de negócios continua centrado no produto, mas sua capacidade de atração é geralmente reforçada por meio da agregação de serviços de manutenção (PARIDA *et al.*, 2014).

No contexto desta pesquisa, o construto serviços de manutenção é mensurado com base em três variáveis manifestas, conforme apresentado no Quadro 16.

Quadro 16 - Indicadores do construto serviços de manutenção

Construto de primeira ordem	Sigla	Item	Adaptado de:
Serviços de Manutenção (SM)		Em que grau a empresa na qual você trabalha, de forma geral, consegue atender às necessidades dos clientes em relação aos serviços prestados por ela?	
	MANUT	[...] serviços de manutenção (ex.: corretiva, preventiva)	Parida <i>et al.</i> (2014)
	UPG	[...] serviços de modernização dos produtos (ex.: atualização, upgrade)	Parida <i>et al.</i> (2014)
	SUP	[...] serviços de suporte técnico para produtos semelhantes de outros fabricantes	Parida <i>et al.</i> (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor.

c) Serviços de pesquisa e desenvolvimento

A categoria serviços de pesquisa e desenvolvimento inclui PSIs avançados, tais como estudos de viabilidade, *design* e desenvolvimento de protótipo e análise de problema. Uma vez que as indústrias interagem com clientes distintos, elas precisam construir um *know-how* interno sobre os produtos e processos de seus clientes. Ao longo do tempo, este conhecimento pode ser usado 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 (PARIDA *et al.*, 2014).

No contexto desta pesquisa, o construto serviços de pesquisa e desenvolvimento é mensurado por meio de cinco variáveis manifestas, conforme apresentado no Quadro 17.

Quadro 17 - Indicadores do construto serviços de pesquisa e desenvolvimento

Construto de primeira ordem	Sigla	Item	Adaptado de:
Serviços de Pesquisa e Desenvolvimento (SPD)		Em que grau a empresa na qual você trabalha, de forma geral, consegue atender às necessidades dos clientes em relação aos serviços prestados por ela?	
	MANUF	[...] serviços de análise de manufaturabilidade de produtos ¹¹ (ex.: cálculo e otimização do design de produtos para que sejam mais fáceis de serem fabricados)	Parida <i>et al.</i> (2014)
	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)	Parida <i>et al.</i> (2014)
	VIAB	[...] serviços de estudo de viabilidade (ex.: análise de viabilidade para produtos personalizados demandados pelo cliente)	Parida <i>et al.</i> (2014)
	DESEN	[...] serviços de design e desenvolvimento de protótipos	Parida <i>et al.</i> (2014)
	PESQ	[...] serviços de pesquisa (ex.: estudo e desenvolvimento de novas tecnologias, produtos)	Parida <i>et al.</i> (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor.

d) Serviços funcionais

A categoria serviços funcionais inclui 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

¹¹ Produto do cliente.

resultados ou capacidades, em vez de um produto físico. Este modelo tende a ser baseado no serviço e poderia envolver a assunção de grande nível de risco e responsabilidade no lugar dos clientes por um preço *premium* (PARIDA *et al.*, 2014).

No contexto desta pesquisa, o construto *serviços funcionais* é mensurado por meio de duas variáveis manifestas, conforme apresentado no Quadro 18.

Quadro 18 - Indicadores do construto serviços funcionais

Construto de primeira ordem	Sigla	Item	Adaptado de:
Serviços Funcionais (SF)		<i>Em que grau a empresa na qual você trabalha, de forma geral, consegue atender às necessidades dos clientes em relação aos serviços prestados por ela?</i>	
	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).	Parida <i>et al.</i> (2014)
	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).	Parida <i>et al.</i> (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao executivo de empresa, público alvo deste trabalho a ser destacado na seção 3.4.1, foi perguntado sobre o grau de atendimento em cada um dos serviços presentes em cada uma das quatro categorias destacadas por Parida *et al.* (2014). Foram disponibilizadas as seguintes opções de respostas: (1) Não atende, (2) Atende muito pouco, (3) Atende pouco, (4) Atende parcialmente, (5) Atende moderadamente e (6) Atende plenamente.

Certa dificuldade foi encontrada para definição dessa escala, uma vez que o uso de variáveis dicotômicas (*e.g.* oferta ou não oferta) dificultaria as avaliações pelo método de análise estatística multivariada adotado. Nessa linha, várias opções foram levantadas e melhoradas durante o pré-teste (a ser destacado na seção 3.4.4), definindo-se que uma escala de níveis de atendimento, conforme apresentado no parágrafo anterior, seria a melhor opção.

e) Servitização – Variável geral

O construto servitização foi operacionalizado com uma única variável, para cumprir requisitos de avaliação do modelo, conforme será explicado na seção 4.4. Nesse sentido, foi necessário definir uma variável geral que mensurasse a essência do construto servitização. A

operacionalização foi feita a partir de Oliva e Kallenberg (2003), os quais entendem que as empresas se movem ao longo de níveis à medida que incorporam mais serviços relacionados aos produtos. No extremo, imaginaram uma organização de serviço em que seus produtos seriam apenas uma pequena parte de sua proposta de valor.

No contexto desta pesquisa, o construto servitização é mensurado por meio de uma única variável manifesta, conforme apresentado no Quadro 19.

Quadro 19 - Indicadores do construto servitização

Construto de segunda ordem	Item	Conteúdo	Adaptado de:
Servitização	GERAL	Quão orientada a serviços encontra-se a empresa em que trabalha? * Uma empresa "plenamente orientada" a serviços tem por objetivo principal ofertar serviços a seus clientes, sendo o produto apenas uma parte da solução	Oliva e Kallenberg (2003)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao executivo foi perguntado quão orientada a serviços encontrava-se a empresa em que ele trabalha. Foi utilizada uma escala de 5 pontos, com as categorias: (1) “Nada orientada”, (2) “Pouco orientada”, (3) “Razoavelmente orientada”, (4) “Muito orientada” e (5) “Plenamente orientada”.

• Desempenho

O construto desempenho, com base no modelo de Dinorá (2010), é formado por dois construtos exógenos: desempenho financeiro e desempenho operacional.

a) Desempenho Financeiro

Conforme operacionalizado por Dinorá (2010), define-se as seguintes variáveis de mensuração para o construto desempenho financeiro:

Retorno sobre ativos (ROA)

O retorno sobre o ativo é considerado como um dos quocientes individuais mais importantes da análise de balanços, tendo em vista que demonstra o desempenho da empresa de uma forma global. A medida de retorno sobre o ativo representa o potencial de geração de lucros da empresa, isto é, o quanto ela obteve de lucro líquido em relação aos investimentos totais. A equação de ROA é dada da seguinte forma: $ROA = (\text{Lucro Líquido} / \text{Ativo Total})$.

A partir de Baumgartner e Wise (1999), é possível entender esta variável como influenciável pela servitização, uma vez que mercados a jusante na cadeia produtiva (*e.g.* serviços) tendem a ter margens mais elevadas e a exigirem menos ativos do que a fabricação do produto, conforme já destacado na seção 2.2.4.

Lucratividade líquida

Lucratividade indica o percentual de ganho obtido sobre as vendas realizadas. Nesta questão, o objetivo foi identificar se a oferta de serviços contribuiu para o aumento da lucratividade geral da empresa.

Segundo Baumgartner e Wise (1999), Karlsson (2007) e Prester (2011), trata-se de uma variável influenciável pela servitização, conforme já destacado na seção 2.2.4.

Rentabilidade geral da empresa

Questionou-se também sobre o desempenho geral da empresa após o início da oferta de serviços; isto é, se a rentabilidade da empresa aumentou ou não. Rentabilidade indica o percentual de remuneração do capital investido na empresa. A taxa de rentabilidade do investimento é calculada da seguinte forma: Lucro Líquido/Investimento Total.

A literatura sobre servitização não é clara quanto a uma diferenciação entre lucratividade e rentabilidade, conforme foi destacado aqui nas definições acima. O termo comum usado é o *profitability*, oriundo do idioma inglês, o qual pode ser traduzido como lucratividade ou rentabilidade¹². O contexto de discussão dos autores encontrados dificulta a diferenciação sobre a que se referem. Por essa razão, considerou-se os mesmos autores destacados na variável lucratividade como também tendo abordados a variável rentabilidade.

Assim, no contexto desta pesquisa, o construto desempenho financeiro é mensurado por meio de três variáveis manifestas, conforme apresentado no Quadro 20.

¹² Acesso em 07/03/2015, no endereço <<http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/profitable>>

Quadro 20 - Indicadores do construto desempenho financeiro

Construto de primeira ordem	Sigla	Item	Adaptado de:	Destacado por:
Desempenho Financeiro (DES_FIN)		Considerando os tipos de serviços mencionados anteriormente (questão 7), após o início das suas ofertas, houve um aumento significativo...		
	DLG	[...] na lucratividade geral	Dinorá (2010)	Baumgartner e Wise (1999); Karlsson (2007); Prester (2011).
	DRA	[...] no retorno sobre os ativos (lucro líquido/Ativo Total)	Dinorá (2010)	Baumgartner e Wise (1999).
	DRENT	[...] na rentabilidade líquida (Rentabilidade = Lucro Líquido/Investimento total)	Dinorá (2010)	Baumgartner e Wise (1999); Karlsson (2007); Prester (2011).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para todas as variáveis do construto desempenho financeiro foi utilizada a escala Likert típica de 5 pontos, com as categorias (1) “Discordo totalmente”, (2) “Discordo parcialmente”, (3) “Não concordo nem discordo”, (4) “Concordo parcialmente” e (5) “Concordo totalmente”.

b) Desempenho operacional

Dinorá (2010) define as seguintes variáveis de mensuração para o construto desempenho operacional:

Volume de vendas geral da empresa

Esta variável mensura o aumento do volume de vendas geral pela empresa, haja vista que, de acordo com Kastalli e Looy (2013), a oferta de serviços poderia promover economias de escala e escopo.

Segundo Brax (2005), trata-se de uma variável influenciável pela servitização, conforme já destacado no item 2.2.4.

Participação do mercado

Esta variável mensura o ambiente externo da organização. Sua medida quantifica, em termos percentuais, a quantidade do mercado dominado por uma empresa. Divide-se o número total de unidades que a empresa vendeu pelo total de unidades vendidas no segmento em que a empresa

atua. O valor pode ser obtido ainda da divisão do valor total em vendas da empresa pelo valor total em vendas do segmento.

Segundo Johnston (1994), Prester (2011) e Vandermerwe e Rada (1988), trata-se de uma variável influenciável pela servitização, conforme já destacado na seção 2.2.4 acerca da melhoria da competitividade. Entendeu-se que uma empresa, sendo mais competitiva, tenderia a ter uma maior participação no seu mercado de atuação. O mesmo foi considerado com o discurso de Goffin (1999) sobre a servitização fornecer uma vantagem competitiva (seção 2.2.4).

Produtividade

Um conceito mais amplo de produtividade inclui eficiência e eficácia. Eficiência é a medida do desempenho do processo de conversão das entradas em saídas. Eficácia é a medida do grau em que as saídas satisfazem os requisitos. Indagou-se aos executivos se após o início da oferta de serviços a produtividade geral da empresa aumentou.

Segundo Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011), trata-se de uma variável influenciável pela servitização, conforme já destacado na seção 2.2.4.

Assim, no contexto desta pesquisa, o construto desempenho operacional foi mensurado por meio três variáveis manifestas, conforme apresentado no Quadro 21.

Quadro 21 - Indicadores do construto desempenho operacional

Construto de primeira ordem	Sigla	Item	Adaptado de:	Destacado por:
Desempenho Operacional (DES_OP)		Considerando os tipos de serviços mencionados anteriormente (questão 7), após o início das suas ofertas, houve um aumento significativo...		
	DPM	[...] na participação de mercado	Dinorá (2010)	Goffin (1999); Johnston (1994); Prester (2011); Vandermerwe e Rada (1988).
	DPO	[...] na produtividade operacional	Dinorá (2010)	Bascavusoglu-Moreau (2011).
	DVEND	[...] no volume de vendas	Dinorá (2010)	Brax (2005).

Fonte: Elaborado pelo autor.

A mesma escala usada no construto desempenho financeiro também foi usada para o construto desempenho operacional. Para ambas, infere-se que a “distância” entre as categorias 1 e 2 é a

mesma entre as categorias 3 e 4. Portanto, ainda que a escala Likert seja ordinal, seu comportamento se aproxima de uma medida intervalar. Desse modo, as variáveis podem ser utilizadas na SEM (HAIR *et al.*, 2014).

3.4 Procedimentos para a coleta de dados

A coleta de dados foi caracterizada pela ação efetiva do pesquisador sobre o fenômeno em estudo. Foi realizada sobre uma população previamente delimitada, conforme será destacado a seguir (item 3.4.1), sobre a qual se buscou obter uma amostra significativa de indivíduos para que fossem submetidos ao instrumento de pesquisa (CRESWELL, 2007).

3.4.1 População pesquisada

O questionário que operacionaliza o modelo teórico foi destinado à mensuração de aspectos inerentes a um indústria servitizada, que caracteriza, então, o elemento amostral que se desejou obter.

Para validar o modelo teórico desta pesquisa, foram escolhidas como população de interesse as empresas brasileiras alocadas no setor de Máquinas e equipamentos, uma vez que representam uma indústria madura, com baixo crescimento de mercado e baixo número de inovações tecnológicas, o que tem levado este segmento a tentar melhorar sua rentabilidade por meio de serviços (OLIVA; KALLENBERG, 2003).

Para obter acesso às empresas deste setor, buscou-se o apoio de representantes da FIEMG, do SEBRAE e da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ). Nas conversas, além do pedido de apoio à disponibilização do banco de dados de contato das empresas catalogadas em cada órgão, foi pedido também a divulgação do questionário pelo próprio órgão, como forma de aumentar o apelo da pesquisa, favorecendo uma maior taxa de resposta pelos respondentes. As negociações foram iniciadas em março de 2013 e interrompidas sem sucesso em novembro de 2013. A solução foi catalogar manualmente os fabricantes disponibilizados no portal da ABIMAQ¹³, onde se encontrou o maior número de cadastros com informações diversas sobre as empresas, tais como: endereço, contato, linha de produção, *link* direto com o fabricante e informações sobre produtos. Assim, pode-se considerar que a amostra selecionada é do tipo por conveniência (FÁVERO *et al.*, 2009), uma vez que se limitou às empresas catalogadas nesse portal.

¹³ Acesso em 07/04/2014, no endereço <<http://www.datamaq.com.br/>>

O perfil do respondente buscado foi o de executivo das áreas de Serviços, Operações ou Comercial. Essa definição justifica-se uma vez que as informações buscadas, sobretudo as de desempenho, normalmente, são acessíveis somente aos executivos. No questionário foi indicado que pessoas com tal perfil o respondessem, sendo destacado que, caso nenhum destes pudessem realizá-lo, que fosse respondido pela pessoa com maior conhecimento sobre o impacto das ofertas de serviços no desempenho geral da empresa.

3.4.2 Definição do tamanho da amostra

Hair *et al.* (2014) apontam que a literatura apresenta como regra geral para definição do tamanho mínimo da amostra como dez vezes o maior número de caminhos dirigidos a um único construto do modelo estrutural (*ten times rule*). No modelo em questão, o maior número de caminhos para um construto é 4 (construto servitização, Figura 7), implicando que o tamanho mínimo requerido para a amostra seria de 40 elementos. Porém, adotou-se uma recomendação mais conservadora, baseada em Cohen (1992 apud HAIR *et al.*, 2014), que leva em conta critérios de poder estatístico e de tamanhos de efeito para determinar o tamanho da amostra (Tabela 1). Nesta pesquisa, como o número máximo de variáveis independentes nos modelos de mensuração e/ou modelo estrutural é 4 (preditores do construto servitização), seria necessária uma amostra de 65 observações para atingir um poder estatístico de 80% e detectar valores de R^2 de pelo menos 0,25, com 5% de probabilidade de erro (HAIR *et al.*, 2014, p. 21). A amostra deste trabalho, composta por 92 observações, ultrapassa tais critérios.

Tabela 1 - Tamanho da amostra recomendada no PLS-SEM para um poder estatístico de 80%

Número máximo de setas apontando para um construto	Nível de significância											
	1%				5%				10%			
	Mínimo R ²				Mínimo R ²				Mínimo R ²			
	0.10	0.25	0.50	0.75	0.10	0.25	0.50	0.75	0.10	0.25	0.50	0.75
2	158	75	47	38	110	52	33	26	88	41	26	21
3	176	84	53	42	124	59	38	30	100	48	30	25
4	191	91	58	46	137	65	42	33	111	53	34	27
5	205	98	62	50	147	70	45	36	120	58	37	30
6	217	103	66	53	157	75	48	39	128	62	40	32
7	228	109	69	56	166	80	51	41	136	66	42	35
8	238	114	73	59	174	84	54	44	143	69	45	37
9	247	119	76	62	181	88	57	46	150	73	47	39
10	256	123	79	64	189	91	59	48	156	76	49	41

Fonte: Adaptado de Cohen (1992 apud HAIR *et al.*, 2014).

3.4.3 Questionário

Com a catalogação dos contatos eletrônicos fornecidos pelo *site* da ABIMAQ, uma carta-convite foi enviada, via correio eletrônico, às empresas cadastradas no *site*, dentro da qual um *link* para o questionário foi disponibilizado.

A decisão de disponibilizar o questionário *online* surgiu da leitura de outras teses, da experiência prévia do orientador desta pesquisa e do apoio de outros pesquisadores apoiadores. Em outras pesquisas realizadas, verificou-se que o acesso ao questionário online é mais fácil, pois não é necessário gravar o arquivo nem cuidar do preenchimento para evitar a desconfiguração, além de ser um modo mais rápido de se obter respostas. Outro motivo que definiu a aplicação do questionário *online* foi o tempo hábil para realizar a pesquisa. Questionários online são mais práticos e mais rápidos de serem encaminhados e de se receber as respostas em comparação com o questionário enviado de outra forma.

O questionário avaliou os dois elementos do modelo teórico – servitização e desempenho (discutido na seção 3.3.2). Além desses elementos, outras questões foram inseridas, como forma de caracterizar a amostra de empresas. Uma pergunta foi formulada para identificar o cargo do respondente, na qual foram disponibilizadas sete alternativas de respostas (diretor comercial, diretor de operações, diretor de serviços, gerente comercial, gerente de operações, gerente de serviços, Outro) – questão 2 do Apêndice A. A última alternativa, “Outro”, era utilizada caso o respondente não se encaixasse em nenhuma das outras alternativas (ver questão 2 do Apêndice A). Uma pergunta dizia respeito ao estado em que se localiza a empresa em que o respondente

trabalha (ver questão 3 do Apêndice A). Seguindo uma classificação apresentada pelo portal da ABIMAQ¹⁴, duas perguntas foram introduzidas: uma para avaliar o setor de atuação da empresa e outra para identificar o principal tipo de máquina / equipamento que ela fabrica. As alternativas de respostas estão destacadas nas questões 4 e 5 do Apêndice A, respectivamente. Outras duas questões foram introduzidas para avaliar o porte da empresa, a primeira considerando os critérios de classificação do IBGE e SEBRAE¹⁵ (classificação segundo o número de funcionários – questão 6 do Apêndice A) e critérios do BNDES¹⁶ (receita operacional bruta anual – questão 7 do Apêndice A) e a segunda via critérios do IBGE e SEBRAE¹⁷ (classificação segundo o número de funcionários).

Conforme orientam Hair *et al.* (2014), todas as escalas utilizadas no questionário foram concebidas simetricamente e com qualificadores linguísticos claros e bem definidos para cada categoria.

3.4.4 Pré-teste

De acordo com Malhotra (2001, p. 290), “o pré-teste se refere ao teste do questionário em uma pequena amostra de entrevistados, com o objetivo de identificar e eliminar problemas potenciais”. Diversas modalidades de pré-teste são possíveis. Uma delas consiste em realizar o pré-teste com pessoas que possuem características semelhantes àquelas que responderão ao questionário definitivo (COOPER; SCHINDLER, 2003). Outra modalidade de pré-teste envolve a aplicação do questionário a um número maior de participantes, com a finalidade de verificar se os resultados se comportam conforme o esperado em termos de média, variância e relações entre os itens, para assegurar consistência do instrumento (SCHWAB, 2005). Uma terceira modalidade refere-se ao pré-teste do pesquisador, situação em que colegas professores e pesquisadores realizam um teste informal do instrumento (COOPER; SCHINDLER, 2003).

Com o objetivo de verificar a adequação semântica dos indicadores propostos aos construtos que se deseja medir, o modelo teórico foi submetido a rodadas de avaliação por pesquisadores não envolvidos na pesquisa, consultores de empresas e gestores oriundos de empresas com o perfil desejado para esta pesquisa, o que está mais em acordo com a primeira e a terceira modalidade supracitadas. Os convidados foram orientados a avaliar a redação dos textos, a

¹⁴ Acesso em 03/12/2014, no endereço

<<http://www.datamaq.org.br/Areas/Sector/ListOfSectors.aspx?isSector=1>>

¹⁵ Acesso em 03/12/2014, no endereço <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>

¹⁶ Acesso em 03/12/2014, no endereço

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/porte.html>

¹⁷ Acesso em 03/12/2014 no endereço <http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>

clareza das perguntas e das instruções, o formato construído, o fluxo das perguntas ao longo do questionário, o tamanho, o espaço para preenchimento das perguntas abertas, a aparência/estética e a ferramenta on-line usada para implementação. Especificamente para a professora convidada, foi solicitado que avaliasse os aspectos específicos relacionados ao modelo de mensuração (adequação de indicadores utilizados para captar a essência dos construtos). Ao todo, foram realizadas seis rodadas com convidados, excetuando-se as rodadas de construção entre pesquisador e orientador.

Entre cada uma das seis rodadas, considerando-se as avaliações de todos os participantes, promoveu-se a alteração de diversos pontos nas variáveis utilizadas no questionário. Os indicadores que receberam algum comentário de dúvida ou sugestão tiveram suas descrições revisadas, visando a uma associação mais evidente com os respectivos construtos. Foram também elaborados textos de ajuda para os indicadores mais problemáticos, os quais indicam mais claramente o que deve ser avaliado pelo respondente em cada uma das perguntas.

A Tabela 2 apresenta o descritivo das rodadas de análise quanto ao perfil dos participantes.

Tabela 2 - Descritivo de rodadas de análise do questionário

	Autor	Orien- tador	Professor convidado	Aluno de mestrado	Aluno de doutorado	Público alvo	Consul- tor	Total de Partici- pantes
Rodadas preliminares	1	1	0	0	0	0	0	2
Rodada 1	1	0	0	5	2	0	0	8
Rodada 2	1	0	1	1	1	0	0	4
Rodada 3	1	0	1	1	0	0	0	3
Rodada 4	1	0	0	0	0	1	2	4
Rodada 5	1	1	0	0	0	0	0	2
Rodada 6	1	1	0	0	0	1	0	3
							TOTAL	26

Fonte: Elaborada pelo autor.

O número de avaliadores e o perfil de cada um estão sumarizados na Tabela 3.

Tabela 3 - Número de avaliações por perfil do avaliador

	1	2	3	4 ou mais
Autor				x
Orientador			x	
Professor convidado		x		
Aluno de mestrado 1			x	
Aluno de mestrado 2	x			
Aluno de mestrado 3	x			
Aluno de mestrado 4	x			
Aluno de mestrado 5	x			
Aluno de doutorado 1	x			
Aluno de doutorado 2		x		
Público alvo		x		
Consultor 1	x			
Consultor 2	x			

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após todas as rodadas de avaliações, o questionário foi disponibilizado na internet, por meio da ferramenta eletrônica *docs.google.com/forms* (ver Apêndice A).

3.5 Coleta e tabulação de dados

A coleta de dados se deu entre os dias 04/12/2014 e 16/01/2015. Para o envio da carta-convite, foi utilizada a ferramenta *MailChimp*¹⁸, a qual possibilita o rastreamento da abertura e clicks nos links presentes no correio eletrônico.

Inicialmente, dividiu-se o banco de dados em dois grupos: Minas Gerais (MG) e Outros Estados (Tabela 4). No dia 04/12/2014 foram enviados e-mails às empresas do grupo de MG. Das 387 catalogadas, 3 e-mails apresentaram problemas, sendo então enviados 384 e-mails. Destes, 36 deles não puderam ser entregues por algum motivo (e.g. e-mail errado, bloqueadores de spams). Aos que receberam, 87 abriram e 21 clicaram no link do questionário. 10 empresas responderam a partir da primeira rodada. Considerando-se apenas as empresas que receberam o e-mail, obteve-se uma taxa de resposta de 2,87% para essa primeira rodada. De modo análogo, avalia-se a segunda rodada e as rodadas de reforço também a partir da Tabela 4.

¹⁸ Acesso em 03/02/2015, no endereço <<http://mailchimp.com/>>

Tabela 4 - Resumo do envio de e-mails

	Minas Gerais		Outros estados	
	1a rodada	Reforço 1	2a rodada	Reforço 2
Catalogado	387		5966	
Repetidos/Errados	3		74	
Enviado (A)	384	351	5892	5455
Não recebido (B)	36	20	751	387
Abriram	87	60	709	702
Clicaram	21	15	122	102
Responderam (C)	10	7	54	52
Taxa de resposta = C/(A - B)	2,87%	2,11%	1,05%	1,03%
Data de envio	04/12/2014	16/12/2014	10/12/2014	16/12/2014
Horário	Manhã	Tarde	Tarde	Tarde

Fonte: Dados de pesquisa.

A segmentação do banco de dados e o envio de e-mails primeiramente ao grupo de Minas Gerais foi feito com o intuito de avaliar qualquer tipo de problema com este grupo antes de enviar a todas as empresas do banco de dados. Como não foi recebido nenhum tipo de dúvida quanto ao preenchimento e as respostas estavam de acordo com o esperado, realizou-se uma segunda rodada (rodada 2), com o envio dos e-mails ao segundo grupo (Outros estados).

Posteriormente a cada envio, foi reenviado um e-mail de reforço para aqueles que não haviam respondido ao questionário como forma de lembrar o pedido (reforços 1 e 2).

Em cada um dos envios buscou-se variar tanto o horário (manhã e tarde) quanto o dia da semana (terça-feira, quarta-feira e quinta-feira). Como segunda-feira e sexta-feira são dias mais conturbados, estes foram evitados. Além disso, como as empresas, normalmente, possuem rotinas distintas em dias e horários também distintos, procedeu-se dessa maneira para se potencializar a participação do respondente. Em síntese, cada empresa recebeu, no máximo, dois convites de participação.

No total, 5.489 empresas receberam o e-mail. Esse montante resulta da soma dos e-mails que foram recebidos na rodada de MG (348), isto é, 384 subtraídos 36, e dos envios para Outros estados (5.141), isto é, 5.892 subtraídos 751. Como houve 123 respondentes, isso representa uma taxa de resposta de 2,24%.

A tabulação dos dados foi feita de forma eletrônica e automática pelo docs.google.com/forms, sendo apenas copiado para uma planilha em Excel ao término do período de coleta para início das análises.

3.6 Procedimentos para a análise estatística do modelo

A validação do modelo teórico desta pesquisa, com base na amostra coletada das indústrias servitizadas, foi realizada por meio da técnica de modelagem de equações estruturais (SEM)¹⁹. Segundo Hair *et al.* (2005), esta técnica combina elementos de regressão múltipla com os de análise fatorial e permite ao pesquisador não apenas avaliar relações de dependência inter-relacionadas bastante complexas, mas também incorporar os efeitos de erro de mensuração sobre os coeficientes estruturais ao mesmo tempo. Em termos práticos, Hair *et al.* (2014) destacam que o SEM é um método estatístico poderoso que consegue identificar relações em pesquisas de ciências sociais que não seriam encontradas por outra maneira. Tais possibilidades estão coerentes com as características do modelo teórico desta pesquisa, a qual estabelece conceitos organizados hierarquicamente e com relações de dependência entre si.

3.6.1 Modelagem de equações estruturais

Segundo Hair *et al.* (2014), existem dois tipos de SEM: o CB-SEM (*Covariance-Based Structural Equation Modeling*) e o PLS-SEM (*Partial Least Squares Structural Equation Modeling*). O primeiro é usado principalmente para confirmar (ou rejeitar) teorias, ou seja, um conjunto de relações sistemáticas entre as múltiplas variáveis que podem ser testadas empiricamente. Ele faz isso ao determinar o quão bem um modelo teórico proposto pode estimar a matriz de covariância para um conjunto de dados de amostra. Em contraste, o PLS-SEM (também chamado de modelagem de caminho, ou PLS) é utilizado principalmente para desenvolver teorias em pesquisas exploratórias. Ele faz isso ao concentrar-se na explicação da variância nas variáveis dependentes do modelo.

Para o contexto desta pesquisa, adotou-se o PLS-SEM, sendo usado o software SmartPLS 3.0. A escolha é justificada pela literatura, já que em situações nas quais a teoria é menos desenvolvida deve-se privilegiar o uso de PLS-SEM ao invés de CB-SEM, principalmente se o principal objetivo for o de predição e o de explicação de construtos alvo (HAIR *et al.*, 2014, p. 14). Embora um dos objetivos desta proposta de estudo seja verificar as relações encontradas na literatura entre servitização e desempenho, acredita-se que este trabalho será mais exploratório do que confirmatório, haja vista que um modelo conceitual e um modelo de mensuração foram criados. Além disso, como não foram encontrados trabalhos no contexto de empresas brasileiras, reforça-se o caráter exploratório. Como também, a distribuição dos dados coletados não segue uma distribuição normal. E, ainda, uma vez que um dos construtos

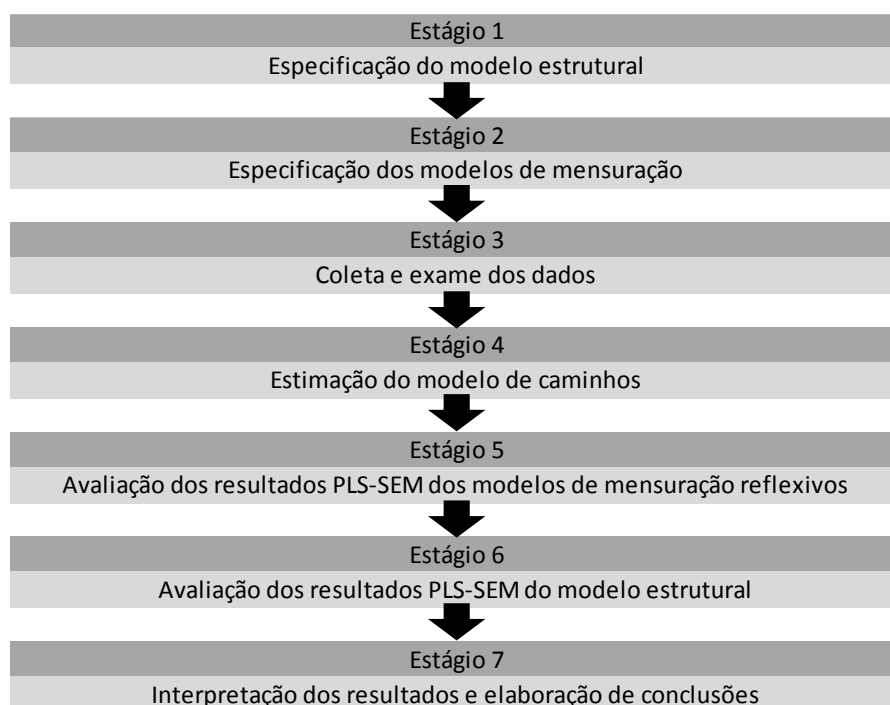
¹⁹ Do inglês: *Structural Equation Modeling*

utilizados possui somente duas variáveis (SPD) e como o PLS-PM prioriza indicadores conforme sua confiabilidade, a técnica PLS é mais adequada por ser robusta o suficiente para lidar com construtos com baixo número de indicadores (CHIN, 1998; HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009). Assim, tendo em vista todos esses aspectos e de acordo com Hair *et al.* (2014), o PLS-SEM é mais indicado que o CB-SEM neste caso.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste capítulo apresenta-se, primeiramente, dados que caracterizam a amostra da pesquisa (ver itens 4.1 e 4.2) e, em seguida, os resultados da pesquisa, seguindo a sistemática de utilização do PLS proposta por Hair *et al.* (2014), conforme apresentado na Figura 11. Os dados estão acompanhados de considerações a respeito do método e dos parâmetros de avaliação empregados. Ao final do capítulo (ver item 4.9), é fornecida uma síntese dos principais resultados dessas análises.

Figura 11 - Estágios da aplicação do PLS-SEM



Fonte: Adaptado de Hair *et al.* (2014).

Para a implementação de todas estas etapas, os softwares *SmartPLS 3.0*, *IBM SPSS 20.0* e *Microsoft Excel 2013* foram utilizados.

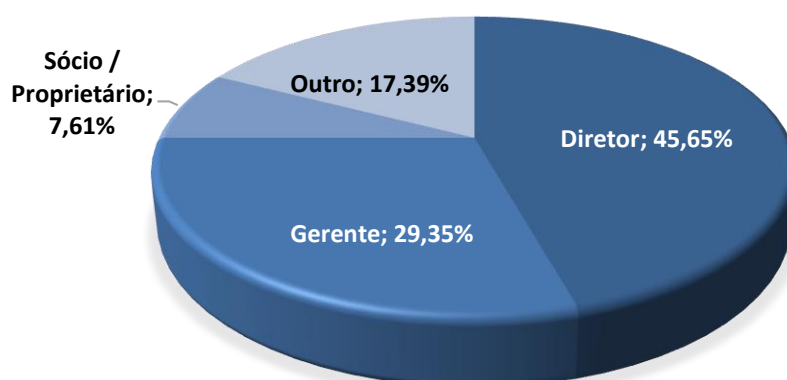
4.1 Caracterização da amostra

A unidade de observação deste estudo é definida por gestores de empresas de máquinas e equipamentos brasileiras catalogadas pela Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), conforme discutido na seção 3.4.1. Responderam ao questionário 123 empresas, entre 4 de dezembro de 2014 e 16 de janeiro de 2015. No entanto, apenas 92 questionários foram utilizados para o teste do modelo. Por isso, a caracterização da amostra e a análise

descritiva dos dados apresentam as informações referentes aos questionários utilizados na etapa quantitativa da pesquisa. Os motivos da retirada dos 31 questionários serão especificados nos itens 4.5.1, 4.5.3 e 4.5.4. É importante lembrar que se tratou de uma amostra por conveniência, impedindo generalizações sobre os resultados (ver item 3.4.1).

A função desempenhada pelos respondentes dentro da empresa em que trabalham é apresentada no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Função/cargo na empresa

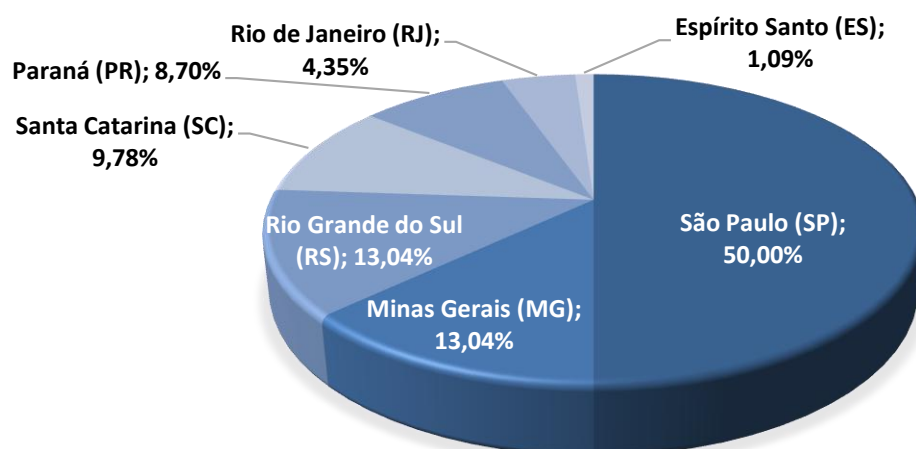


Fonte: Dados de pesquisa.

Embora tenham sido fornecidas opções de resposta, uma opção aberta foi disponibilizada para que o respondente escrevesse seu cargo caso não se enquadrasse nas opções disponibilizadas. Logo, foi necessário realizar o agrupamento das funções tendo como base as palavras-chave *diretor*, *gerente* e *sócio/proprietário*, utilizadas pelos respondentes. Assim, 45,65% afirmaram que são diretores; 29,35%, gerentes; 7,61%, sócio/proprietário; e 17,39% “Outro”. Mesmo considerando este último tipo de resposta, a análise das funções destacadas foi considerada elegível e confiável para a promoção da pesquisa.

As proporções por estado em que se localizam as organizações que compuseram a amostra desta pesquisa, conforme pode ser observado no Gráfico 4, são: São Paulo, 50,0%; Minas Gerais, 13,04%; Rio Grande do Sul, 13,04%; Santa Catarina, 9,78%; Paraná, 8,70%; Rio de Janeiro, 4,35%; e Espírito Santo, 1,09%.

Gráfico 4 - Número de empresas, por estado



Fonte: Dados de pesquisa.

A Tabela 5 discrimina os diferentes setores em que as empresas respondentes atuam, conforme classificação disponibilizada no site da ABIMAQ.²⁰

Tabela 5 - Setor de atuação das empresas da amostra (continua)

Setor de atuação	Frequência	%	% Cumulativo
Outro	18	19,57%	19,57%
Maquinas-ferramenta	13	14,13%	33,70%
Alimentício	9	9,78%	43,48%
Plástico	9	9,78%	53,26%
Agricultura	4	4,35%	57,61%
Reciclagem	4	4,35%	61,96%
Siderurgia	4	4,35%	66,30%
Construção civil	3	3,26%	69,57%
Celulose e papel	2	2,17%	71,74%
Cerâmico	2	2,17%	73,91%
Cimento e mineração	2	2,17%	76,09%
Gráfico	2	2,17%	78,26%
Maquinas rodoviárias	2	2,17%	80,43%
Petróleo e petroquímica	2	2,17%	82,61%
Saneamento básico e ambiental	2	2,17%	84,78%
Açúcar e álcool	1	1,09%	85,87%
Bares, restaurantes e similares	1	1,09%	86,96%

²⁰ Acesso em 03/12/2014, no endereço
<http://www.datamaq.org.br/Areas/Sector/ListOfSectors.aspx?isSector=1>

Tabela 5 - Setor de atuação as empresas da amostra (conclusão)

Setor de atuação	Frequência	%	% Cumulativo
Couro e calçado	1	1,09%	88,04%
Farmacêutico	1	1,09%	89,13%
Ferramentas	1	1,09%	90,22%
Geração de energia	1	1,09%	91,30%
Lavanderia industrial	1	1,09%	92,39%
Limpeza industrial	1	1,09%	93,48%
Madeira	1	1,09%	94,57%
Naval e offshore	1	1,09%	95,65%
Proteção e tratamento superficial	1	1,09%	96,74%
Químico e derivados	1	1,09%	97,83%
Reparo e manutenção automotiva	1	1,09%	98,91%
Vidro	1	1,09%	100,00%

Fonte: Dados de pesquisa.

A Tabela 6 discrimina a caracterização da mostra pelo principal tipo de máquina / equipamento fabricado pela empresa respondente, conforme classificação disponibilizada no site da ABIMAQ.²¹

Tabela 6 - Tipos de máquinas/equipamentos principais fabricados pelas empresas da amostra (continua)

Máquina/Equipamento	Frequência	%	% Cumulativo
Outro	40	43,48%	43,48%
Embalagem	6	6,52%	50,00%
Movimentação e armazenagem	5	5,43%	55,43%
Agitador/misturador	4	4,35%	59,78%
Hidráulica, pneumática e automação	4	4,35%	64,13%
Máquinas portáteis	4	4,35%	68,48%
Solda e corte de chapas metálicas	4	4,35%	72,83%
Bombas, motobombas e acessórios	3	3,26%	76,09%
Controle de qualidade, ensaios e medição	3	3,26%	79,35%
Refrigeração industrial	3	3,26%	82,61%
Trocadores de calor	3	3,26%	85,87%
Caldeiras	2	2,17%	88,04%
Compressores e acessórios	2	2,17%	90,22%
Ferramentaria e modelação	2	2,17%	92,39%
Fornos e estufas industriais	2	2,17%	94,57%
Ar comprimido / vácuo	1	1,09%	95,65%
Moinhos	1	1,09%	96,74%
Motores	1	1,09%	97,83%

²¹ Acesso em 03/12/2014, no endereço
<<http://www.datamaq.org.br/Areas/Sector/ListOfSectors.aspx?isSector=1>>

Tabela 6 - Tipos de máquinas/equipamentos principais fabricados pelas empresas da amostra (conclusão)

Máquina/Equipamento	Frequência	%	% Cumulativo
Secadores industriais	1	1,09%	98,91%
Válvulas industriais	1	1,09%	100,00%

Fonte: Dados de pesquisa.

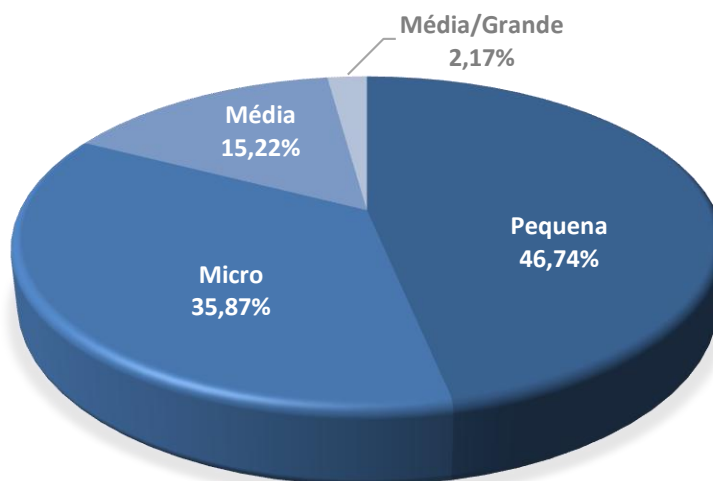
Utilizando-se os critérios de classificação do BNDES²², apresentados na Quadro 22, a amostra foi caracterizada quanto ao porte, conforme descrito no Gráfico 5.

Quadro 22 - Classificação do porte de acordo com a receita operacional bruta anual

Porte	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
Grande	Maior que R\$ 300 milhões

Fonte: Portal BNDS.

Gráfico 5 - Classificação da amostra com base na receita operacional bruta anual



Fonte: Dados de pesquisa.

A classificação do porte das empresas da amostra, tendo como base a receita operacional bruta anual, apresentou pequena empresa (46,74%) como a maior proporção, seguida de

²² Acesso em 03/12/2014, no endereço
<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/porte.html>

microempresa (35,87%), média empresa (15,22%) e média/grande empresa (2,17%). Não houve nenhuma empresa que se enquadrasse na categoria de Grande empresa.

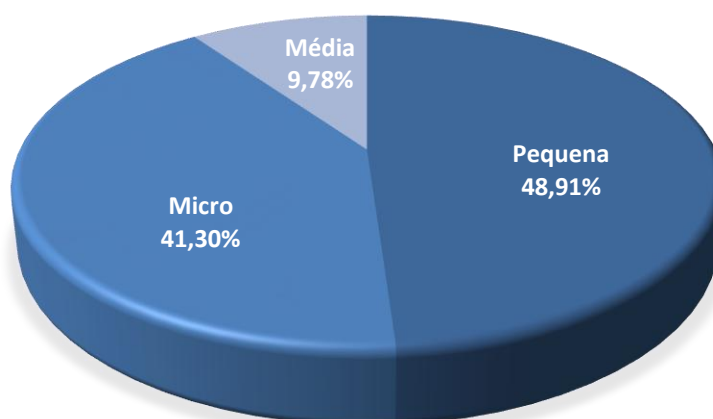
Também se avaliou o porte de indústrias via classificação segundo o número de funcionários, de acordo com IBGE e SEBRAE²³ (Quadro 23). O Gráfico 6 apresenta os resultados.

Quadro 23 - Classificação do porte de acordo com o número de funcionários

Porte	Receita operacional bruta anual
Micro	com até 19 empregados
Pequena	de 20 a 99 empregados
Média	100 a 499 empregados
Grande	mais de 500 empregados

Fonte: Portal Sebrae.

Gráfico 6 - Porte de acordo com o número de funcionários



Fonte: Dados de pesquisa.

A classificação do porte das empresas da amostra, tendo como base o número de funcionários, apresentou também como maior proporção pequenas empresas (48,91%), seguida de micro empresa (41,30%) e média empresa (9,78%). Não houve nenhuma empresa que se enquadrasse na categoria de grande empresa.

Para se entender um pouco mais sobre a amostra, procedeu-se com uma avaliação de cunho qualitativo/quantitativo. Nessa análise, buscou-se avaliar aspectos que caracterizam e

²³ Acesso em 03/12/2014, no endereço <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>

diferenciam as empresas mais servitizadas daquelas menos servitizadas. Para tanto, foram realizadas as seguintes ações:

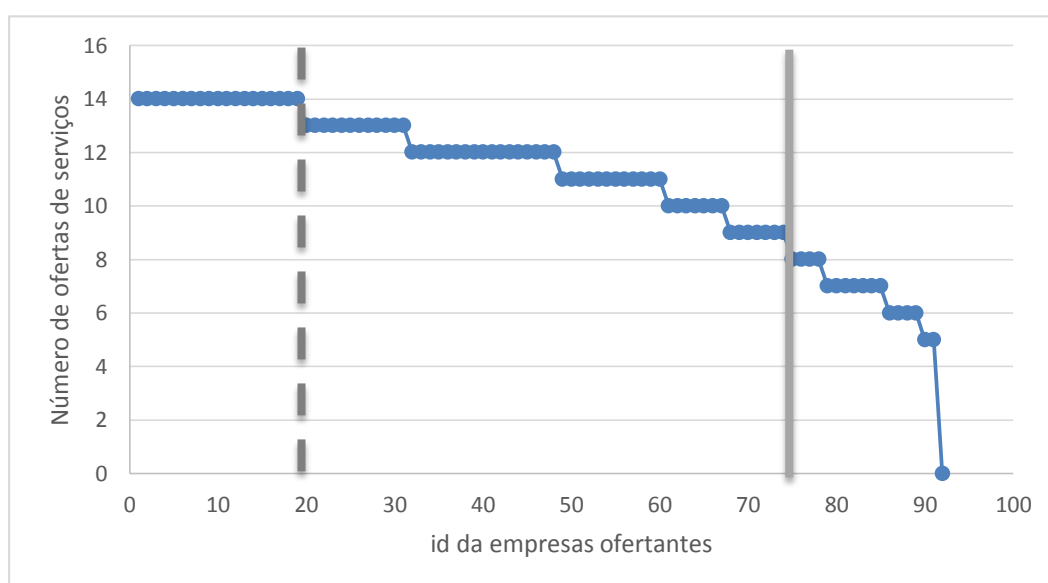
Passo 1 – foram tomados os 92 casos selecionados. Para todos os respondentes que marcaram pelo menos “Atende pouco” na escala de atendimento do serviço a empresa foi considerada como ofertante do serviço.

Passo 2 – para cada respondente, após o passo anterior, foi somado o número de serviços ofertados, obtendo-se resultados de 0 (nenhuma oferta) até 14 ofertas (número total de serviços questionados).

Passo 2 – um ranking foi construído com os respondentes tendo como base o número total de ofertas de serviços.

Passo 3 – Dada a caracterização anterior, buscou-se selecionar 20% das empresas mais servitizadas e 20 % das empresas menos servitizadas. O Gráfico 7 foi utilizado como base.

Gráfico 7 - Número de ofertas de serviços X quantidade de empresas ofertantes



As 18 empresas menos servitizadas (*i.e.* com menor volume de ofertas) também foram selecionadas, as quais apresentaram um montante de 0 a 8 ofertas. Estas representaram um total de 19,57% da amostra e estão apontadas no Gráfico 7 pelo número de empresas à direita do corte contínuo.

Passo 4 – Após os passos predecessores, foram feitas análises descritivas específicas para cada um dos dois grupos selecionados: (1) mais servitizadas e (2) menos servitizadas, sendo estabelecida posteriormente uma comparação qualitativa entre eles.

A primeira análise se deu em relação à localização das empresas em cada um dos grupos. O resultado é apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Estado de localização

Empresas mais servitizadas			
	Frequência	%	% Cumulativo
Minas Gerais (MG)	1	5,26	5,26
Paraná (PR)	1	5,26	10,53
Rio de Janeiro (RJ)	1	5,26	15,79
Rio Grande do Sul (RS)	4	21,05	36,84
Santa Catarina (SC)	4	21,05	57,89
São Paulo (SP)	8	42,11	100,00
Total	19	100,00	

Empresas menos servitizadas			
	Frequência	%	% Cumulativo
Minas Gerais (MG)	2	11,11	11,11
Paraná (PR)	3	16,67	27,78
Rio de Janeiro (RJ)	1	5,56	33,33
Rio Grande do Sul (RS)	2	11,11	44,44
São Paulo (SP)	10	55,56	100,00
Total	18	100,00	

Fonte: Dados de pesquisa.

De acordo com a Tabela 7, a principal diferença entre as características das empresas mais servitizadas (primeira parte da Tabela 7) e a das empresas menos servitizadas (segunda parte da Tabela 7) é o fato de Santa Catarina ter apresentado um montante de 21,05% de empresas no grupo das mais servitizadas e 0% no grupo das menos servitizadas.

Uma segunda análise se deu em relação ao principal setor de atuação das empresas em cada um dos grupos. O resultado é apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Principal setor de atuação

Empresas mais servitizadas			
	Frequência	%	% Cumulativo
Agricultura	1	5,26	5,26
Alimentício	3	15,79	21,05
Cimento e mineração	2	10,53	31,58
Construção civil	1	5,26	36,84
Gráfico	2	10,53	47,37
Limpeza industrial	1	5,26	52,63
Maquinas-ferramenta	1	5,26	57,89
Outro	3	15,79	73,68
Reciclagem	1	5,26	78,95
Saneamento básico e ambiental	1	5,26	84,21
Siderurgia	2	10,53	94,74
Vidro	1	5,26	100,00
Total	19	100,00	

Empresas menos servitizadas			
	Frequência	%	% Cumulativo
Cerâmico	1	5,56	5,56
Construção civil	1	5,56	11,11
Farmacêutico	1	5,56	16,67
Ferramentas	1	5,56	22,22
Geração de energia	1	5,56	27,78
Lavanderia industrial	1	5,56	33,33
Maquinas-ferramenta	2	11,11	44,44
Outro	4	22,22	66,67
Plástico	4	22,22	88,89
Químico e derivados	1	5,56	94,44
Reciclagem	1	5,56	100,00
Total	18	100,00	

Fonte: Dados de pesquisa.

De acordo com a Tabela 8, a principal diferença entre as características das empresas mais servitizadas (primeira parte da Tabela 8) e a das empresas menos servitizadas (segunda parte da Tabela 8) é o primeiro grupo ser caracterizado por empresas atuantes nos seguintes segmentos: agricultura, alimentício, cimento e mineração, gráfico, limpeza industrial, maquinas-ferramenta, reciclagem, saneamento básico e ambiental, siderurgia e vidro; enquanto o segundo grupo é caracterizado por empresas atuantes nos seguintes segmentos: cerâmico, farmacêutico, ferramentas, geração de energia, lavanderia industrial, plástico, e químico e

derivados. Os segmentos comuns aos dois grupos foram: construção civil, máquinas-ferramenta e reciclagem.

Uma terceira análise se deu em relação ao principal tipo de máquina/equipamento ofertado pelas empresas em cada um dos grupos. O resultado é apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 - Principal tipo de máquina/equipamento ofertado

Empresas mais servitizadas			
	Frequência	%	% Cumulativo
Bombas, motobombas e acessórios	1	5,26	5,26
Caldeiras	1	5,26	10,53
Embalagem	1	5,26	15,79
Hidráulica, pneumática e automação	1	5,26	21,05
Máquinas portáteis	1	5,26	26,32
Movimentação e armazenagem	1	5,26	31,58
Outro	11	57,89	89,47
Refrigeração industrial	1	5,26	94,74
Solda e corte de chapas metálicas	1	5,26	100,00
Total	19	100,00	

Empresas menos servitizadas			
	Frequência	%	% Cumulativo
Agitador/misturador	1	5,56	5,56
Compressores e acessórios	1	5,56	11,11
Controle de qualidade, ensaios e medição	1	5,56	16,67
Embalagem	2	11,11	27,78
Máquinas portáteis	3	16,67	44,44
Motores	1	5,56	50,00
Movimentação e armazenagem	1	5,56	55,56
Outro	6	33,33	88,89
Secadores industriais	1	5,56	94,44
Trocadores de calor	1	5,56	100,00
Total	18	100,00	

Fonte: Dados de pesquisa.

De acordo com a Tabela 9, a principal diferença entre as características das empresas mais servitizadas (primeira parte da Tabela 9) e a das empresas menos servitizadas (segunda parte da Tabela 9) é o primeiro grupo ser caracterizado por empresas atuantes nos seguintes segmentos: (i) bombas, motobombas e acessórios; (ii) caldeiras; (iii) hidráulica, pneumática e automação; (iv) refrigeração industrial; e (v) solda e corte de chapas metálicas; enquanto o segundo grupo é caracterizado por empresas atuantes nos seguintes segmentos: (a) agitador/misturador; (b) compressores e acessórios; (c) controle de qualidade, ensaios e

medição; (d) motores; (e) secadores industriais; e (f) trocadores de calor. Os segmentos comuns aos dois grupos foram: embalagem, máquinas portáteis, e movimentação e armazenagem.

Uma quarta análise se deu em relação ao porte das empresas em cada um dos grupos de acordo com o número de funcionários. O resultado é apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 - Porte via número de funcionários

Empresas mais servitizadas			
	Frequência	%	% Cumulativo
Micro	3	15,79	15,79
Pequena	12	63,16	78,95
Média	4	21,05	100,00
Total	19	100,00	

Empresas menos servitizadas			
	Frequência	%	% Cumulativo
Micro	8	44,44	44,44
Pequena	8	44,44	88,89
Média	2	11,11	100,00
Total	18	100,00	

Fonte: Dados de pesquisa.

De acordo com a Tabela 10, a principal diferença entre as características das empresas mais servitizadas (primeira parte da Tabela 10) e a das empresas menos servitizadas (segunda parte da Tabela 10) é o primeiro grupo ser caracterizado por empresas de maior porte. Em termos percentuais absolutos, ao caminhar-se do grupo das menos servitizadas para o grupo das mais servitizadas, a categoria microempresa apresentou um decréscimo de 28,65 pontos percentuais, enquanto a pequena empresa cresceu 18,71 e a média empresa cresceu 9,94. Não houve nenhuma empresa alocada na categoria de grande empresa.

Uma quinta análise se deu em relação ao porte das empresas em cada um dos grupos de acordo com a receita operacional bruta anual. O resultado é apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 - Porte via receita operacional bruta anual

Empresas mais servitizadas			
	Frequência	%	% Cumulativo
Micro	4	21,05	21,05
Pequena	7	36,84	57,89
Média	7	36,84	94,74
Média/Grande	1	5,26	100,00
Total	19	100,00	

Empresas menos servitizadas			
	Frequência	%	% Cumulativo
Micro	7	38,89	38,89
Pequena	9	50,00	88,89
Média	2	11,11	100,00
Total	18	100,00	

Fonte: Dados de pesquisa.

De acordo com a Tabela 11, a principal diferença entre as características das empresas mais servitizadas (primeira parte da Tabela 11) e a das empresas menos servitizadas (segunda parte da Tabela 11) é o primeiro grupo ser caracterizado por empresas de maior porte. Em termos percentuais absolutos, ao caminhar-se do grupo das menos servitizadas para o grupo das mais servitizadas, as microempresas apresentaram um decréscimo de 17,84 pontos percentuais, a pequena empresa um decréscimo de 13,16, a média empresa um acréscimo de 25,73, e a média/grande um acréscimo de 5,26. Não houve nenhuma empresa alocada na categoria de grande empresa.

Sobre a avaliação qualitativa/quantitativa realizada para o grupo de empresas mais e menos servitizados, algumas considerações foram apontadas. Com relação ao estado de Santa Catarina, que foi a principal diferença entre os dois grupos (presente dentre as empresas mais servitizadas), não foi encontrado nenhum motivo aparente que explicasse tal fato. Sobre o segmento de atuação, acredita-se que possa haver alguma razão que justifique determinados setores serem mais propensos à presença de empresas servitizadas. Isso pode estar relacionado a uma cadeia de valor mais insaturada, com poucos players de mercado.

A estatística descritiva gerada a partir do SPSS é apresentada na Tabela 12. As variáveis estão agrupadas por construto e são apresentadas acompanhadas de seus respectivos valores relativos ao número de ocorrências, valores mínimos e máximos alcançados, média e desvio-padrão.

Tabela 12 - Estatística descritiva das variáveis

Construto	Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Serviços básicos (SB)	CB	92	1	6	5,24	1,09
	CONS	92	2	6	5,22	0,91
	INFO	92	1	6	4,98	1,11
	TREI	92	1	6	5,11	1,13
Serviços de manutenção (SM)	MANUT	92	1	6	5,27	1,03
	UPG	92	1	6	5,00	1,20
	SUP	92	1	6	3,57	1,92
Serviços de pesquisa e desenvolvimento (SPD)	MANUF	92	1	6	4,22	1,48
	AP	92	1	6	4,18	1,62
	VIAB	92	1	6	4,40	1,56
	DESEN	92	1	6	4,37	1,40
	PESQ	92	1	6	4,29	1,51
Serviços funcionais (SF)	OPC	92	1	6	3,49	1,85
	OPV	92	1	6	3,03	1,93
Servitização (SERV)	GERAL	92	2	5	3,43	0,93
Desempenho financeiro (DES_FIN)	DLG	92	1	5	3,84	0,87
	DRA	92	1	5	3,55	0,89
	DRENT	92	1	5	3,76	0,87
Desempenho operacional (DES_OP)	DPM	92	2	5	3,95	0,87
	DPO	92	1	5	3,74	0,94
	DVEND	92	2	5	3,86	0,85

Fonte: Dados de pesquisa.

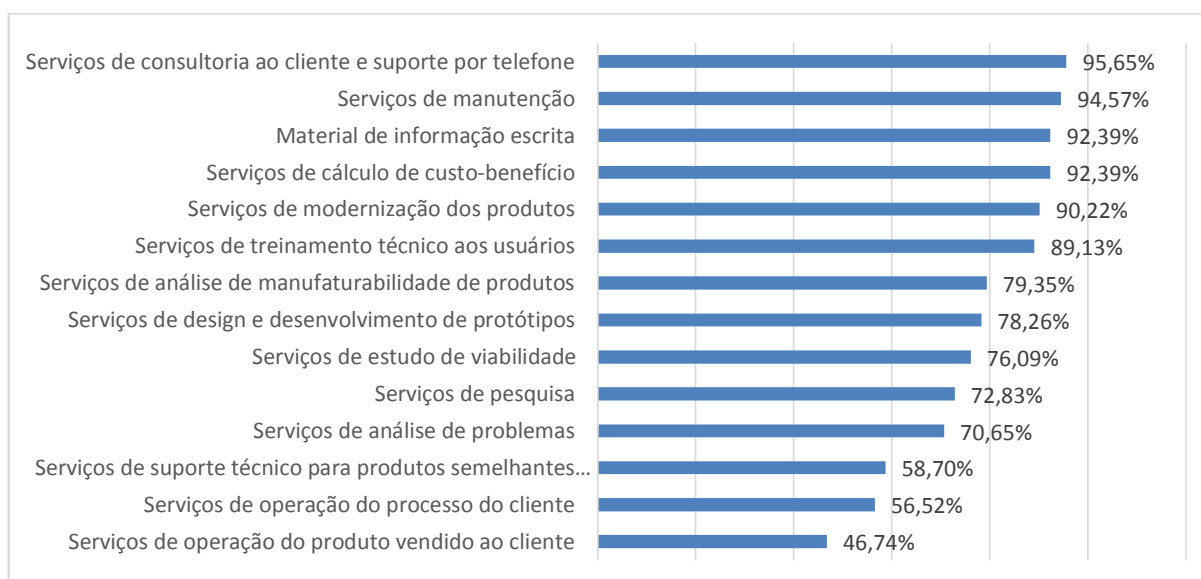
Conforme se pode observar, para as variáveis nas quais se utilizou a escala de 6 pontos, isto é, de (1) Não atende a (6) Atende plenamente, os valores mínimo e máximo foram alcançados em todas elas, com exceção do serviço de consultoria. As médias oscilaram entre 3,03 (OPV – serviços de operação do produto vendido ao cliente) e 5,27 (MANUT – serviços de manutenção), demonstrando médias elevadas. Os desvios-padrão oscilaram entre 0,91 (CONS – serviços de consultoria ao cliente e suporte por telefone) e 1,93 (OPV – serviços de operação do produto vendido ao cliente).

Para as variáveis nas quais se utilizou a escala de 5 pontos, de (1) “Discordo totalmente” a (5) “Concordo totalmente”, os valores mínimo e máximo não foram alcançados em três variáveis somente (DVEND, DPM e GERAL). As médias oscilaram entre 3,43 (GERAL – Grau de servitização) e 3,95 (DPM – participação de mercado), demonstrando médias moderadas. Os desvios-padrão oscilaram entre 0,85 (DVEND – Volume de vendas) e 0,94 (DPO – Produtividade operacional).

4.2 Análise descritiva da servitização apresentada pela amostra

Para contrastar a caracterização da servitização no contexto brasileiro, levando-se em consideração estudos anteriores, foram construídos dois gráficos sobre a amostra: um sobre o percentual de PSIs ofertados e outro sobre o percentual médio de oferta de serviços por categoria, ambos baseados em Parida *et al.* (2014). O primeiro foi construído da seguinte forma: foram considerados como ofertantes de cada um dos serviços as empresas que marcaram na escala de resposta entre “Atende Parcialmente” (inclusive) até “Atende Plenamente” (inclusive), tendo sido o restante considerado como não ofertante (possivelmente devido à não oferta do serviço ou mesmo por haver uma oferta tão inicial e informal que não poderia ser considerada uma oferta efetiva e formal). Assim, o total de empresas alocado na faixa de ofertantes, para cada um dos 14 tipos de serviços considerado nesta pesquisa, foi dividido pelo total de amostras (92). Como exemplo, das 92 empresas respondentes, 88 delas apresentaram respostas entre “Atende Parcialmente” (inclusive) até “Atende Plenamente” (inclusive) para serviços de consultoria ao cliente e suporte por telefone. Dividindo-se 88 por 92, tem-se a proporção de 95,65% de ofertantes deste tipo de serviço na amostra. Este e os resultados para os outros tipos de serviços estão destacados no Gráfico 8.

Gráfico 8 - Percentual de PSI ofertados pela amostra

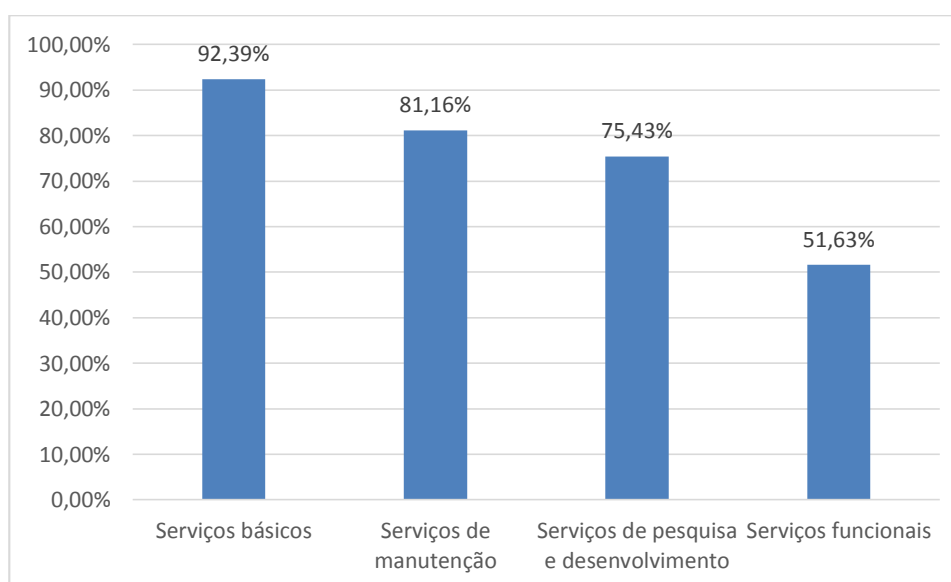


Fonte: Dados de pesquisa.

Os resultados mostram que o serviço com maior oferta pelas empresas da amostra foi o de consultoria ao cliente e suporte por telefone (95,65%) e o de menor foi o de operação do produto vendido ao cliente (46,74%).

Para contrastar as categorias destacadas por Parida *et al.* (2014), um segundo gráfico foi construído, usando a média aritmética dos valores percentuais dos serviços para cada um dos quatro modelos apresentados por Parida *et al.* (2014). Como exemplo, para o modelo de serviços básicos, que engloba (i) serviços de consultoria ao cliente e suporte por telefone, (ii) material de informação escrita, (iii) serviços de cálculo de custo-benefício e (iv) serviços de treinamento técnico aos usuários, foi feita a média aritmética dos valores percentuais de oferta de cada um deles (apresentados no Gráfico 8), sendo, respectivamente, 95,65%, 92,39%, 92,39% e 89,13%. O resultado foi 92,39%. Este e os resultados das outras categorias são apresentados no Gráfico 9.

Gráfico 9 - Percentual médio de oferta de serviços, por categoria

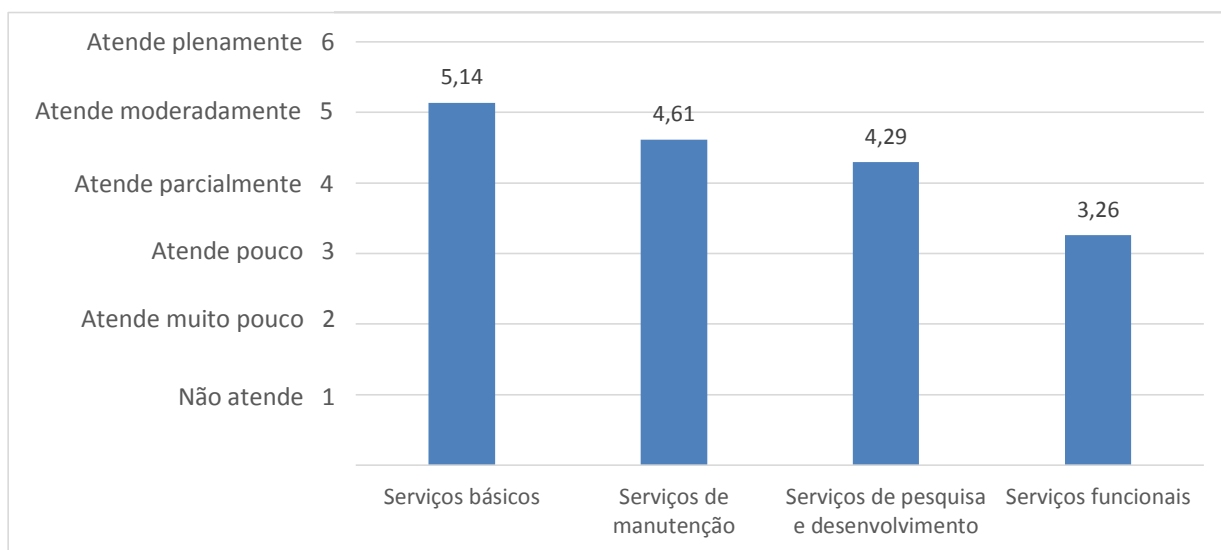


Fonte: Dados de pesquisa.

Os resultados mostram que 92,39% da amostra apresentou oferta de serviços básicos, seguindo-se 81,16% de serviços de manutenção, 75,43% de serviços de pesquisa e desenvolvimento e 51,63% de serviços funcionais.

Um terceiro gráfico foi construído a partir das médias de atendimento que cada um dos serviços pesquisados apresentou (coluna intitulada “média” na Tabela 12). Assim, uma nova média local por categoria foi calculada a partir dos valores de atendimento apresentados pelos respectivos serviços que compõem cada uma delas. Como exemplo, para a categoria serviços básicos, composta pelos serviços CB, CONS, INFO e TREI, a média de seus respectivos serviços, 5,24, 5,22, 4,98 e 5,11 resultou em 5,14. Este e os resultados das outras categorias encontra-se no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Média aritmética de atendimento dos serviços, por categoria



Fonte: Dados de pesquisa

Com o intuito de avaliar se havia alguma relação entre a oferta de serviços mais avançados e suas predecessoras, foram realizadas as seguintes ações:

Passo 1 – foram tomados os 92 casos selecionados. Para todos os respondentes que marcaram pelo menos “Atende pouco” na escala de atendimento do serviço a empresa foi considerada como ofertante do serviço.

Passo 2 – Dada a caracterização anterior, selecionou-se todas as empresas que ofertassem pelo menos 50% dos tipos de serviços funcionais, isto é, pelo menos 1 dos dois tipos possíveis utilizados nesta categoria.

Passo 3 – Dada a seleção anterior, avaliou-se a proporção de empresas que ofertavam pelo menos 50% dos serviços das categorias predecessoras (serviços de pesquisa e desenvolvimento, serviços de manutenção e serviços básicos).

Assim, considerando-se as empresas que apresentaram oferta de pelo menos 50% dos tipos de serviços funcionais (i.e. uma oferta), 100% delas ofertam pelo menos dois tipos de serviços básicos, 94,92% delas ofertam pelo menos 2 tipos de serviços de manutenção e 86,44% delas ofertam pelo menos três tipos de serviços de pesquisa e desenvolvimento. Para esta última categoria em específico, por haver a possibilidade de oferta de cinco tipos de serviços, foi considerado como mínimo a oferta de três serviços (i.e. acima de 50%).

De forma similar, o mesmo foi feito com serviços de pesquisa e desenvolvimento: considerando as empresas que ofertam pelo menos 50% dos tipos de serviços desta categoria (mínimo de três

das cinco ofertas possíveis), 98,59% delas ofertam pelo menos dois tipos de *serviços básicos* e 95,77% delas ofertam pelo menos dois tipos de *serviços de manutenção*.

Finalmente, considerando-se as empresas que ofertam pelo menos 50% dos tipos de *serviços de manutenção* (mínimo de duas das três ofertas possíveis), 100% delas ofertam pelo menos dois tipos de *serviços básicos*.

Todos os resultados estão sumarizados na Tabela 13. A coluna “Casos” apresenta o número total de respondentes que apresentaram pelo menos 50% das ofertas na categoria de serviço sendo analisada, o qual foi utilizado para contabilizar a proporção de empresas ofertantes dos serviços predecessores.

Tabela 13 - Avaliação de precedência sobre os estágios de servitização

		Casos	Categoria predecessora		
			SB	SM	SPD
Estágio atual	SF	59	100,00%	94,92%	86,44%
	SDP	71	98,59%	95,77%	
	SM	84	100,00%		

Fonte: Dados de pesquisa.

4.3 Estágio 1: Especificação do modelo estrutural

A discussão acerca da especificação do modelo estrutural e dos modelos de mensuração já foi adiantada na seção 2.3 e detalhada na seção 3.3.2, relativos à definição do modelo conceitual da pesquisa e à definição operacional das variáveis, respectivamente. A seguir, evidenciam-se outros aspectos que nortearam tais etapas.

Hair *et al.* (2014) destacam que os conceitos básicos no PLS-SEM dizem respeito ao modelo de caminho e a seus aspectos constituintes. Para os mesmos autores, o modelo de caminho compreende os diagramas usados para mostrar visualmente as hipóteses e as relações de variáveis examinadas quando equações estruturais são aplicadas. Neste caso, três elementos básicos devem ser entendidos no seu desenvolvimento: construtos, variáveis mensuradas e relações. Construtos, também chamados de variáveis latentes, medem conceitos que são abstratos, complexos, e que não podem ser diretamente observados. São representados nos modelos de caminho como círculos ou elipses. Variáveis mensuráveis são aquelas que podem ser medidas diretamente, sendo, geralmente, referidas como indicadores ou variáveis manifestas. São representadas no modelo de caminho como retângulos. As relações entre

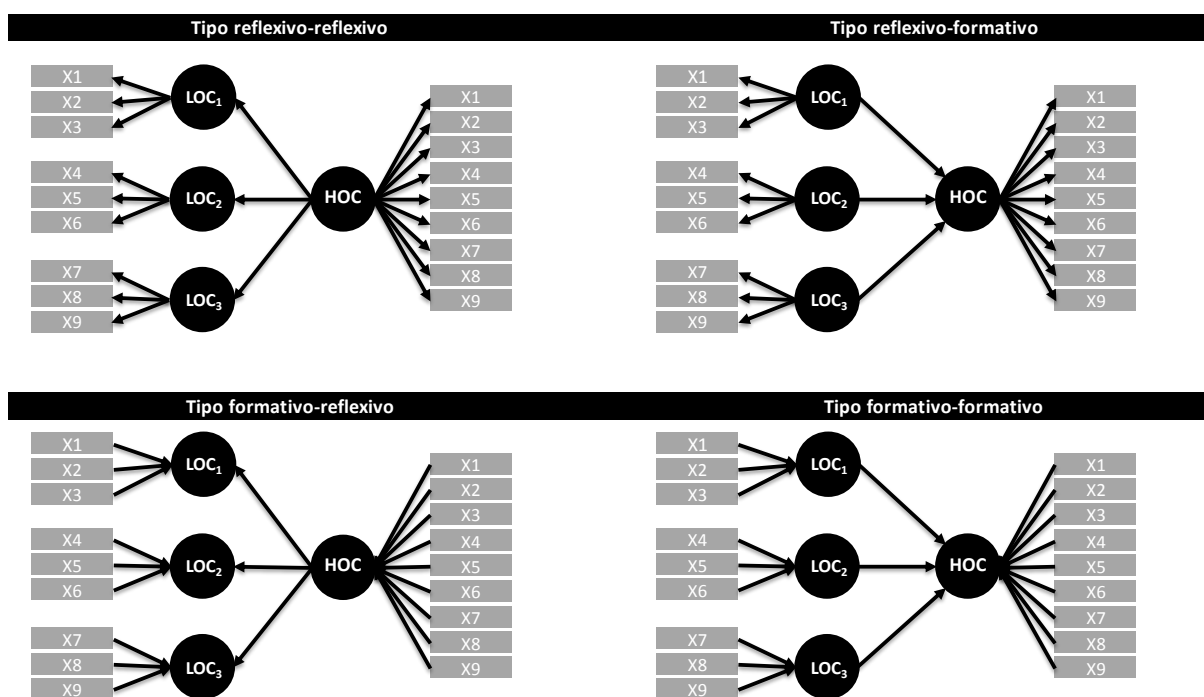
construtos representam hipóteses e são mostradas como setas que indicam uma relação preditiva / causal.

A construção do modelo de caminhos envolve a definição de dois elementos: modelo estrutural, também chamado de “modelo interno”, o qual descreve as relações (caminhos) entre as variáveis latentes (construtos); e modelo de mensuração, também chamado de “modelo externo”, o qual descreve as relações entre os construtos e suas medidas (indicadores) (HAIR *et al.*, 2014).

Em alguns casos, os construtos a serem examinados são bastante complexos e podem ser operacionalizados em níveis superiores de abstração (*Hierarchical Component Models*, ou HCMs). Estes modelos têm dois elementos: o componente de ordem superior (*Higher Order Component*, ou HOC), que captura a entidade mais abstrata; e os componentes de ordem inferior (*Lower Order Component*, ou LOC), que capturam as subdimensões da entidade abstrata. Os construtos de primeira ordem formam o construto de segunda ordem, mais abstrato.

A Figura 12 apresenta visualmente os tipos de modelos com componentes hierárquicos possíveis.

Figura 12 - Tipos de modelos com componentes hierárquicos



Fonte: Adaptada de Hair *et al.* (2014), p. 231.

Como exemplo, o modelo do tipo reflexivo-reflexivo se deve à relação reflexiva entre os indicadores e os LOCs (*i.e.* setas apontam do indicador para o construto) e à relação também reflexiva entre os LOCS e o HOC (*i.e.* setas apontam do HOC para os LOCs). Já o tipo reflexivo-formativo se deve à relação reflexiva entre os indicadores e os LOCs e à relação formativa entre os LOCS e o HOC (*i.e.* setas apontam dos LOCs para o HOC). Os outros dois modelos apresentados na Figura 12 são analisados de forma análoga. O significado de relações formativas e reflexivas serão detalhados no próximo tópico (4.4).

Os construtos que atuam somente como variáveis independentes em um modelo estrutural são também chamados de “variáveis latentes exógenas”. Neste modelo, os construtos exógenos de primeira ordem são: *serviços básicos* (SB), *serviços de manutenção* (SM), *serviços de pesquisa e desenvolvimento* (SPD) e *serviços funcionais* (SF). Essas quatro variáveis latentes exógenas formam o construto de segunda ordem *servitização* (SERV).

Construtos considerados como dependentes em um modelo estrutural (*i.e.* que possuem alguma seta oriunda de outro(s) construto(s) apontando em direção a eles) são também chamados de “variáveis latentes endógenas” (HAIR *et al.*, 2014). Os construtos endógenos deste modelo são: *servitização* (SERV), que é formado pelos quatro construtos exógenos antecedentes apontados acima; *desempenho* (DES), que é um construto de segunda ordem; e os construtos de primeira ordem, reflexo do desempenho: *desempenho financeiro* (DES_FIN) e *desempenho operacional* (DES_OP).

A modelagem do problema confrontou, basicamente, três opções de estruturas: a) um primeiro modelo, em que todos os construtos de primeira ordem seriam relacionados diretamente entre si; b) um segundo modelo, em que haveria a utilização de dois componentes de ordem superior (HOC), sendo um para representar as quatro categorias de serviços e outro para representar as duas categorias de desempenho; e c) um terceiro modelo, em que haveria a utilização parcial de componentes de ordem superior (ou só para os serviços ou só para o desempenho). A escolha do modelo mais adequado levou em consideração a análise individual de cada um destes possíveis HOCs.

Para a relação entre os construtos SB, SM, SPD e SF (LOCs) e o construto SERV (HOC), foi adotada a modelagem formativa, uma vez que entendeu-se serem os primeiros “causas” do conceito do segundo. Assim, a retirada de algum deles poderia afetar potencialmente a natureza do conceito de servitização. Além disso, conforme orientam Hair *et al.* (2014), o HOC foi escolhido com o intuito de tornar o modelo de caminhos do PLS mais parcimonioso, isto é, com

um menor número de relacionamentos. Tal decisão também foi sustentada pelo entendimento de que esta modelagem estava coerente com o retratado pela literatura.

A parte do modelo relacionada à medição da servitização nesta pesquisa segue o tipo de modelo de componentes hierárquicos chamado de “tipo reflexivo-formativo” (Figura 12), que indica relações formativas entre os LOCs e o HOC, justificadas neste tópico, enquanto cada construto é mensurado por indicadores reflexivos, a ser justificado no tópico 4.4. Relações formativas entre os LOCs e o HOC revelam a contribuição relativa de cada LOC para explicar o HOC. Existe um construto geral (HOC) que representa todos os LOCs, mediando totalmente as suas relações com as variáveis alvo.

Com relação ao construto de segunda ordem *desempenho* (DES), Hair *et al.* (2014) destacam que a relação reflexiva entre os LOCs e o HOC pode ser adotada se há um fator geral ou mais global capaz de explicar todas as correlações entre os fatores de primeira ordem. Nesse caso, deve haver níveis substanciais de correlação entre os LOCs que possam ser explicados pelo HOC. Segundo os mesmos autores, relações reflexivas entre os LOCs e o HOC podem ser usadas para modelar e estimar tais correlações no PLS-SEM. Por exemplo, em um modelo em que um HOC é refletido por dois LOCs a estimativa de caminho entre o HOC e o LOC1 multiplicada pela estimativa de caminho entre o HOC e o LOC2 representa, aproximadamente, a correlação entre LOC1 e LOC2. Ao promover essa análise no segundo modelo proposto, a multiplicação entre os coeficientes de caminho de DES→DES_FIN (0,942) e DES→DES_OP (0,921), números estes que serão apresentados na seção 4.6, resulta em 0,868, o qual pode ser considerado alto o suficiente para justificar a utilização do construto de segunda ordem DES. Logo, o modelo utilizando um HOC para desempenho foi adotado com o intuito de também torná-lo mais parcimonioso

Assim, o segundo modelo avaliado (com a introdução de dois HOCs, SERV e DES) foi considerado o mais adequado.

4.4 Estágio 2: Especificação dos modelos de mensuração

Atualmente, muitas das pesquisas em ciências sociais utilizam abordagens de mensuração já publicadas em estudos anteriores ou manuais de escalas que obtiveram bom desempenho. Em algumas situações, como a encontrada no desenvolvimento desta pesquisa, no entanto, falta uma abordagem de mensuração já estabelecida ou completamente estabelecida e validada. O pesquisador deve, então, desenvolver um novo conjunto de medidas ou modificar substancialmente uma abordagem existente (HAIR *et al.*, 2014).

Quanto a medir um construto como formativo ou reflexivo, ainda é, segundo Hair *et al.* (2014), uma questão não definitivamente respondida, uma vez que construtos não são inerentemente formativos ou reflexivos.

No modelo deste estudo, cada construto de primeira ordem foi definido por um modelo de mensuração específico e de natureza reflexiva. Os indicadores reflexivos representam consequências do construto. As medidas representam os efeitos (ou manifestações) de um construto subjacente (HAIR *et al.*, 2014). Os indicadores reflexivos podem ser vistos como uma amostra representativa de todos os itens possíveis e disponíveis dentro do domínio conceitual do construto. É esperada a existência de uma elevada correlação entre os indicadores associados a um mesmo construto (HAIR *et al.*, 2014).

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). Para as variáveis latentes exógenas *serviços básicos*, *serviços de manutenção*, *serviços de pesquisa e desenvolvimento* e *serviços funcionais*, suas especificações foram definidas como reflexivas uma vez que se consideraram como causa comum das ofertas as exigências de conhecimento necessárias à empresa para ofertar cada uma das categorias de serviços. Além disso, as variáveis utilizadas também foram consideradas uma amostra dos tipos de serviços apresentados pela indústria, uma vez que nem todas elas estão contempladas no modelo utilizado. E, ainda, entendeu-se que a omissão de algumas delas não afetava potencialmente a natureza do construto.

Também foi definida a natureza reflexiva para os construtos *desempenho financeiro* e *desempenho operacional*, a mesma utilizada no estudo referenciado – Dinorá (2010) –, por entender-se que se tratava de variáveis que representavam consequências (manifestações) dos respectivos construtos. Também se considerou que as variáveis de cada um destes se comportariam de forma similar quando houvesse mudanças no construto.

Não foram utilizados modelos de mensuração formativos para construtos latentes exógenos no modelo da pesquisa. Estes são baseados no pressuposto de que os indicadores causam o construto. Cada indicador captura um aspecto específico do domínio do construto. E tomados conjuntamente, os itens determinam o significado do construto, o que implica que a omissão de um dos indicadores potencialmente afeta a natureza do construto (HAIR *et al.*, 2014).

Como já exposto, 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 *Lower Order Components* (LOCs) são atribuídos ao modelo de mensuração dos *Higher Order Components* (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 atendido neste caso por DES_FIN e DES_OP. No entanto, para o construto *servitização*, o número de variáveis em cada construto não é igual, variando de 2 a 5. 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 a validação do modelo de mensuração formativo do construto *servitização*, conforme orientam Hair *et al.* (2014), ele foi modelado como um construto endógeno com variável única (*endogenous single-item construct*), sendo utilizada uma variável global que resumia a essência do construto *servitização*. Assim, uma variável nomeada de “GERAL” foi utilizada no modelo de mensuração do construto *servitização*. Sua especificação foi definida como reflexiva, conforme convenção para o construto com variável única (HAIR *et al.*, 2014).

As escalas dos construtos são apresentadas no Quadro 24 e no Quadro 25. No total, o modelo utiliza 21 indicadores: 14 para o construto de segunda ordem *servitização*, 1 para a variável GERAL e 6 para o construto de segunda ordem *desempenho*.

Quadro 24 - Escala da servitização

Construto de segunda ordem	Construto de primeira ordem	Indicador	Sigla
Servitização (SERV)	Serviços Básicos (SB)	[...] serviços de cálculo de custo-benefício (ex.: auxílio ao cliente na escolha do produto com melhor custo-benefício para seu caso)	CB
		[...] serviços de consultoria ao cliente e suporte por telefone	CONS
		[...] material de informação escrita (ex.: manuais)	INFO
		[...] serviços de treinamento técnico aos usuários	TREI
	Serviços de Manutenção (SM)	[...] serviços de manutenção (ex.: corretiva, preventiva)	MANUT
		[...] serviços de modernização dos produtos (ex.: atualização, upgrade)	UPG
		[...] serviços de suporte técnico para produtos semelhantes de outros fabricantes	SUP
	Serviços de Pesquisa e Desenvolvimento (SPD)	[...] serviços de análise de manufaturabilidade de produtos (ex.: cálculo e otimização do design de produtos para que sejam mais fáceis de serem fabricados)	MANUF
		[...] serviços de análise de problemas (ex.: sistema que monitora dados de operação do produto vendido ao cliente e alerta quando potenciais problemas possam ocorrer)	AP
		[...] serviços de estudo de viabilidade (ex.: análise de viabilidade para produtos personalizados demandados pelo cliente)	VIAB
		[...] serviços de design e desenvolvimento de protótipos	DESEN
		[...] serviços de pesquisa (ex.: estudo e desenvolvimento de novas tecnologias, produtos)	PESQ
	Serviços Funcionais (SF)	[...] 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).	OPC
		[...] 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).	OPV
		Geral (GERAL)	Quão orientada a serviços encontra-se a empresa em que trabalha?

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 25 - Escala de desempenho

Construto de segunda ordem	Construto de primeira ordem	Indicador	Sigla
Desempenho (DES)	Desempenho Financeiro (DES_FIN)	[...] na lucratividade geral	DLG
		[...] no retorno sobre os ativos (lucro líquido/Ativo Total)	DRA
		[...] na rentabilidade líquida (Rentabilidade = Lucro Líquido/Investimento total)	DRENT
	Desempenho Operacional (DES_OP)	[...] na participação de mercado	DPM
		[...] na produtividade operacional	DPO
		[...] no volume de vendas	DVEND

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5 Estágio 3: Coleta e exame de dados

Os primeiros aspectos que devem ser examinados quando dados empíricos são coletados utilizando questionários incluem: dados ausentes, padrões de resposta suspeitos (linearização ou respostas inconsistentes), *outliers* e a distribuição dos dados (HAIR *et al.*, 2014). Foi realizada uma verificação criteriosa dessas questões no conjunto de dados brutos obtidos, visando aumentar a credibilidade e a validade estatística das análises, cujos resultados são apresentados a seguir.

4.5.1 Segmentação da amostra

A primeira análise realizada foi quanto à segmentação da amostra em dois grupos: o que atendia ao perfil procurado (empresas de máquinas e equipamentos que ofertam serviços); e o que não atendia (empresas de máquinas e equipamentos que não ofertam serviços). Essa ação foi necessária pela seguinte razão: a partir do levantamento feito na literatura acerca das possibilidades de serviços ofertados por indústrias e levando-se em consideração o modelo de Parida *et al.* (2014), adotado para a implementação do questionário, percebeu-se que alguns tipos de serviços destacados por eles não são comumente entendidos pelo público brasileiro como serviços, sobretudo os do tipo básicos, como: cálculo de custo-benefício, suporte por telefone e material de informação escrita (*e.g.* manuais). Assim, decidiu-se que nenhuma orientação seria dada na carta-convite sobre o perfil desejado da empresa. A explicitação da necessidade de a empresa ofertar algum tipo de serviço poderia fazer com que empresas potenciais não respondessem ao questionário por acreditarem que não fossem ofertantes de serviços. Nesse caso, a estratégia utilizada foi deixar que todos respondessem e, após a coleta, segmentá-los de acordo com o perfil desejado.

Para que a segmentação fosse possível e a diferenciação entre ofertantes e não ofertantes de serviços fosse viável, procedeu-se à inclusão da opção de resposta “Não se aplica” para os

respondentes cujas empresas não ofertassem nenhum tipo de serviço. Isso foi implementado na questão 10. Um texto orientativo foi adicionado para que o respondente marcasse a opção de resposta “Não se aplica” quando não ofertasse nenhum tipo de serviço.

Marcaram de uma a seis respostas “Não se aplica” 29 empresas nos seis itens presentes na questão 10 (ver Apêndice A). Para as empresas que não seguiram rigorosamente a indicação de marcar “Não se aplica” para todos os itens da questão 10 quando não ofertassem nenhum tipo de serviço, acredita-se que talvez tenham entendido esta opção como “Não sei” ou, mesmo, não tenham entendido o enunciado da questão. Assim, decidiu-se que todos os casos em que o respondente tivesse marcado pelo menos um item “Não se aplica” seriam removidos da análise. Do total, 29 casos foram removidos, restando 94 casos.

4.5.2 Dados ausentes e inconformidades

Dados ausentes são todos aqueles sem resposta nos questionários coletados. Podem ocorrer quando o respondente deixa de responder a uma questão propositalmente ou inadvertidamente (HAIR *et al.*, 2014). As ocorrências de dados ausentes são originadas de erros na entrada de dados ou de omissão de respostas pelos respondentes (HAIR *et al.*, 2005).

Uma vez que a coleta de dados utilizou um mecanismo eletrônico para a entrada de dados fornecido pelo website docs.google.com, foi possível criar obrigatoriedade de preenchimento de todos os indicadores, o que evitou completamente a ocorrência de dados ausentes, como se pode observar o campo N da Tabela 12.

4.5.3 Respostas suspeitas

Houve apenas um caso em que se percebeu respostas suspeitas (*Straight Lining*), conforme destacado por Hair *et al.* (2014), quando o respondente marca a mesma resposta para uma grande proporção de questões. Nesse caso, o respondente marcou para as questões 8.1 a 8.14 “Atende parcialmente” nos 14 itens. Além disso, foi o que respondeu mais rápido ao e-mail enviado. Assim, decidiu-se eliminar esse respondente, sobrando 93 casos.

4.5.4 Outliers

Outliers são observações atípicas que apresentam uma resposta extrema em uma questão específica ou uma combinação única de respostas, significativamente diferente dos padrões observados pela maioria dos entrevistados (HAIR *et al.*, 2014, HAIR *et al.*, 2005). A manutenção dessas observações durante as análises pode influenciar excessivamente o

resultado de qualquer análise multivariada (HAIR *et al.*, 2005). Assim, foram realizadas avaliações para identificar e retirar os casos atípicos.

As análises foram feitas para *outliers* univariados, em que se avalia cada variável individualmente, e *outliers* multivariados, em que cada caso é avaliado ao longo de um conjunto de variáveis (MADUREIRA, 2012).

Para o exame de *outliers*, empregaram-se abordagens univariada e multivariada, conforme sugerido por Kline (2011). O método univariado consiste em analisar os valores extremos dos escores padronizados z . Para amostras com mais de 80 observações, valores absolutos de z superiores a 4 são considerados *outliers* univariados. Foi encontrado somente uma ocorrência com valor z absoluto superior a 4 (a observação 65 apresentou escore z equivalente a -4,144 para a variável CONS). Optou-se por remover esta observação da amostra.

Para a abordagem multivariada, Kline (2011) recomenda o emprego da distância (D) de Mahalanobis, que “indica a distância em unidades de desvio padrão entre um conjunto de escores (vetor) para um caso particular e as médias amostrais de todas variáveis (centroides)” (KLINE, 2011, p. 51). Para amostras superiores a 80 observações, emprega-se o quadrado da distância (D^2), distribuído como a estatística *chi-square* com os graus de liberdade e o número total de variáveis. De modo conservador, admitem-se somente valores inferiores a 4 (HAIR *et al.*, 2009).

Neste estudo, o maior valor encontrado de D^2 foi 47,726, resultando em D^2/df igual a 2,273, pois 21 é o número de variáveis empregadas. Assim, constata-se a ausência de *outliers* multivariados.

Todas as demais análises a partir desse ponto foram feitas considerando-se a redução do *outlier* univariado, bem como a segmentação, o que reduz N para 92.

4.5.5 Distribuição dos dados

A análise da normalidade dos dados é feita com base na curva de distribuição normal, comparando os dados da amostra com uma distribuição normal com a mesma média e mesmo desvio padrão (HAIR *et al.*, 2014). É usual utilizar os testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov ou Shapiro-Wilks. No entanto, o teste Shapiro Wilks é recomendado para amostras inferiores a 50 casos, enquanto o Kolmogorov-Smirnov é indicado para amostras superiores a 50 (MOOI & SARSTEDT, 2011). Desse modo, a análise de normalidade foi baseada no teste de Kolmogorov-Smirnov com suporte do SPSS, conforme é apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 - Análise de normalidade por meio do teste Kolmogorov-Smirnov

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
CB	,300	92	,000	,714	92	,000
CONS	,264	92	,000	,746	92	,000
INFO	,258	92	,000	,795	92	,000
TREI	,273	92	,000	,772	92	,000
MANUT	,293	92	,000	,706	92	,000
UPG	,293	92	,000	,755	92	,000
SUP	,197	92	,000	,845	92	,000
MANUF	,235	92	,000	,852	92	,000
AP	,236	92	,000	,862	92	,000
VIAB	,236	92	,000	,851	92	,000
DESEN	,207	92	,000	,882	92	,000
PESQ	,213	92	,000	,883	92	,000
OPC	,195	92	,000	,855	92	,000
OPV	,234	92	,000	,819	92	,000
GERAL	,224	92	,000	,879	92	,000
DVEND	,305	92	,000	,834	92	,000
DRENT	,348	92	,000	,802	92	,000
DRA	,256	92	,000	,876	92	,000
DPO	,284	92	,000	,864	92	,000
DLG	,303	92	,000	,833	92	,000
DPM	,275	92	,000	,841	92	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Fonte: Dados de pesquisa.

A hipótese nula do teste Kolmogorov-Smirnov não é uma distribuição não normal (*i.e.* é normal). Com o critério de nível de significância de 1%, todas as variáveis apresentaram significância igual a 0,00 (Tabela 14). Ou seja, a hipótese nula foi rejeitada. Portanto, a distribuição não é normal em nenhuma das variáveis do estudo.

Nesse caso, o resultado reforça a decisão de utilizar o software SmartPLS para a aplicação de métodos estatísticos multivariados, uma vez que o PLS é um método estatístico não paramétrico, que não requer que os dados sejam distribuídos com normalidade (HAIR *et al.*, 2014).

Embora o PLS-SEM não exija dados normalmente distribuídos para convergir, Hair *et al.* (2014) apontam a importância de verificar se os dados não estão distribuídos muito distantes da normalidade, para não impactar a avaliação dos parâmetros de significância. Dados

extremamente não normais podem inflar os erros padrões obtidos no *bootstrapping* e, assim, diminuem a probabilidade de algumas relações serem consideradas significantes.

Nesse caso, os testes indicados para se avaliar as distribuições são Skewness e Kurtosis. A referência é que os valores absolutos desses testes que sejam superiores a 1 são indicativos de dados altamente não-normais. Os resultados são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 - Análise de normalidade por meio dos testes Skewness e Kurtosis

Estatística descritiva				
	Skewness		Kurtosis	
	Estatística	Erro padrão	Estatística	Erro padrão
CB	-1,782	,251	3,201	,498
CONS	-1,605	,251	3,361	,498
INFO	-1,487	,251	2,761	,498
TREI	-1,375	,251	1,558	,498
MANUT	-1,997	,251	5,153	,498
UPG	-1,620	,251	2,455	,498
SUP	-0,226	,251	-1,519	,498
MANUF	-0,923	,251	0,048	,498
AP	-0,747	,251	-0,554	,498
VIAB	-0,857	,251	-0,321	,498
DESEN	-0,814	,251	0,044	,498
PESQ	-0,693	,251	-0,473	,498
OPC	-0,210	,251	-1,477	,498
OPV	0,215	,251	-1,613	,498
GERAL	0,111	,251	-0,808	,498
DLG	-0,614	,251	0,022	,498
DRA	-1,051	,251	1,411	,498
DRENT	-0,497	,251	0,286	,498
DPM	-0,602	,251	-0,057	,498
DPO	-0,912	,251	1,395	,498
DVEND	-,612	,251	-,138	,498

Fonte: Dados de pesquisa.

A partir da Tabela 15, observa-se que 7 variáveis apresentaram valor superior a 1 para Skewness e 11 para Kurtosis. Sobre esses resultados, Hair *et al.* (2014) destacam que as propriedades estatísticas do PLS-SEM fornecem estimativas de modelo tão robustas para dados normais quanto para dados extremamente não normais. Complementam que, embora a falta de normalidade nas distribuições de variáveis podem distorcer os resultados da análise multivariada, este problema é muito menos grave ao usar-se o PLS-SEM. Contudo, os mesmo autores sugerem que pesquisadores ainda devem examinar os resultados do PLS-SEM

cuidadosamente quando distribuições desviam substancialmente do normal. Nesse caso, conforme orientado pelos mesmos autores, procedeu-se com uma avaliação mais criteriosa nas análises do PLS-SEM ao invés de eliminar alguma variável de antemão.

4.6 Estágio 4: Estimação do modelo de caminhos pelo algoritmo PLS-SEM

O algoritmo PLS estima os resultados para as relações entre os construtos e os indicadores, que são chamados “cargas” nos modelos reflexivos e “pesos” nos modelos formativos, os quais são inicialmente desconhecidos. Também, estima os resultados das relações entre construtos no modelo estrutural, que são os chamados “coeficientes de caminho”, além dos valores R^2 das variáveis latentes endógenas. Calcula coeficientes padronizados entre -1 e +1 para todas as relações (HAIR *et al.*, 2014). O PLS-SEM estima os coeficientes de caminho e outros parâmetros do modelo, de modo a maximizar a variância explicada do(s) construto(s) dependente(s). Em outras palavras, busca minimizar a variância não explicada (HAIR *et al.*, 2014).

Quando um modelo de mensuração reflexivo é assumido para um construto – como foram para todos os construtos do modelo –, as cargas (*outer loadings*) são estimadas a partir de regressões simples, uma para cada indicador.

O esquema de ponderação utilizado na análise foi o de ponderação de caminhos (*path weighting*). O algoritmo convergiu após sete iterações. A Figura 13 apresenta o modelo com os resultados do PLS-SEM.

Os resultados do modelo estrutural 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*.

O construto de segunda ordem *servitização* tem efeito de 0,435 no construto endógeno *desempenho* e explica 19% da sua variação.

O construto de segunda ordem *desempenho* explica 88,8% da variação do construto *desempenho financeiro* e 84,8% do *desempenho operacional*. *Desempenho* possui efeito direto de 0,942 em *desempenho financeiro* e 0,921 em *desempenho operacional*.

A partir dos resultados obtidos, foi possível extrair o conjunto de equações a seguir:

$$\text{SERV} = \beta_{\text{SB}} * \text{SB} + \beta_{\text{SM}} * \text{SM} + \beta_{\text{SPD}} * \text{SPD} + \beta_{\text{SF}} * \text{SF} + \varepsilon$$

$$\text{SERV} = 0,223 * \text{SB} + 0,268 * \text{SM} + 0,104 * \text{SPD} + 0,236 * \text{SF} + \varepsilon$$

$$\text{DES} = \beta_{\text{SERV}} * \text{SERV} + \varepsilon$$

$$\text{DES} = 0,435 * \text{SERV} + \varepsilon$$

$$\text{DES_FIN} = 0,942 * \text{DES} + \varepsilon$$

$$\text{DES_FIN} = 0,942 * (0,435 * \text{SERV}) + \varepsilon$$

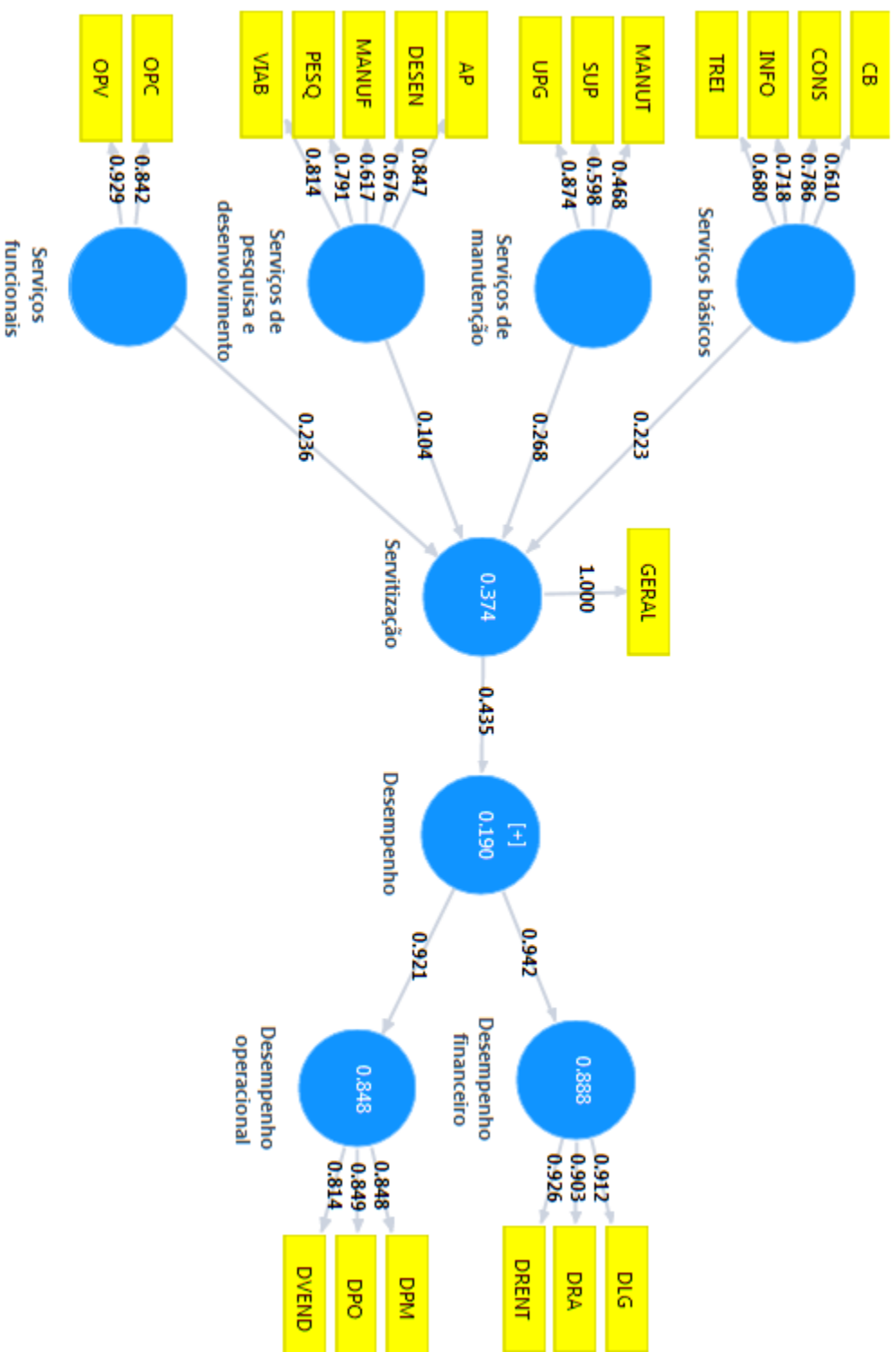
$$\text{DES_FIN} = 0,410 * \text{SERV} + \varepsilon$$

$$\text{DES_OP} = 0,921 * \text{DES} + \varepsilon$$

$$\text{DES_OP} = 0,921 * (0,435 * \text{SERV}) + \varepsilon$$

$$\text{DES_OP} = 0,401 * \text{SERV} + \varepsilon$$

Figura 13 - Modelo com os resultados PLS-SEM



Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos resultados da pesquisa.

4.7 Estágio 5: Avaliação dos resultados do algoritmo PLS-SEM para os modelos de mensuração

Após criar e estimar o modelo de caminhos, deve-se avaliar a qualidade dos resultados obtidos. Diferentemente da abordagem baseada na covariância na modelagem de equações estruturais, não existe um critério único de qualidade de ajuste no PLS-SEM. Nesse caso, julga-se a qualidade de um modelo a partir de medidas que indicam sua capacidade preditiva (HAIR *et al.*, 2014).

O Quadro 26 sumariza as etapas necessárias para se realizar uma avaliação sistemática dos resultados do algoritmo PLS.

Quadro 26 - Avaliação sistemática dos resultados em PLS-SEM	
Estágio 5 - Avaliação dos modelos de mensuração	
Modelos reflexivos	Modelos formativos
<ul style="list-style-type: none"> • Consistência interna (confiabilidade composta) • Confiabilidade dos indicadores • Validade convergente (variância média extraída - AVE) • Validade discriminante (Critério de Fomell-Larcker e Cross Loadings) 	<ul style="list-style-type: none"> • Validade convergente • Colinearidade entre os indicadores • Significância e relevância dos pesos (<i>outerweights</i>)
Estágio 6 - Avaliação do modelo estrutural	
<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes de determinação (R^2) • Relevância preditiva (Q^2) • Tamanho e significância dos coeficientes de caminho • Tamanho de efeito f^2 • Tamanho de efeito q^2 	

Fonte: Hair *et al.* (2014).

Para os *Higher Order Components* (HOCs), bem como para qualquer construto no modelo de caminhos do PLS, utilizam-se os mesmos critérios de avaliação dos modelos de mensuração. A única exceção é em relação à validade discriminante entre o HOC e os *Lower Order Components* (LOCs) (HAIR *et al.*, 2014).

Desde que não há modelos de mensuração formativos no modelo de caminhos desta pesquisa, os modelos reflexivos foram avaliados conforme sugerem Hair *et al.* (2014). Os resultados são expostos e discutidos a seguir.

4.7.1 Consistência interna

Consistência interna é uma forma de confiabilidade usada para julgar a consistência dos resultados em todos itens do mesmo teste. Ela determina se os itens que medem um construto são semelhantes em suas pontuações; ou seja, se as correlações entre os itens são altas.

O critério tradicional para a consistência interna é o alfa de Cronbach, que fornece uma estimativa da confiabilidade com base nas correlações entre as variáveis do indicador observado. Entretanto, a análise do Alfa de Cronbach para a verificação da confiabilidade não considera os erros nos indicadores (HAIR *et al.*, 2005), assumindo que todos os indicadores são igualmente confiáveis (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009). De outro lado, a confiabilidade composta privilegia os indicadores conforme sua confiabilidade, proporcionando maior composição confiável (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009). Desse modo, a análise da confiabilidade composta é considerada mais fidedigna do que o Alfa de Cronbach (HAIR *et al.*, 2014; HENSELER *et al.*, 2009; HAIR *et al.*, 2005). Os parâmetros para avaliar a confiabilidade composta indicados pelos autores são, usualmente, interpretados de modo idêntico aos do Alfa de Cronbach, sendo o limite adequado entre 0,70 e 0,9, embora valores entre 0,60 e 0,70 sejam aceitáveis em pesquisas exploratórias. Hair *et al.* (2014) destacam que valores acima de 0,90 (e definitivamente superiores a 0,95) não são desejáveis, porque indicam que todas as variáveis indicadoras estão medindo o mesmo fenômeno. Portanto, é pouco provável que seja uma medida válida do construto.

A Tabela 16 apresenta os resultados do Alpha de Cronbach e da Confiabilidade Composta para esta pesquisa.

Tabela 16 - Avaliação dos modelos de mensuração

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

Fonte: Dados de pesquisa.

Conforme mostra a Tabela 16, todos os valores de confiabilidade composta estão acima do limiar considerado satisfatório, com exceção do construto *serviços de manutenção*, o qual, contudo, foi considerado perto o suficiente de 0,7 para ser aceito. No entanto, dois valores, referentes aos construtos *desempenho* e *desempenho financeiro*, encontram-se entre 0,90 e 0,95, não sendo desejáveis, uma vez que podem indicar que as variáveis estão medindo o mesmo fenômeno – sombreamento – entre os indicadores. Porém, como esse não é um critério impeditivo (*i.e.* que inviabiliza o prosseguimento das análises) e, sobretudo, levando em conta a validade de conteúdo associada ao estudo de Parida *et al.* (2014), decidiu-se prosseguir nas análises sem a exclusão de variáveis destes itens.

4.7.2 Validade convergente

Hair *et al.* (2014) definem validade convergente como a extensão na qual um indicador se correlaciona positivamente com os outros indicadores do mesmo construto (HAIR *et al.*, 2014). Para estabelecer a validade convergente, ao nível de indicadores, são considerados os valores das suas cargas (também chamadas de *outer loadings* em função do modelo de mensuração reflexivo) e, ao nível de construtos, a variância média extraída (AVE).

Cargas de valores elevados em um construto revelam que os indicadores associados a ele têm muito em comum, o que é capturado pelo construto. Essa característica também é chamada de “confiabilidade do indicador”. Todas as cargas dos indicadores devem ser estatisticamente significantes. Para tanto, utiliza-se como regra de ouro que o valor padronizado das cargas deve ser igual ou superior a 0,708 (HAIR *et al.*, 2014).

A confiabilidade do indicador (também chamada de comunalidade) – obtida pelo quadrado da carga padronizada – representa o quanto de variação em um item é explicado pelo construto. Uma variável latente deve explicar uma parte substancial da variação de cada indicador, geralmente, pelo menos 50%.

Os resultados da validade convergente para indicadores desta pesquisa, com seus respectivos *outer loadings* e comunalidades, são apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 - Medida de validade convergente (indicadores) (continua)

Variável Latente	Indicador	Carga (<i>Outer loading</i>)	Confiabilidade do Indicador (Comunalidade)
SB	CB	0,610	0,372
	CONS	0,786	0,618
	INFO	0,718	0,515
	TREI	0,680	0,462
SM	MANUT	0,468	0,219
	UPG	0,874	0,763
	SUP	0,598	0,357

Tabela 6 - Medida de validade convergente (Indicadores) (conclusão)

Variável Latente	Indicador	Carga (<i>Outer loading</i>)	Confiabilidade do Indicador (Comunalidade)
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
DES_OP	DRENT	0,926	0,858
	DPM	0,848	0,719
	DPO	0,849	0,721
	DVEND	0,814	0,662

Fonte: Dados de pesquisa.

Como pode ser observado, tendo em vista os *outer loadings*, seis variáveis apresentaram 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 (que é o caso desta pesquisa). Dessa forma, os mesmos autores sugerem que, ao invés de eliminar automaticamente os indicadores, quando a sua carga exterior é 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 *outer loadings* entre 0,40 e 0,70 devem ser considerados para a remoção da escala apenas quando a exclusão levar a um

aumento da confiabilidade composta (ou da variância média extraída – AVE) acima do valor respectivo de limiar sugerido. 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.

Os mesmos autores destacam que uma medida comum para estabelecer a validade convergente no nível de construto é a variância média extraída (AVE). Este critério é definido pela soma dos quadrados das cargas (*loadings*), dividido pelo número de indicadores.

Segundo Hair *et al.* (2014), um AVE igual ou superior a 0,50 ou maior indica que, em média, o construto explica mais da metade da variação dos seus indicadores. De outro lado, um AVE inferior a 0,50 indica que, em média, mais erro mantém-se nos itens do que a variância explicada pelo construto. Netemeyer, Bearden e Sharma (2003) sugerem que as estimativas da AVE sejam superiores a 0,45. Os resultados da validade convergente para os construtos desta pesquisa são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 - Resultados da variância média extraída (AVE – construtos)

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

Fonte: Dados de pesquisa.

Como pode ser observado, apenas um construto (SM) apresentou valor inferior a 0,45 – seguindo a orientação de Netemeyer, Bearden e Sharma (2003) – tendo o restante apresentado validade convergente.

Retomando a possibilidade de exclusão de variáveis, a partir da Tabela 19, foi analisada a influência da exclusão das variáveis com outer loadings com valores entre 0,4 e 0,7 (CB, TREI,

MANUT, SUP, MANUF e DESEN) na AVE, confiabilidade composta e R-ajustado, antes e depois da exclusão. A presença deste último (R-ajustado) foi antecipada aqui por se tratar de um critério também utilizado na tomada de decisão da exclusão, ou não, de variáveis. R² ajustado é utilizado para a comparação de resultados no PLS-SEM envolvendo modelos com diferentes números de variáveis latentes exógenos e / ou conjuntos de dados, com diferentes tamanhos de amostra. No entanto, pesquisadores buscam identificar modelos que são bons em explicar os dados, mas que também tenham menos construtos exógenos. Tais modelos são chamados de “parcimoniosos”. O valor R² ajustado (R² adj.) pode ser utilizado como critério para evitar viés em direção a modelos complexos. Assim, quando ele cresce após a exclusão, é um indicativo de que o modelo se tornou mais parcimonioso. O coeficiente de determinação R² é melhor destacado na seção 4.8.3.

Tabela 19 - Avaliação da retirada de variáveis

Construto	Variável	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
SPD	DESEN	0,569	0,611	0,867	0,861	0,345	0,347
SPD	MANUF	0,569	0,626	0,867	0,869	0,345	0,348
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
SB	TREI	0,492	0,550	0,793	0,784	0,345	0,355

Fonte: Dados de pesquisa.

A análise da Tabela 19 mostra que todas as variáveis, quando excluídas, tiveram o AVE do respectivo construto melhorado. Quanto à confiabilidade composta, a exclusão de duas variáveis piorou os índices anteriores (DESEN e TREI). Nesse caso, a retirada delas não é considerada adequada para o modelo. Considerando-se o R²-ajustado, somente uma variável teve seu índice piorado: SUP. Assim, três variáveis permaneceram como candidatas a exclusão CB, MANUF e MANUT.

Para CB e MANUF, embora suas exclusões tenham refletido em melhores índices, seus respectivos construtos, SB e SPD, já atendiam aos critérios estabelecidos de AVE e confiabilidade composta. Assim, suas exclusões não são necessárias para tornar os índices acima dos respectivos valores de limiar sugerido, como orientam Hair *et al.* (2014).

Para MANUT, embora sua exclusão tenha refletido em melhores índices, seu construto, SM, possui valores de AVE e confiabilidade composta muito próximos do considerado ideal. Logo, decidiu-se que esta variável também seria mantida no modelo em função da validade de

conteúdo indicada pela utilização de um modelo anterior (PARIDA *et al.*, 2014), conforme destacado na seção 2.3.1.

4.7.3 Validade discriminante

A validade discriminante demonstra se conceitos distintos representam dimensões diferentes; isto é, se os construtos mensuram diferentes aspectos do fenômeno de interesse (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009). Assim, ao se estabelecer a validade discriminante garante-se que o construto é único e captura o fenômeno não representado por outros construtos no modelo (HAIR *et al.*, 2014). Dois métodos foram utilizados para avaliar a validade discriminante, como orientam Hair *et al.* (2014): o critério de cargas cruzadas e o de Fornell-Larker.

Para o método de cargas cruzadas, o *outer loading* de um indicador em seu construto deve ser maior do que todas as suas cargas em outros construtos (ou seja, os *cross loadings*). A presença de *cross loadings* cruzados que excedam os *outer loading* representa uma problema de validade discriminante. Não houve nenhum problema com relação às cargas cruzadas no exame dos dados (Tabela 20).

Tabela 20 - *Cross loadings*

	DES_FIN	DES_OP	SB	SERV	SF	SM	SPD
DLG	0,9118	0,7359	0,2472	0,3477	0,2351	0,2230	0,2387
DRA	0,9030	0,6685	0,1966	0,3019	0,2703	0,1694	0,2211
DRENT	0,9263	0,6123	0,1592	0,3070	0,2981	0,1065	0,1982
DPM	0,5545	0,8477	0,3509	0,3425	0,1610	0,2825	0,2568
DPO	0,6342	0,8491	0,2727	0,4097	0,2734	0,2353	0,3262
DVEND	0,6584	0,8139	0,3244	0,4283	0,1555	0,3060	0,3383
CB	0,3787	0,3119	0,6101	0,2210	0,1779	0,2629	0,3861
CONS	0,1653	0,2736	0,7860	0,4059	0,2004	0,2938	0,4135
INFO	0,1015	0,2278	0,7176	0,3291	0,0658	0,3446	0,2746
TREI	0,0364	0,2745	0,6799	0,2780	0,0716	0,5314	0,4044
GERAL	0,3495	0,4714	0,4541	1	0,3932	0,4934	0,4589
OPC	0,1991	0,0867	0,1115	0,2769	0,8421	0,2704	0,3868
OPV	0,3040	0,2961	0,2016	0,4025	0,9286	0,2107	0,400
MANUT	-0,0254	0,1699	0,3070	0,1280	0,1077	0,4684	0,2671
UPG	0,1610	0,3243	0,5247	0,4712	0,2103	0,8735	0,5247
SUP	0,1600	0,1231	0,1106	0,2737	0,1979	0,5975	0,1445
MANUF	0,2317	0,2517	0,3706	0,1940	0,1179	0,3859	0,6175
AP	0,1679	0,3904	0,4726	0,4414	0,3677	0,4845	0,8471
VIAB	0,1509	0,2767	0,4391	0,3550	0,3014	0,4617	0,8144
DESEN	0,1586	0,1065	0,2126	0,2305	0,3832	0,2616	0,6758
PESQ	0,2306	0,2951	0,4138	0,4096	0,4326	0,3054	0,7910

Fonte: Dados de pesquisa.

Outro método mais conservador de se testar a validade discriminante é pelo do critério de Fornell e Larcker (HAIR *et al.*, 2014). Este critério estabelece que a variável latente (construto) deve compartilhar mais variância com seus indicadores do que com as outras variáveis latentes (outros construtos do modelo). Assim, a AVE de cada variável latente deve ser maior do que o quadrado da maior correlação com outra variável latente (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009). Ou, dito de outra forma, a raiz quadrada da AVE de cada construto deve ser maior do que a maior correlação com cada construto (HAIR *et al.*, 2014). Se a correlação ao quadrado for inferior às AVEs dos construtos quando comparados, há indícios de que os construtos são distintos e possuem validade discriminante (MADUREIRA, 2012). Tal critério foi atendido pelos dados de pesquisa (Tabela 21).

Tabela 21 - Critério de Fornell-Larcker

	DES_FIN	DES_OP	SB	SERV	SF	SM	SPD
DES_FIN	0,914						
DES_OP	0,737	0,837					
SB	0,221	0,377	0,701				
SERV	0,35	0,471	0,454	1			
SF	0,292	0,236	0,185	0,393	0,886		
SM	0,204	0,318	0,473	0,507	0,261	0,763	
SPD	0,241	0,368	0,519	0,459	0,442	0,489	0,754

Fonte: Dados de pesquisa.

A Tabela 22 mostra um resumo do resultado da avaliação dos construtos reflexivos de primeira ordem. Uma vez que foi confirmado que as medidas dos construtos são confiáveis e válidas, o próximo passo compreende a avaliação dos resultados do modelo estrutural.

Tabela 22 - Resumo dos resultados da avaliação dos modelos de mensuração

Variável Latente	Indicador	Carga	Confiabilidade do Indicador	Confiabilidade Composta	AVE	Validade Discriminante?
SB	CB	0,610	0,372	0,793	0,492	Sim
	CONS	0,786	0,618			Sim
	INFO	0,718	0,515			Sim
	TREI	0,680	0,462			Sim
SM	MANUT	0,468	0,219	0,694	0,446	Sim
	UPG	0,874	0,763			Sim
	SUP	0,598	0,357			Sim
SPD	MANUF	0,618	0,381	0,867	0,569	Sim
	AP	0,847	0,718			Sim
	VIAB	0,814	0,663			Sim
	DESEN	0,676	0,457			Sim
	PESQ	0,791	0,626			Sim
SF	OPC	0,842	0,709	0,880	0,786	Sim
	OPV	0,929	0,862			Sim
DES_FIN	DLG	0,912	0,831	0,938	0,835	Sim
	DRA	0,903	0,815			Sim
	DRENT	0,926	0,858			Sim
DES_OP	DPM	0,848	0,719	0,875	0,701	Sim
	DPO	0,849	0,721			Sim
	DVEND	0,814	0,662			Sim

Fonte: Dados de pesquisa.

4.8 Estágio 6: Avaliação dos resultados do algoritmo PLS-SEM para o modelo estrutural

Uma vez confirmado que as medidas dos construtos são confiáveis e válidas, o próximo passo aborda a avaliação do modelo estrutural. Trata-se de examinar a capacidade de previsão do modelo e as relações entre os construtos (HAIR *et al.*, 2014).

Em primeiro lugar, o modelo estrutural da pesquisa foi examinado com respeito à colinearidade. Posteriormente, analisaram-se a significância dos coeficientes de caminho, o nível dos valores de R^2 , o tamanho do efeito f^2 e a relevância preditiva (Q^2 e q^2) (HAIR *et al.*, 2014).

4.8.1 Avaliação da multicolinearidade do modelo estrutural

A avaliação da colinearidade é necessária uma vez que a estimativa dos coeficientes de caminho em modelos estruturais é baseada em regressões do tipo Mínimos Quadrados Ordinários (OLS)²⁴ para cada variável latente endógena em seus correspondentes construtos predecessores.

²⁴ Do inglês: *Ordinary Least Squares*

Assim como em uma regressão múltipla regular, os coeficientes de caminho podem ser tendenciosos se a estimativa envolve níveis significativos de colinearidade entre os construtos preditores (HAIR *et al.*, 2014).

Cada bloco de construtos preditores é examinado separadamente para cada subparte do modelo estrutural. Considera-se que níveis de tolerância abaixo de 0,20 – Fator de Inflação de Variância (VIF)²⁵ acima de 5,00 – nos construtos preditores são indicativos de colinearidade. Com o auxílio do software IBM SPSS® 20, foram calculados os índices de tolerância para a verificação da colinearidade entre os construtos exógenos SB, SM, SPD e SF. Não foi revelado nenhum problema de multicolinearidade (Tabela 23).

Tabela 23 - Resultados da avaliação da multicolinearidade

Construto	Tolerância	Valor VIF	Colinearidade?
SB	0,652	1,535	Não
SM	0,664	1,505	Não
SPD	0,559	1,788	Não
SF	0,798	1,254	Não

Fonte: Dados de pesquisa.

4.8.2 Avaliação da relevância e significância do modelo estrutural

Depois de executar o algoritmo PLS-SEM, estimativas foram obtidas para as relações do modelo estrutural (ou seja, os coeficientes de caminho), que representam as possíveis relações entre os construtos. Os coeficientes de caminho possuem valores padronizados entre -1 e +1. Valores perto de +1 representam fortes relações positivas (e vice-versa para valores negativos), que são quase sempre estatisticamente significativas (*i.e.* diferentes de zero na população). Quanto mais próximos os coeficientes estimados são de zero, mais fracas são as relações.

A significância de um coeficiente é, em última análise, dependente do seu erro padrão, que é obtido por meio do *bootstrapping*. O erro padrão fornecido por este teste permite calcular o valor empírico t.

Hair *et al.* (2014) afirmam que quando o valor empírico t é maior que o valor crítico assumido, diz-se que o coeficiente é significativo a uma determinada probabilidade de erro (*i.e.*, nível de significância). Valores críticos comumente usados para testes de duas caudas são 1,65 (nível de significância = 10%), 1,96 (nível de significância = 5%) e 2,57 (nível de significância = 1%). Quando um estudo é de natureza exploratória, os pesquisadores, muitas vezes, assumem um

²⁵ Do inglês: *Variance Inflation Factor*

nível de significância de 10%. Em última análise, a escolha do nível de significância depende do campo de estudo e do objetivo do estudo.

Em vez de valores de t , pesquisadores, muitas vezes, relatam os valores de p que correspondem à probabilidade de erroneamente rejeitar a hipótese nula, tendo em conta os dados que se têm mãos. Se o valor p é inferior ao nível de significância α estabelecido, diz-se que o coeficiente de caminho é significativo.

Os resultados da estatística t e p evidenciaram que todos os coeficientes de caminho foram considerados válidos a um nível de significância α de pelo menos 5% ($t = 1,96$) (Tabela 24), com exceção da relação entre SPD e SERV, que em ambas as análises não foi considerada significativa.

Tabela 24 - Resultados do procedimento de *bootstrapping*

Efeitos diretos entre os construtos	Coefficiente de caminho (amostra original)	Estatística t	Valor p	Avaliação
SB -> SERV	0,223	2,239	0,025	Significante a 5%
SM -> SERV	0,268	2,581	0,010	Significante a 1%
SPD -> SERV	0,104	1,057	0,290	Não Significante
SF -> SERV	0,236	2,595	0,009	Significante a 1%
SERV -> DES	0,435	3,908	0,000	Significante a 1%
DES -> DES_FIN	0,942	89,608	0,000	Significante a 1%
DES -> DES_OP	0,921	52,084	0,000	Significante a 1%

Fonte: Dados de pesquisa.

Hair *et al.* (2014) destacam que, depois de examinar a significância dos coeficientes de caminho, é importante avaliar a relevância das relações significativas. Os coeficientes de caminho no modelo estrutural podem ser significativos, mas a sua dimensão pode ser tão pequena que não justifica a atenção dos gestores. Uma análise da importância relativa das relações é fundamental para interpretar os resultados e tirar conclusões.

Os coeficientes de caminho do modelo estrutural podem ser interpretados um em relação ao outro. Se um coeficiente de caminho é superior ao outro, seu efeito sobre a variável latente endógena é maior. Mais especificamente, os coeficientes de caminhos individuais do modelo de caminhos podem ser interpretados da mesma maneira que os coeficientes β padronizados em uma regressão do tipo OLS. Estes coeficientes representam a variação estimada do construto endógeno para cada unidade de variação no construto exógeno. Se o coeficiente de caminho é estatisticamente significativo (*i.e.* o coeficiente é significativamente diferente de zero na

população), seu valor indica a medida em que o construto exógeno está associado com construto endógeno. O objetivo do PLS-SEM é identificar não somente coeficientes de caminho significativos no modelo estrutural, mas efeitos significativos e relevantes (HAIR *et al.*, 2014).

O teste de significância do modelo estrutural mostrado na Tabela 24 evidenciou que seis das sete relações de caminho são significativas. À exceção, a relação entre SPD e SERV demonstrou que o construto *serviços de pesquisa e desenvolvimento* não contribuiu significativamente para explicar a variável latente endógena *servitização*.

4.8.3 Coeficiente de determinação (Valores de R^2)

Hair *et al.* (2014) destacam que a medida mais frequentemente utilizada para avaliar o modelo estrutural é o coeficiente de determinação (R^2), considerado uma medida da acurácia do modelo de previsão. É calculado como a correlação ao quadrado entre os valores reais e os valores previstos de um construto endógeno específico. O coeficiente representa os efeitos combinados das variáveis exógenas latentes sobre a variável latente endógena.

Como o coeficiente é o quadrado da correlação dos valores reais e preditos, ele também representa a quantidade de variância nos construtos endógenos explicadas por todos os construtos exógenos ligados a ele.

O valor de R^2 varia entre 0 e 1, sendo que níveis elevados indicam níveis também elevados de precisão preditiva. Os mesmos autores destacam que é difícil fornecer regras de ouro para valores aceitáveis de R^2 , pois isso depende da complexidade do modelo e da disciplina de pesquisa. Enquanto valores R^2 de 0,20 são considerados altos em disciplinas como o comportamento do consumidor, em estudos de direcionadores de sucesso (*e.g.* estudos que visam explicar a satisfação do cliente ou lealdade), esperam-se valores muito mais elevados, como 0,75 e acima. Hair *et al.* (2014) afirmam que, em geral, valores de R^2 na ordem de 0,25, 0,50 e 0,75 para os construtos alvo são considerados como fracos, médios e substanciais, respectivamente. De outro lado, Chin (1998) descreve valores de R^2 de 0,67, 0,33 e 0,19 em modelos de caminho PLS como substanciais, moderados e fracos, respectivamente. A avaliação de R^2 baseada em Hair *et al.* (2014) e Chin (1998) está sumarizada na Tabela 25.

Tabela 25 - Valores R² baseado no critério de Hair *et al.* (2014)

	Valor R ²	Avaliação Hair et al. (2014)	Chin (1998)
SERV	0,374	Fraco	Moderado
DES	0,190	Fraco	Fraco
DES_FIN	0,888	Substancial	Substancial
DES_OP	0,848	Substancial	Substancial

Fonte: Dados de pesquisa.

4.8.4 Relevância preditiva f^2

Hair *et al.* (2014) destacam que, além de avaliar os valores de R² de todos os construtos endógenos, a alteração no valor de R² quando um construto exógeno específico é omitido do modelo pode ser utilizada para avaliar se o construto omitido tem um impacto substancial nos construtos endógenos. Esta medida é referida como o tamanho do efeito f^2 . Resultados de 0,02, 0,15 e 0,35 são interpretados como de pequeno, médio e grande porte de efeito f^2 , respectivamente.

A avaliação de f^2 dos construtos SERV e DES estão sumarizadas na Tabela 26 e na Tabela 27, respectivamente, nas quais R²_incluso indica o valor de R² com o modelo completo e R²_excluso indica o valor de R² quando o construto exógeno destacado na primeira coluna é omitido do modelo.

Tabela 26 - Valores f^2 para SERV

	R ² _incluso	R ² _excluso	Valor f^2	Efeito
SB	0,374	0,341	0,05	Pequeno
SM	0,374	0,326	0,08	Pequeno
SPD	0,374	0,368	0,01	Pequeno
SF	0,374	0,329	0,07	Pequeno

Fonte: Dados de pesquisa.

Tabela 27 - Valores f^2 para DES

	R ² _incluso	R ² _excluso	Valor f^2	Efeito
DES_FIN	0,190	0,197	-0,01	Pequeno
DES_OP	0,190	0,183	0,01	Pequeno

Fonte: Dados de pesquisa.

4.8.5 Relevância preditiva Q²

Segundo Hair *et al.* (2014), o procedimento *blindfolding* é utilizado para avaliar a relevância preditiva (valor Q²) do modelo de caminho. Trata-se de uma técnica de reamostragem que exclui sistematicamente e prevê todos os pontos dos indicadores no modelo de mensuração

reflexivo dos construtos endógenos. Mediante a comparação dos valores originais com as previsões, obtém-se o erro de predição do modelo de caminho para o construto reflexivo em análise. O procedimento de *blindfolding* só é aplicado aos construtos endógenos que têm a especificação do seu modelo de medição como reflexivo e àqueles de um único item endógeno.

O cálculo do valor de Q^2 para avaliar a relevância preditiva utiliza esse erro de previsão. O modelo de caminho tem relevância preditiva para um construto endógeno reflexivo se o valor de Q^2 está acima de zero. Se isso acontece, é um indicativo de que o modelo tem relevância preditiva para um determinado construto endógeno. Em contraste, os valores iguais ou inferiores a 0 indicam falta de relevância preditiva (HAIR *et al.*, 2014).

Para utilizar o *blindfolding* no PLS, é necessário, primeiramente, que seja estimada a distância de omissão (D). Hair *et al.* (2014) recomendam que essa distância varie entre 5 e 10 e que este valor não pode ser múltiplo do tamanho da amostra. Como a amostra tem tamanho 92, esta pesquisa utilizou o valor 7, que já é padrão no PLS. A abordagem da redundância com validação cruzada (*cross-validated redundancy*) para a mensuração do Q^2 é recomendada por Hair *et al.* (2014) para o PLS-SEM. Os valores resultantes devem ser maiores que zero para terem relevância preditiva.

A Tabela 28 mostra os valores calculados no PLS por meio do *blindfolding*. Todos os construtos analisados demonstraram relevância preditiva segundo os valores de Q^2 .

Tabela 28 - Valor Q^2

Efeitos diretos entre os construtos	Valor Q^2	Relevância preditiva?
DES	0,119	Sim
DES_FIN	0,736	Sim
DES_OP	0,585	Sim
SERV	0,313	Sim

Fonte: Dados de pesquisa.

Da mesma forma como é feito com o f^2 para os valores de R^2 , pode-se também calcular o tamanho do efeito q^2 para os valores de Q^2 . O tamanho do efeito q^2 de determinado construto e sua relação com um construto endógeno no modelo estrutural utiliza os mesmos valores críticos de avaliação utilizados para a avaliação do tamanho efeito f^2 (HAIR *et al.*, 2014). Os resultados estão sumarizados na Tabela 29.

Tabela 29 - Valor q²

	Q ² _incluso	Q ² _excluso	Valor q ²	Efeito
SB	0,313	0,313	0,00	Pequeno
SM	0,313	0,281	0,05	Pequeno
SPD	0,313	0,306	0,01	Pequeno
SF	0,313	0,268	0,07	Pequeno

Fonte: Dados de pesquisa.

4.9 Discussão dos resultados

A hipótese principal da pesquisa, que versa sobre a existência de uma relação positiva e significativa entre a servitização e o desempenho, foi confirmada, com base na análise dos resultados obtidos (*i.e.* impacto de SERV em DES, Tabela 24). O construto de segunda ordem *servitização* apresentou efeito de 0,435 e explicou 19% da variação do construto endógeno *desempenho*. O valor 19% pode não ter sido maior uma vez que existem outros aspectos que também influenciam o desempenho, os quais não foram contemplados nesta pesquisa.

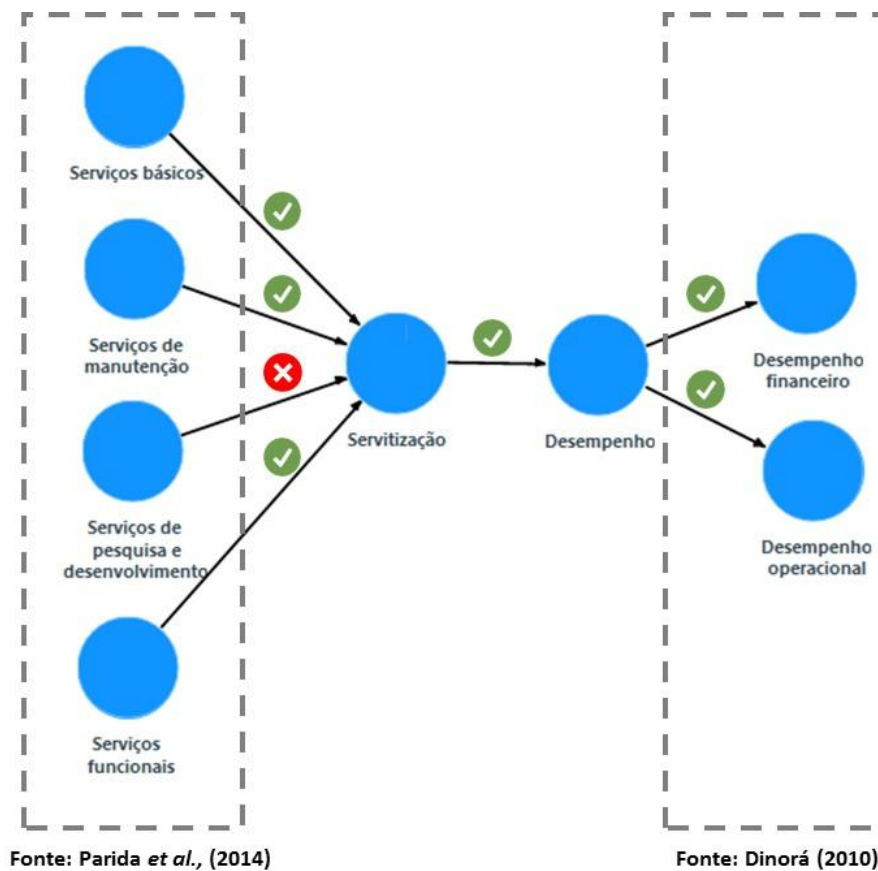
Além dessa hipótese principal H1, as outras duas hipóteses levantadas foram consideradas confirmadas (tendo como base a Tabela 24), uma vez que os critérios empíricos do método PLS-SEM foram atendidos. A única exceção foi H2, que foi confirmada parcialmente uma vez que o construto exógeno *serviços de pesquisa e desenvolvimento* foi apontado como não significativo na formação da *servitização* (Quadro 27 e Figura 14). Já os construtos exógenos de primeira ordem *serviços básicos*, *serviços de manutenção* e *serviços funcionais* possuem efeito relevante na formação da *servitização*.

Quadro 27 - Conclusões das hipóteses do modelo conceitual

Hipótese	Descrição	Conclusão
H1	Existem relações positivas e significativas entre servitização e desempenho.	Confirmada
H2	O grau de servitização é formado por serviços básicos, serviços de manutenção, serviços de pesquisa e desenvolvimento e serviços funcionais na indústria de máquinas e equipamentos brasileira.	Confirmada parcialmente
H3	O desempenho pode ser mensurado em duas dimensões: desempenho financeiro e desempenho operacional.	Confirmada

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 14 - Conclusões das hipóteses do modelo conceitual - representação



Fonte: Elaborado pelo autor

Com base nesse resultado, as razões para que o construto *serviços de pesquisa e desenvolvimento* não seja significativo podem estar relacionadas aos desafios vivenciados pelas empresas, conforme destacado na seção 2.2.5. Uma vez que essa categoria de serviços pode ser considerada mais complexa que as demais (OLIVA; KALLENBERG, 2003), as empresas podem estar vivenciando dificuldades em promover um serviço que atenda às expectativas de seus clientes. Um indício para essa explicação seria o menor índice de atendimento caracterizado por essa categoria em comparação com os dois anteriores, conforme destacado na seção 4.2. O fato de *serviços funcionais* (ainda mais complexo) ter apresentado média de atendimento ainda menor (Gráfico 10), porém com relação significativa, pode ser explicado pela ênfase das indústrias na oferta de *serviços funcionais* que contemplem aqueles destacados em *serviços básicos e serviços de manutenção*, isto é, promovem serviços que englobam, por exemplo, consultoria, manutenção e modernizações, porém não englobam serviços de pesquisa e análise de problemas. Ou, ainda, o volume demandado de pesquisa e desenvolvimento pelas empresas clientes pode não ser suficientemente grande para que as ofertantes alcancem

resultados que superem seus investimentos. Por se tratarem de empresas imersas no contexto brasileiro, país em desenvolvimento (FMI, 2014), isso pode ser reflexo da pouca inovação ainda presente no País. Destaca-se também o fato da amostra ter se caracterizado majoritariamente por micro e pequenas empresas. Uma vez que estas não apresentam normalmente nem o próprio P&D bem desenvolvido, e por estarem imersas num setor com baixo número de inovações tecnológicas (OLIVA; KALLENBERG, 2003), é razoável entender que elas também não tenham serviços de pesquisa e desenvolvimento bem estabelecidos para seus clientes.

As variáveis utilizadas para captar o construto *serviços de pesquisa e desenvolvimento* (i.e. Análise de manufaturabilidade de produtos – MANUF, Análise do problemas – AP, Estudo de viabilidade – VIAB, Design e desenvolvimento de protótipos – DESEN, e Pesquisa – PESQ), numa avaliação mais subjetiva, são serviços mais heterogêneos. Como exemplo, MANUF e VIAB não parecem tão relacionados a DESEN e PESQ, embora tenha havido alinhamento na consistência interna. Estas variáveis, por terem sido resultado de um estudo aplicado em um contexto diferente, podem ter influenciado de alguma maneira a relevância do construto SPD no contexto brasileiro. Em outras palavras, as empresas do Brasil de máquinas e equipamentos podem estar oferecendo outros tipos de serviços que caracterizem o construto de *serviços de pesquisa e desenvolvimento*, ou mesmo serviços que conjuntamente representem outra caracterização. Assim, a não relevância do construto pode ter sido oriundo destes aspectos.

Os resultados de *desempenho* estiveram refletidos nos índices de *desempenho financeiro* e *desempenho operacional*. Pode-se inferir que as empresas podem obter, possivelmente, resultados superiores em *desempenho* ao buscarem níveis superiores de oferta e atendimento de serviços. Esse resultado, de forma geral, ecoa resultados empíricos e fatores em destaque na literatura específica sobre o processo de servitização. Assim, está alinhado com as conclusões ressaltadas na seção 2.2.4, que apontam as vantagens de se ofertar serviços por empresas fabricantes de máquinas e equipamentos.

Da mesma forma como em Parida *et al.* (2014), os resultados demonstram que a maioria das indústrias está predominantemente oferecendo PSI de menor valor agregado, como os *serviços básicos* e *serviços de manutenção*. Em particular, é interessante notar que os valores percentuais apresentados pelas quatro categorias de serviços foram superiores aos encontrados por Parida *et al.* (2014), no contexto de empresas da Finlândia, sendo, respectivamente, 56,7%, 53,1%, 40,0% e 19,2%. Assim, considerando-se o Brasil como país em desenvolvimento e a Finlândia como país desenvolvido (FMI, 2014), as indústrias brasileiras no setor de máquinas e

equipamentos parecem estar se servitizando mais. Neely (2009) destaca que há uma tendência de haver mais empresas industriais que tenham se servitizado em economias altamente desenvolvidas do que nas economias em desenvolvimento. Nesse caso, as empresas brasileiras parecem estar na contramão dessa tendência. Isso pode estar relacionado à necessidade que as indústrias do Brasil vivenciam de buscar fontes de faturamento complementares, uma vez que o modelo tradicional da indústria (transação) pode não ser suficiente para se manter no mercado, como seria em economias mais aquecidas.

A Figura 5 foi construída com o intuito de se relacionar os modelos levantados por Oliva e Kallenberg (2003) e Parida *et al.* (2014) sobre empresas que tendem a adotar uma estratégia de servitização gradualmente, começando com a oferta de serviços simples e, em seguida, movendo-se em direção a serviços mais avançados e de maior valor agregado à medida que ganham experiência e capacidade. Assim, para corroborar com a validação dessa sequência, foram coletados três elementos empíricos que suportam a presença de estágios bem definidos.

O primeiro elemento diz respeito ao Gráfico 9, o qual demonstra que há uma frequência decrescente de oferta quando se caminha da esquerda para a direita na figura do *continuum* (Figura 5). Isto é, quando se caminha de *serviços básicos* para *serviços de manutenção*, seguido dos *serviços de pesquisa e desenvolvimento* e finalmente para *serviços funcionais*. Isto está coerente com a ideia de que é mais plausível encontrar empresas ofertantes de serviços mais simples (*serviços básicos* e *serviços de manutenção*) do que encontrar uma maior proporção de ofertantes de serviços de maior valor agregado (*serviços de pesquisa e desenvolvimento* e *serviços funcionais*).

O segundo elemento diz respeito à Tabela 13 por meio da qual é possível perceber que os ofertantes de serviços mais avançados possuem níveis elevados de atendimento das ofertas dos estágios anteriores. Como exemplo, empresas que estão no nível 4 – isto é, no estágio de oferta de *serviços funcionais* – possuem oferta de 100% do nível 1, *serviços básicos*, 94,92% do nível 2, *serviços de manutenção*, e 86,44% do nível 3, *serviços de pesquisa e desenvolvimento*. Percentuais de oferta também elevados são encontrados para as empresas que estão no nível 3 e no nível 2.

O terceiro elemento também diz respeito aos dados presentes na Tabela 13. Como pode ser observado, em cada um dos níveis abordados (linhas da matriz) há um decréscimo do percentual de empresas ofertantes dos serviços relacionados aos níveis anteriores. Isso apoia a ideia de que *serviços básicos*, *serviços de manutenção* e *serviços de pesquisa e desenvolvimento*

seriam abordados nessa sequência, sendo, por isso, mais consolidados como ofertas nas empresas que se encontram em estágios mais avançados. Assim, os dados empíricos indicam que há uma oferta de serviços sequencial (*i.e.* em etapas) em termos de: (1) *serviços básicos*, (2) *serviços de manutenção*, (3) *serviços de pesquisa e desenvolvimento* e (4) *Serviços funcionais*.

Além das relações diretas entre os construtos analisada na seção 4.8.2, foram analisados os efeitos indiretos de cada construto exógeno nos construtos endógenos do modelo. Os resultados estão expostos na Tabela 30.

Tabela 30 - Efeitos indiretos entre os construtos do modelo

Relação entre construtos	Coefficiente de caminho (amostra original)	Estatística t	Valor p	Avaliação
Servitização -> Desempenho financeiro	0.410	3,892	0,000	Significante a 1%
Servitização -> Desempenho operacional	0.401	3,833	0,000	Significante a 1%
Serviços básicos -> Desempenho	0.097	1,810	0,070	Significante a 10%
Serviços básicos -> Desempenho financeiro	0.092	1,806	0,071	Significante a 10%
Serviços básicos -> Desempenho operacional	0.090	1,795	0,073	Significante a 10%
Serviços funcionais -> Desempenho	0.103	2,119	0,034	Significante a 5%
Serviços funcionais -> Desempenho financeiro	0.097	2,110	0,035	Significante a 5%
Serviços funcionais -> Desempenho operacional	0.095	2,100	0,036	Significante a 5%
Serviços de manutenção -> Desempenho	0.116	2,186	0,029	Significante a 5%
Serviços de manutenção -> Desempenho financeiro	0.110	2,186	0,029	Significante a 5%
Serviços de manutenção -> Desempenho Operacional	0.107	2,174	0,030	Significante a 5%
Serviços de pesquisa e desenvolvimento -> Desempenho	0.045	0,952	0,341	Não Significante
Serviços de pesquisa e desenvolvimento -> Desempenho financeiro	0.043	0,950	0,342	Não Significante
Serviços de pesquisa e desenvolvimento -> Desempenho operacional	0.042	0,946	0,344	Não Significante

Fonte: Dados de pesquisa.

Do mesmo modo como avaliado na seção 4.8.2, aqui o impacto de *serviços de pesquisa e desenvolvimento* foi considerado como não significativo. As outras relações tiveram significância a um nível mínimo de 10%. Como este estudo foi assumido como exploratório

(ver item **3.6.1**), assume-se o nível de significância de 10% conforme abordado por Hair *et al.* (2014).

A partir de tais dados, tem-se, por exemplo, que *serviços de manutenção* possui uma força de relação de 0,11 com o *desempenho financeiro* na amostra. Isto significa que, a partir do modelo validado nesta pesquisa, é possível inferir parte do nível de *desempenho financeiro* que uma indústria deve apresentar a partir do conhecimento do nível de atendimento de *serviços de manutenção* que a empresa apresente. Em análise similar, tem-se que o grau de *servitização* possui uma força de relação de 0,401 com o *desempenho operacional* na amostra.

Com relação ao impacto de *servitização* em *desempenho financeiro*, os resultados, de forma geral, estão congruentes com Baumgartner e Wise (1999), Karlsson (2007) e Prester (2011) quanto ao aspecto lucratividade / rentabilidade; e com Baumgartner e Wise (1999) quanto às margens mais elevadas e à menor exigência de ativos do que a fabricação do produto. No que tange ao impacto no *desempenho operacional*, de forma geral, os resultados estão congruentes com Bascavusoglu-Moreau (2011) quanto ao aumento da produtividade, com Baumgartner e Wise (1999) e Brax (2005) quanto a novas oportunidades de crescimento e com Goffin (1999), Johnston (1994), Prester (2011) e Vandermerwe e Rada (1988) quanto à maior competitividade. Uma vez que a amostra se caracterizou na sua integridade por por empresas com menos de 500 funcionários, os resultados corroboram com Neely (2008), o qual destaca que, para empresas servitizadas menores (aquelas com menos de 3.000 empregados), estas tendem a gerar lucros líquidos mais elevados com a servitização. Especificamente quanto às quatro categorias utilizadas neste estudo, e considerando-se aquelas que apresentaram relações significativas, os resultados estão coerentes com os de Parida *et al.* (2014) quanto a *serviços de manutenção* e *serviços funcionais*.

Sobre os autores que destacam o paradoxo, a presente pesquisa levanta elementos que contrapõem os resultados dos seguintes estudos: Bascavusoglu-Moreau e Tether (2011), por afirmarem que indústrias servitizadas não alcançam um desempenho melhor quando comparadas às tradicionais, muito embora apresentem aumento de produtividade. Isso porque, no presente estudo a relação entre a servitização e o desempenho foi positiva. Além disso, por ter sido usado perguntas sobre desempenho que questionavam as mudanças percebidas em variáveis de desempenho financeiras e operacionais após o início da oferta de serviços, o que aborda a questão comparativa da empresa com a sua situação anterior à servitização (quando era considerada tradicional); Gebauer, Fleish e Friedli (2005), por afirmarem que os

investimentos da indústria em serviços, muitas vezes, não resultam em resultados proporcionalmente maiores (mesma justificativa anterior). Contudo, para os dois últimos estudos, os resultados da não significância dos *serviços de pesquisa e desenvolvimento* corroboram com o paradoxo; Oliva e Kallenberg (2003), por destacarem que as vantagens dos fabricantes diminuem rapidamente quando ofertam mais serviços. Nesse caso, o maior grau de servitização indicou relação positiva com o desempenho da indústria; e por Parida *et al.* (2014), que encontraram evidências de que determinados tipos de serviços – neste caso, os ditos básicos – diminuem as perspectivas de receitas. O fato do presente estudo ter apontado uma relação positiva entre serviços básicos e desempenho financeiro contrapõe esta afirmação (Tabela 30).

No que diz respeito aos antecessores indiretos de *desempenho* (DES) (*i.e.* SB, SM e SF), o construto *serviços de manutenção* (SM) tem o maior impacto no DES seguido do SF e SB, respectivamente. Esta mesma sequência de impacto é observada ao considerar-se o construto *desempenho financeiro* (DES_FIN) e *desempenho operacional* (DES_OP). Sobre o fato de SF ser menos influente do que o SM, este resultado encontra-se em desacordo com a ideia de que quanto mais complexos os serviços ofertados, maior o valor agregado, e por isso maior deveria ser o impacto no desempenho. Ao observar as médias de atendimento (Gráfico 10), percebe-se que esta categoria de serviços possui a menor média de atendimento. Isso pode representar que as empresas ainda não alcançaram níveis mínimos de atendimento nesta categoria que são demandados pelos clientes, o que, conseqüentemente, não tem levado a um desempenho mais acentuado; ou, mesmo, que são modelos pouco aceitos pelos clientes potenciais, por razões que podem remeter à preocupação deles em abrir o conhecimento do seu “processo” a uma empresa terceira; ou, ainda, por essa categoria de serviços ser relativamente nova para as indústrias de máquinas e equipamentos brasileira, a qual pode estar vivenciando grandes desafios para implementá-los e consolidá-los como ofertas aos seus clientes.

Sobre as duas classificações da ABIMAQ utilizadas para caracterizar a amostra, ambas parecem não abstrair corretamente a realidade das empresas. Quanto ao setor de atuação (Tabela 5), a categoria “Outro” foi a que teve maior proporção de escolha (19,57%), indicando que os respondentes não conseguiram se alocar nas outras categorias listadas. O mesmo aconteceu para os tipos de máquinas/equipamentos principais fabricados (Tabela 6). Nesse caso, a categoria “outro” também foi a mais selecionada, sendo escolhida por uma proporção ainda maior: 48,43%. Acredita-se que essa situação possa ter ocorrido em função das categorias destacadas não representarem a realidade de atuação das empresas. Recomenda-se à ABIMAQ a realização de um novo estudo para revisar tais categorias de classificação.

Com relação à classificação quanto ao porte das empresas da amostra, percebe-se que houve similaridades de classificação nas duas vertentes: receita operacional bruta anual e número de funcionários. Ambas tiveram como maior proporção pequenas empresas seguido de micro empresas e médias empresas.

Com relação aos e tipos de máquinas e equipamentos ofertados, o grupo de empresas mais servitizadas parece ser composto por ofertantes de produtos com maior valor agregado, como (i) caldeiras, (ii) refrigeração industrial e (iii) hidráulica, pneumática e automação, uma vez que estes, possivelmente, exigem serviços mais especializados de adequação aos processos de clientes, ou mesmo manutenção/operação mais complexos, sendo, portanto, uma oportunidade complementar de atuação pela empresa ofertante. Ao contrário, o grupo de empresas menos servitizadas apresentou ofertantes de, por exemplo, (a) agitador/misturador, (b) motores e (c) compressores e acessórios, isto é, produtos com uma facilidade de adequação a processos, ou mesmo de manutenção/controle, maiores e que, por isso, exigem serviços menos especializados da própria fabricante.

Quanto ao porte, observa-se que empresas maiores tendem a ser mais servitizadas. Acredita-se que aportes financeiros maiores possam ser necessários para possibilitarem um número de ofertas de serviços igualmente grande. Dessa forma, empresas menores, por possuírem uma quantidade inferior de recursos, tenderiam a ter ofertas restritas. Tais suposições são preliminares, uma vez que nenhuma destas questões fez parte do escopo de investigação deste trabalho.

A amostra desta pesquisa possuía características diversificadas em relação ao setor, ao tipo de máquina/equipamento principal, ao porte e ao estado das empresas componentes. O resultado global das análises, no entanto, revelou que para todas elas a oferta de serviços em prol do desempenho é válida. Uma amostra mais diversificada pode ser útil para a identificação de padrões mais gerais de comportamento para as variáveis em análise (HAIR *et al.*, 2009), os quais poderiam ser contrastados com resultados específicos apresentados pela literatura.

Com base em todas as discussões abordadas nesta seção, alcança-se o quarto e último objetivo específico desta pesquisa: identificar e descrever a relação entre a servitização e o desempenho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo geral “Avaliar o impacto que a servitização produz no desempenho organizacional de indústrias”. Em se tratando de uma pesquisa de tema pouco abordado no contexto quantitativo, foi realizado um *survey* considerado exploratório, por tentar levantar um modelo de relações entre os construtos avaliados, a fim de obter evidências e inferências, a serem refinadas por futuras pesquisas nesta área. Do ponto de vista técnico, foram realizadas várias análises das relações entre os construtos, as quais foram construídas a partir de respostas ao questionário elaborado por esta pesquisa.

Os resultados indicaram uma realidade diferente daquela prevista em outros estudos: no Brasil, economia em desenvolvimento, a indústria de máquinas e equipamentos está se servitizando mais do que aquelas localizadas em países com economias altamente desenvolvidas. Nesse caso, as empresas brasileiras parecem estar na contramão dessa tendência. Isso pode estar relacionado à necessidade que as indústrias vivenciam de buscar fontes de faturamento complementares, uma vez que o modelo tradicional da indústria (transação) pode não ser suficiente para a manter no mercado, como seria em economias mais aquecidas.

A existência de relação positiva e significativa entre a servitização e o desempenho em indústrias de máquinas e equipamentos corroborou para a frente de pesquisa que ressalta a servitização como uma boa alternativa para busca de bons resultados financeiros e operacionais. Assim, abre-se uma boa perspectiva para empresas que ainda não ofertem serviços ou que estejam limitados aos do tipo básico adotarem novos tipos de ofertas na empresa, com exceção dos do tipo de pesquisa e desenvolvimento.

A seguir, foram tratadas as limitações da pesquisa e suas contribuições, tendo em vista a prática gerencial e a acadêmica e, com base nas evidências obtidas, as inferências sobre novas proposições de pesquisa.

- **Limitações da pesquisa**

Apesar do rigor metodológico e analítico empreendido, é certo que este presente estudo apresenta diversas limitações, tais como as destacadas a seguir.

A amostra foi composta por empresas de características diferenciadas, porém não foram realizados testes para identificar possível impacto de heterogeneidade não observada na amostra. Tampouco foram realizados testes com os dados de caracterização da amostra que permitissem especificar grupos de empresas com padrões semelhantes de comportamento nos

dados, já que o número de casos disponibilizados em cada um dos grupos possíveis (*e.g.* número de empregados, faturamento, estado, setor de atuação e tipo de máquina/equipamento fabricado) não atingiu os critérios mínimos de número de casos para serem avaliados.

Os dados retrataram a realidade momentânea das empresas de máquinas e equipamentos brasileiras, sendo específicos deste contexto.

A pesquisa não contemplou a investigação de outras ações que poderiam ter ocorrido ao mesmo tempo que a oferta de serviços, como possíveis inovações de produto e processo e trabalhos específicos de redução de custo. Tais ações podem ter influenciado o impacto real da servitização no desempenho.

Em razão de tais limitações, os resultados desta pesquisa não podem ser generalizados.

- **Contribuições desta pesquisa**

- a) Para a prática gerencial

Este trabalho jogou luz sobre temas contemporâneos em destaque tanto no ambiente empresarial quanto no acadêmico e avançou ao organizar conhecimentos científicos recentes sobre tais temas, os quais, assim, tornam-se mais acessíveis aos gestores brasileiros.

Os resultados empíricos demonstraram que ações gerenciais deveriam caminhar para a oferta de serviços, sendo que os esforços deveriam ser concentrados na melhoria do desempenho dos indicadores do construto *serviços de manutenção*, quando contrastados com o investimento em outras categorias de serviços. Isto traria maiores resultados potenciais para o desempenho tanto financeiro quanto para o operacional.

- b) Para a academia

Como a questão desta pesquisa ainda é tratada de forma mais qualitativa na literatura, a utilização de uma abordagem quantitativa mostrou-se válida, ainda que limitada. Além disso, a proposição de um modelo teórico multidimensional para a temática apresenta novas perspectivas para avaliar a *servitização*. A utilização do PLS-SEM como abordagem para a modelagem de equações estruturais permitiu a predição e explicação das variações nos construtos-alvo relacionados ao desempenho e contribuiu para o desenvolvimento da teoria para um estágio pouco mais desenvolvido em relação àquele em que se encontrava, especialmente no Brasil. E, ainda, o quadro teórico acerca dos construtos do modelo da pesquisa constitui um esforço ainda inédito em língua portuguesa, que fica disponível para desenvolvimentos conceituais futuros.

- **Sugestões para pesquisas futuras**

Os resultados desta pesquisa forneceram *insights* que sugerem futuros trabalhos. A seguir é apresentada uma lista não exaustiva de estudos para aprofundamento.

- Avaliar outros modelos de mensuração para captação do construto *servitização*.
- Realizar uma análise fatorial exploratória para levantar quais são os tipos de serviços ofertados por empresas brasileiras.
- Considerar o emprego de amostra mais volumosa e ampla, incluindo outros estados não presentes na amostra deste estudo, além de outros países, permitindo maior generalização dos resultados e comparação entre regiões diferentes.
- Utilizar outras técnicas de análise, como CB-SEM, para amostras maiores, e regressão linear sem caminhos.
- Avaliar se o volume de investimento alocado na oferta de serviços é impactante no desempenho da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L.F. **Análise dos serviços e sua relação com o processo de desenvolvimento de produtos em uma empresa de indústria.** 2009. 137f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

ALMEIDA, L.F.; MIGUEL, P. C.; SILVA, M. T. **Uma revisão da literatura sobre “servitização”: bases para a proposição de um modelo conceitual de decisão.** *Exacta*, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 339-354, 2011.

ANDERSON, E.W.; FORNELL, C.; RUST, R.T. Customer satisfaction, productivity, and profitability: differences between goods and services. **Marketing Science**, vol. 16 No. 2, pp. 129-45, 1997.

ARAÚJO, L.; SPRING, M. Services, products, and the institutional structure of production. **Industrial Marketing Management**, v. 35, n.7, p. 797-805, 2006.

BAINES, T.S.; LIGHTFOOT, H.W.; BENEDETTINI, O.; KAY, J.M. The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges. **Journal of Manufacturing Technology Management**, Vol. 20, No.5, p. 547 – 567, 2009.

BARNEY, J. **Gaining and Sustaining Competitive Advantage.** Reading – MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1996.

BASCAVUSOGLU-MOREAU, E.; TETHER, B. **Servitization, survival and productivity: a longitudinal study of UK firms manufacturing firms.** DRUID 2011, Copenhagen Business School, Denmark, June 15-17, 2011.

BAUMGARTNER, P.; WISE, R. Go downstream: the new profit imperative in manufacturing. **Harvard Business Review**, v.77, n. 5, p. 133-41, 1999.

BENEDETTINI, O.; SWINK, M.; NEELY, A. **Service offering and financial performance: the role of company characteristics.** POMS 25th Annual Conference, Atlanta, GA, USA, May 9 – May 12, 2014.

BERRY, L. L.; PARASURAMAN, A. **Marketing Services: competing through quality.** New York: The Free Press, 212 p., 1991.

BIKFALVI, A.; LAY, G.; MALOCA, S.; WASER, B. R. Servitization and networking: Large-scale survey findings on product-related services". **Service Business**, 7, 61-82, 2012.

BRAX, S.A. Manufactures becoming service provider – challenges and a paradox. **Management Service Quality**, v.15, n. 2, pp. 142-155, 2005.

CAMERON, K. Effectiveness as Paradox: Consensus and conflict in conceptions of organizational effectiveness. **Management Science**, v.32, n.5, p.539-553, 1986.

CHASE, R.B. The customer contact approach to services: theoretical bases and practical extensions. **Operations Research**, v. 29, n.4, p. 698-706, 1981.

CHIN, W. W. The partial least squares approach to structural equation modeling. In: MARCOULIDES, G. A. **Modern Methods for Business Research**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, p. 295-358, 1998.

COOPER, R. G. **Winning at new products – accelerating the process from idea to launch**. 3a. edição. Cambridge: Perseus Publishing, 2001.

COOPER, R.S.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CORRÊA, C.; CORRÊA, H. **Uma análise crítica da dicotomia produto-serviço na gestão de operações**. SIMPOI, p. 1-14, 1994.

CORREA, H. L.; CAON, M. **Gestão de serviços: lucratividade por meio de operações e de satisfação**. São Paulo: Atlas, 2002.

CUSUMANO, M. **The Business of Software: what every manager, programmer, and entrepreneur must know to thrive and survive in good times and bad**. Simon & Schuster, 2004.

DAVIES, A.; BRADY, T.; HOBDDAY, M. Charting a path toward integrated solutions. **MIT Sloan Management Review**, 47:39–48, 2006.

DESS, G.G.; ROBINSON JR., R. Measuring organizational performance in the absence of objective measures: the case of the privately held firm and the conglomerate business unit. **Strategic Management Journal**, v.5, n.3, p.265-273, July-Sept, 1984

DINORÁ, E. F. **O grau de internacionalização, as competências e o desempenho da PME brasileira**. 2010. 301 f Tese (doutorado em Administração) – Faculdade De Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

FANG, E.; PALMATIER, R.; STEENKAMP, J. Effect of service transition strategies on firm value. **Journal of Marketing**, 72, 1–14, 2008.

FÁVERO, L.P.; BELFIORE, P.; SILVA, F.L.; CHAN, B.L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 646p, 2009.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de serviços**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

FMI. **FMI World Economic Outlook (WEO) – Recovery strengthens, remains uneven**. [S.l: s.n.], 2014. p. 236 p. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/01/>>.

GEBAUER, H. Identifying service strategies in product manufacturing companies by exploring environment-strategy configurations. **Industrial Marketing Management**, 37 (3), 278–291, 2008.

GEBAUER, H.; FLEISH, E.; FRIEDLI, T. Overcoming the service paradox in manufacturing companies. **European Management Journal**, 23(1):14 – 26, 2005.

GEBAUER, H.; FRIEDLI, T. Behavioral implications of the transition process from products to services. **Journal of Business and Industrial Marketing**, 20/2, 70-80, 2005.

GEBAUER, H.; KREMPL, R.; FLEISCH, E. Service development in traditional product manufacturing companies. **European Journal of Innovation Management**, 11(2), 219–240, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa** (5th ed.). São Paulo: Editora Atlas, 2010.

GOFFIN, K. Customer support a cross-industry study of distribution channels and strategies. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.29, Issue 6, pp374-398, 1999.

GOFFIN, K.; NEW, C. Customer support and new product development – an explanatory study, **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 3, p. 275-301, 2001.

GRÖNROOS, C. **Marketing: gerenciamento e serviços: a competição por serviços na hora da verdade**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HAIR, J.F.JR.; ANDERSON; R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 5. Ed., 2005.

HAIR, J.F.JR.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. **Análise multivariada de dados**. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR, J.F.JR.; HULT, G.T.M.; RINGLE, C.M.; SARSTEDT, M. **A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**. California: Sage Publications, 2014.

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. **Advances in International Marketing**, 20, 277-320, 2009.

HESKETT, J.L.; SASSER, W.E.; SCHLESINGER, L.A. **The service profit chain**. Free Press, New York, NY, 1997.

JOHNSTON, R. Operations: from factory to service management. **International Journal of Service Industry Management**. UK, v. 5, n. 1, p. 49-63, 1994.

JOHNSTON, R.A. The determinants of service quality: satisfiers and dissatisfiers. **International Journal of Service Industry Management**. UK, v. 6, n. 5, p. 53-71, 1995.

KARLSSON, U. **Service based manufacturing strategies implications for product development, productions and service operations in global companies**. In: POMS College of Service Operations and EurOMA Conference, Londres, 2007.

KASTALLI, I.V.; LOOY, B. V. Servitization: Disentangling the impact of service business model innovation on manufacturing firm performance. **Journal of operations management**, 41 (4). 169 – 180. ISSN 0272-6963, 2013.

KIUKKONEN, J.; RAIKISTO, P.; SHAH, A. M.; HOLMSTROM, J. **Manufacturers becoming service providers – developing service business in an industrial context**. EurOMA Conference, Cambridge, July 3-6, 2011.

KLIN, R. B. **Principles and practice of structural equation modeling**. New York: The Guilford Press, 2011.

KNECHT, T.; LESCINSKI, R.; WEBER, F. Memo to a CEO. **The McKinsey Quarterly**, v.4, pp. 79-86, 1993.

KUMAR, R.; KUMAR, U. A conceptual framework for the development of a service delivery strategy for industrial systems and products. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 19, n. 5, p.310-319, 2004.

LAGES, L.L.; LAGES, C.; LAGES, C.R. Bringing export performance metrics into annual reports: The APEV Scale and the PERFEX Scale. **Journal of International Marketing**, v.13, n.3, p.79-104, 2005.

LOVELOCK, C. H. Classifying services to gain strategic marketing insights. **Journal of Marketing**, Vol. 47, p. 9-20, 1983.

LOVELOCK, C. H.; GUMMESSON, E. Whither services marketing? In search of a new paradigm and fresh perspectives. **Journal of Service Research**, Vol. 7, No. 1, p.20-41, 2004.

LOVELOCK, C. H.; WIRTZ, J.; HEMZO, M. A. **Marketing de serviços: pessoas, tecnologia e estratégia**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 7ª Edição, 2011.

MACHUCA, J.A.D.; GONZALEZ-ZAMORA, M.M.; AGUILAR-ESCOBAR, V. G. Service Operations Management research. **Journal of Operations Management**, v.25, p. 585–603, 2007.

MADUREIRA, K. T. **Custos de Mudança e seus impactos na Falsa Lealdade, Nas Emoções Negativas e Comunicação Boca-a-Boca de consumidores de telefonia celular**. 2012. 195 f Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Pós Graduação e Pesquisa em Administração, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MATHIEU, V. Service strategies within the manufacturing sector: benefits, costs and partnership. **International Journal of Service Industry Management**, v. 12, n.5, pp. 451-475, 2001.

MEIER, H.; ROY, R.; SELIGER, G. Industrial product-service systems – IPS2. **CIRP Annals-Manufacturing Technology**, 2010.

MOOI, E. A.; SARSTEDT, M. **A concise guide to market research: The process, data, and methods using IBM SPSS Statistics**. Berlin: Springer, 2011.

NEELY, A. Exploring the Financial Consequences of the servitization of manufacturing. **Operations Management Research**, 1/2, 103-118, 2008.

NETEMEYER, R. G.; BEARDEN, W. O.; SHARMA, S. **Scaling procedures: issues and applications**. Thousand Oaks. California: Sage, 2003.

OLIVA, R.; KALLENBERG, R. Managing the transition from products to services. **International Journal of Service Industry Management**, v. 14, No. 2, pp.160 – 172, 2003.

PACHECO JÚNIOR, W.; PEREIRA, V. L. D. do V.; PEREIRA FILHO, H. do V. **Pesquisa científica sem tropeços: abordagem sistêmica**. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

PARIDA, V.; SJÖDIN, D. R.; WINCENT, J.; KOHTAMÄKI, M. A Survey Study of the Transitioning towards High-Value Industrial Product-Services. **Procedia CIRP**, v. 16, 176-180, 2014.

PARK, Y.; GEUM, Y.; LEE, H. Toward integration of products and services: Taxonomy and typology. **J. Eng. Technol. Manage.** 29, 528–545, 2012.

POTTS, G.W. Exploiting your product's service life cycle. **Harvard Business Review**, v.66 No. 5, pp. 32-5, 1988.

PRESTER, J. **Servitization as a strategy for survival: evidence from a small European country**. EurOMA Conference, Cambridge, July 3-6, 2011.

QUINN, J.; GAGNON, C. Will services follow manufacturing into decline? **Harvard Business Review**, 64, 95–103, 1986.

QUINN, J.B. **Intelligent Enterprise**. Free Press, New York, NY, 1992.

REN, G.; GREGORY, M. **Servitization in manufacturing companies: a conceptualization, critical review and research agenda**. Proceedings of the 16th Annual Frontiers in Service Conference, San Francisco, CA, USA. 4-7, October, 2007.

SACCANI, N.; VISINTIN, F.; RAPACCINI, M. Investigating the linkages between service types and supplier relationships in servitized environments. **International Journal of Production Economics**, 149, 226–238, 2014.

SCHMENNER, R.W. Manufacturing, service and their integration: some history and theory. **International Journal of Operations & Production Management**, 29/5, 431-443, 2009.

SCHWAB, D. P. **Research methods for organizational studies**. Mahwah. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2005.

SUAREZ, F.F.; CUSUMANO, M.A.; KAHL, S.J. Services and the business models of product firms: An Empirical Analysis of the Software Industry. **Management Science**, 59, 420–435, 2013.

SUN, H.; WANG, Z.; ZHANG, Y.; CHANG, Z.; MO, R.; LIU, Y. Evaluation method of product–service performance. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 25, No. 2, February, 150–157, 2012.

THIOLLENT, M. Problemas de Metodologia. In: FLEURY, A. C.; VARGAS, N. **Organização do Trabalho**. Editora Atlas, p. 54-83, 1983.

VANDERMERWE, S.; RADA, J. Servitization of business: adding value by adding service. **European Management Journal**, 1988.

VENKATRAMAN, N.; RAMANUJAM, V. Measurement of business performance in strategy research: A Comparison of Approaches. **Academy of Management Review**, v.11, n.4, p.801-814, Oct, 1986.

ZEITHAML, V. A.; PARASURAMAN, A.; BERRY, L.L. Problems and strategies in services marketing. **Journal of Marketing**, 49 (Spring), 33-46, 1985.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Efetividade da oferta de serviços em empresas de máquinas e equipamentos

O presente questionário objetiva avaliar se a oferta de serviços em empresas de máquinas e equipamentos tem impacto significativo no desempenho e se há algum tipo de serviço que seja mais impactante. Trata-se de uma coleta de dados para um estudo feito pela Linha de Operações da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

A experiência que a sua empresa já acumulou pode trazer grandes contribuições na formatação de políticas e/ou promoção de ações pelas entidades de classe do setor. Solicitamos que o executivo da área de serviços, operações ou comercial possa responder o questionário. Caso nenhum destes possa realizá-lo, sugerimos que seja respondido pela pessoa que possua maior conhecimento sobre o impacto das ofertas de serviços no desempenho geral da empresa.

Ao participar você será incluído na lista de pessoas que receberão os resultados consolidados desta pesquisa. Se for de seu interesse e da empresa em que trabalha recebê-los, deixe seu contato ao término do preenchimento, o qual levará cerca de 6 minutos.

Todos os dados serão tratados de maneira estritamente confidencial. Para tanto, os resultados da pesquisa serão apresentados somente de forma agregada e sem a identificação dos respondentes.

Obrigado pelo seu apoio!

Responsáveis:

Eng. Wesley Canedo de Souza Junior

- Mestrando em Administração pela Faculdade de Ciências Econômicas – UFMG
- Telefone: (31) 8727-0507
- E-mail: wesleycanedo@ufmg.br

Dr. Noel Torres Junior

- Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Econômicas – UFMG
- Professor do curso de Pós-Graduação – CEPEAD-UFMG
- Telefone: (31) 9792-5585
- E-mail: noel@face.ufmg.br
- <http://www.cepead.face.ufmg.br>

Identificação

* Preenchimento Obrigatório

Responda este questionário considerando os serviços ofertados aos clientes pela empresa na qual você trabalha. Caso haja outras unidades, considere somente a que você trabalha.

1 - Qual o nome da empresa em que você trabalha? (Opcional)

2 - Qual sua função/cargo na empresa?*

- Diretor comercial
- Diretor de operações
- Diretor de Serviços
- Gerente comercial
- Gerente de operações
- Gerente de Serviços
- Outro:

3 - Selecione o estado em que se localiza a empresa em que você trabalha.*

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="radio"/> Acre (AC) | <input type="radio"/> Mato Grosso (MT) | <input type="radio"/> Rio Grande do Norte (RN) |
| <input type="radio"/> Alagoas (AL) | <input type="radio"/> Mato Grosso do Sul (MS) | <input type="radio"/> Rio Grande do Sul (RS) |
| <input type="radio"/> Amapá (AP) | <input type="radio"/> Minas Gerais (MG) | <input type="radio"/> Rondônia (RO) |
| <input type="radio"/> Amazonas (AM) | <input type="radio"/> Pará (PA) | <input type="radio"/> Roraima (RR) |
| <input type="radio"/> Bahia (BA) | <input type="radio"/> Paraíba (PB) | <input type="radio"/> Santa Catarina (SC) |
| <input type="radio"/> Ceará (CE) | <input type="radio"/> Paraná (PR) | <input type="radio"/> São Paulo (SP) |
| <input type="radio"/> Distrito Federal (DF) | <input type="radio"/> Pernambuco (PE) | <input type="radio"/> Sergipe (SE) |
| <input type="radio"/> Espírito Santo (ES) | <input type="radio"/> Piauí (PI) | <input type="radio"/> Tocantins (TO) |
| <input type="radio"/> Goiás (GO) | <input type="radio"/> Rio de Janeiro (RJ) | |
| <input type="radio"/> Maranhão (MA) | | |

4 - Selecione o principal setor em que a empresa atua:*

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="radio"/> Açúcar e álcool | <input type="radio"/> Irrigação | <input type="radio"/> Petróleo e petroquímica |
| <input type="radio"/> Aeroespacial | <input type="radio"/> Jardinagem | <input type="radio"/> Plástico |
| <input type="radio"/> Agricultura | <input type="radio"/> Jóias e bijuterias | <input type="radio"/> Proteção e tratamento superficial |
| <input type="radio"/> Alimentício | <input type="radio"/> Lavanderia industrial | <input type="radio"/> Químico e derivados |
| <input type="radio"/> Bares, restaurantes e similares | <input type="radio"/> Limpeza industrial | <input type="radio"/> Ração industrial |
| <input type="radio"/> Borracha | <input type="radio"/> Madeira | <input type="radio"/> Reciclagem |
| <input type="radio"/> Celulose e papel | <input type="radio"/> Maquinas ferroviárias | <input type="radio"/> Reparo e manutenção automotiva |
| <input type="radio"/> Cerâmico | <input type="radio"/> Maquinas rodoviárias | <input type="radio"/> Saneamento básico e ambiental |
| <input type="radio"/> Cimento e mineração | <input type="radio"/> Maquinas-ferramenta | <input type="radio"/> Siderurgia |
| <input type="radio"/> Construção civil | <input type="radio"/> Mármore e granito | <input type="radio"/> Têxtil |
| <input type="radio"/> Couro e calçado | <input type="radio"/> Munições | <input type="radio"/> Vidro |
| <input type="radio"/> Farmacêutico | <input type="radio"/> Naval e offshore | |
| <input type="radio"/> Ferramentas | <input type="radio"/> Parque de diversão e temático | |
| <input type="radio"/> Fundição | <input type="radio"/> Pecuária | |
| <input type="radio"/> Geração de energia | | |
| <input type="radio"/> Ginástica | | |
| <input type="radio"/> Gráfico | | |

5 - Selecione o principal tipo de máquina/equipamento que a empresa oferta.*

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="radio"/> Agitador/misturador | <input type="radio"/> Caldeiras | <input type="radio"/> Controle de qualidade, ensaios e medição |
| <input type="radio"/> Ar comprimido / vácuo | <input type="radio"/> Centrifugas | <input type="radio"/> Elementos de transmissão |
| <input type="radio"/> Bombas, motobombas e acessórios | <input type="radio"/> Combate a incêndio | <input type="radio"/> Embalagem |
| | <input type="radio"/> Compressores e acessórios | |

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="radio"/> Ferramentaria e modelação | <input type="radio"/> Lubrificação | <input type="radio"/> Secadores industriais |
| <input type="radio"/> Fornos e estufas industriais | <input type="radio"/> Máquinas portáteis | <input type="radio"/> Solda e corte de chapas metálicas |
| <input type="radio"/> Grampeadores industriais | <input type="radio"/> Moinhos | <input type="radio"/> Trocadores de calor |
| <input type="radio"/> Hidráulica, pneumática e automação | <input type="radio"/> Motores | <input type="radio"/> Tubulação industrial |
| | <input type="radio"/> Movimentação e armazenagem | <input type="radio"/> Válvulas industriais |
| | <input type="radio"/> Peneiras vibratórias | <input type="radio"/> Vedações |
| | <input type="radio"/> Refrigeração industrial | <input type="radio"/> Ventiladores |

6 - Em qual categoria se enquadra o número de funcionários na empresa em que você trabalha?*

- até 19 empregados
- de 20 a 99 empregados
- de 100 a 499 empregados
- mais de 500 empregados

7 - Em qual categoria se enquadra a receita operacional bruta anual da empresa em que você trabalha?*

Considere valores do último exercício

- Menor ou igual a R\$ 2,4 milhões
- Maior que R\$ 2,4 milhões e menor ou igual a R\$ 16 milhões
- Maior que R\$ 16 milhões e menor ou igual a R\$ 90 milhões
- Maior que R\$ 90 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões
- Maior que R\$ 300 milhões

Servitização

8 - Responda em que grau a empresa na qual você trabalha, de forma geral, consegue atender as necessidades dos clientes em relação aos serviços prestados por ela.*

Desconsidere serviços oferecidos por ela que sejam terceirizados.

... serviços de cálculo de custo-benefício (ex.: auxílio ao cliente na escolha do produto com melhor custo-benefício para seu caso)

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... serviços de consultoria ao cliente e suporte por telefone

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente

- Atende plenamente

... material de informação escrita (ex.: manuais)

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... serviços de treinamento técnico aos usuários

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... serviços de manutenção (ex.: corretiva, preventiva)

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... serviços de modernização dos produtos (ex.: atualização, upgrade)

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... serviços de suporte técnico para produtos semelhantes de outros fabricantes

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... serviços de análise de manufaturabilidade de produtos (ex.: cálculo e otimização do design de produtos para que sejam mais fáceis de serem fabricados)

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... serviços de análise de problemas (ex.: sistema que monitora dados de operação do produto vendido ao cliente e alerta quando potenciais problemas possam ocorrer)

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... serviços de estudo de viabilidade (ex.: análise de viabilidade para produtos personalizados demandados pelo cliente)

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... serviços de design e desenvolvimento de protótipos

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... serviços de pesquisa (ex.: estudo e desenvolvimento de novas tecnologias, produtos)

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... 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).

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco

- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

... 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).

- Não atende
- Atende muito pouco
- Atende pouco
- Atende parcialmente
- Atende moderadamente
- Atende plenamente

Na questão a seguir, tenha em mente todos os serviços ofertados pela empresa. Desconsidere serviços oferecidos por ela que sejam terceirizados.

09 - Na sua percepção, quão orientada a serviços encontra-se a empresa em que trabalha?*

***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.**

- Nada orientada
- Pouco orientada
- Razoavelmente orientada
- Muito orientada
- Plenamente orientada

Desempenho

Na questão a seguir, marque seu grau de concordância sobre o desempenho geral da empresa em função de todas as ofertas de serviços prestados por ela. Desconsidere serviços oferecidos por ela que sejam terceirizados.

10 - Considerando os tipos de serviços mencionados anteriormente (questão 7), após o início das suas ofertas, houve um aumento significativo... *

***Caso a empresa não ofereça nenhum dos serviços destacados, marque "Não se aplica" em todos os itens.**

...no volume de vendas

- Discordo completamente
- Discordo
- Nem concordo Nem discordo
- Concordo
- Concordo plenamente
- Não se aplica

...na rentabilidade líquida*

- Discordo completamente
- Discordo
- Nem concordo Nem discordo
- Concordo
- Concordo plenamente
- Não se aplica

...no retorno sobre os ativos**

- Discordo completamente
- Discordo
- Nem concordo Nem discordo
- Concordo
- Concordo plenamente
- Não se aplica

...na produtividade operacional

- Discordo completamente
- Discordo
- Nem concordo Nem discordo
- Concordo
- Concordo plenamente
- Não se aplica

...na lucratividade geral

- Discordo completamente
- Discordo
- Nem concordo Nem discordo
- Concordo
- Concordo plenamente
- Não se aplica

...na participação de mercado

- Discordo completamente
- Discordo
- Nem concordo Nem discordo
- Concordo
- Concordo plenamente
- Não se aplica

* Rentabilidade = $\text{Lucro Líquido} / \text{Investimento total}$

**Retorno sobre ativos = $(\text{lucro líquido} / \text{Ativo Total})$

Ativo total: consistem em todos os bens de uma empresa

11 - Qual o e-mail de contato para receber os resultados desta pesquisa? (Opcional)

Muito obrigado pela sua contribuição!!!